

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Arquitectura y Diseño

OFICIO No.135/2018-2

DRA. MARÍA DE LOURDES MONTAÑO PÉREZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
P R E S E N T E.-

Anexo a la presente encontrará usted el reporte final del proyecto titulado **"Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida"** (Clave CONAVI-2013-01-205807, Clave UABC: 100/237/E), para su evaluación.

El responsable en UABC de dicho proyecto es el **Dr. Gonzalo Bojórquez Morales**, con número de empleado 16664, quién es miembro del cuerpo académico de DISEÑO AMBIENTAL-UABC-CA-75.

Para los trámites correspondientes y sin otro particular de momento, quedo de usted.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 05 de septiembre de 2018



Mrto. Mario Armando Macalpin Coronado
DIRECTOR



C.c.p. Dr. Alejandro José Peimbert Duarte, Subdirector Académico FAD-UABC
C.c.p. Dr. Osvaldo Leyva Camacho, Coordinador de Posgrado e Investigación, FAD-UABC
C.e.p. Interesado.
GBM/gbm



FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
PROYECTO NO. 205807
HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUÍDA EN SERIE, PARA CIUDADES EN MÉXICO CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.
RESPONSABLE TÉCNICA DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ

En la Ciudad de Mérida Yucatán, en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Antropológicas, de la Universidad Autónoma de Yucatán, siendo las 10:00 horas del día 09 de noviembre de 2017, se hace constar la presencia de la Lic. Erika Izquierdo García, en representación de la Secretaría Administrativa del Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional, el L.C. Bonifacio Escobedo Lira, en representación de la Secretaria Técnica del Fondo; la Dra. Verónica Livier Díaz Nuñez, en su calidad de evaluadora técnica y la Dra. Perla Yanelli Fernández Silva, personal técnico de la CONAVI; ante la Dra. Carmen García Gómez y el C.P. Oscar Josué Lizarraga Carrillo, a efecto de llevar a cabo la revisión técnica y financiera del avance del proyecto No. 205807 denominado Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie, para ciudades en México con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.

Como resultado del análisis a la información financiera y técnica presentada por el Sujeto de Apoyo a través de la Dra. Carmen García Gómez y la financiera por parte del C.P. Oscar Josué Lizarraga Carrillo, teniendo como resultados, lo siguiente:

RESULTADO DE LA REVISIÓN FINANCIERA

IMPORTE MINISTRADO: \$1'347,260.00.
IMPORTE EJERCIDO: \$1'338,715.90
SALDO A REINTEGRAR: \$8,544.10.

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN (OFICIO No. QCW.2/029/2016)

En relación a las observaciones de la evaluación anterior establecidas en el oficio No. QCW.2/029/2016, se considera que en base a la presente evaluación de avances ha cumplido con las observaciones señaladas en el mismo. Como resultado de la revisión *in situ* realizada los días 9 y 10 de noviembre de 2017, encontramos que se cumplió con las observaciones señaladas en el párrafo anterior, resultado de la visita del mes de agosto del año pasado.

RECOMENDACIONES DE LA VISITA DE LA EVALUADORA EXTERNA Y PERSONAL TÉCNICO DE LA CONAVI

En relación a esta información presentada es importante mencionar que se ha cumplido con la mayoría de los alcances esperados dentro de los compromisos adquiridos y establecidos en el proyecto CONAVI-2013-01-205807, SISTPROY: FANT-0001, no sin antes reconocer la pertinencia, calidad y trascendencia del trabajo realizado por la Dra. García y el equipo de trabajo que participó

Yanelli

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
PROYECTO NO. 205807
HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUÍDA EN SERIE, PARA CIUDADES EN MÉXICO CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.
RESPONSABLE TÉCNICA DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ

en el estudio comparativo de los tres casos de estudio analizados: Mérida, Mexicali y Ciudad Juárez, felicitándolos por los logros obtenidos como resultado de su investigación.

Se solicita se envíe como parte del cierre del trabajo de investigación, las fichas de los 33 indicadores actualizadas y revisadas, para que coincidan con los reportes complementarios realizados de las tres ciudades caso de estudio, incluyendo una breve descripción del caso de estudio, un mapa de localización y plano de los fraccionamientos o barrios analizados.

Incluyendo recomendaciones conceptuales para su consideración en la política pública federal de la CONAVI, para mejorar los resultados obtenidos por los indicadores cuantitativos aplicables a la vivienda y se integren gráficas comparativas de los tres casos de estudio por cada uno de los 33 indicadores en un reporte integrador.

RECOMENDACIÓN TÉCNICA FINAL

Se recomienda la **continuidad del proyecto de investigación**, ya que este abre nuevas líneas de trabajo que podrían ser realizadas, entre otras, consideramos pueden ser las siguientes: Diseño de un modelo de evaluación de habitabilidad para conjuntos habitacionales; propuesta de política pública para mejorar los resultados de los indicadores de habitabilidad empleados en el presente estudio; y/o realizar recomendaciones de diseño para vivienda en las tres ciudades analizadas.

DICTÁMENES

DICTÁMEN FINANCIERO

Presentar los informes financieros de la etapa 4 y el final
Reintegrar el saldo no ejercido previo a finiquitar el proyecto en un término de 15 días hábiles.

DICTÁMEN TÉCNICO DE LA VISITA:

Presentar los informes ^{técnicos} financieros de la etapa 4 y el final
Finiquitar el proyecto

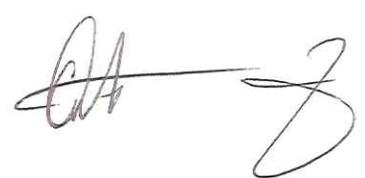
CIERRE DEL ACTA

Se cierra la presente acta siendo las 17:00 del día 10 de noviembre de 2017, firmando al margen y al calce los que en ella participaron.

amelli



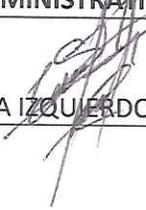
9



FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
PROYECTO NO. 205807
HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUÍDA EN SERIE, PARA CIUDADES EN MÉXICO CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.
RESPONSABLE TÉCNICA DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ

HOJA DE FIRMAS

FIRMAS

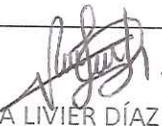
POR LA SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

LIC. ERIKA IZQUIERDO GARCÍA

POR LA SECRETARÍA TÉCNICA

L.C. BONIFACIO ESCOBEDO LIRA

POR LA PARTE TÉCNICA DE LA CONAVI

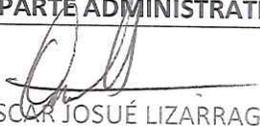
DRA. PERLA YANELLI FERNÁNDEZ SILVA

POR LA EVALUADORA TÉCNICA

DRA. VERÓNICA LIVIER DÍAZ NUÑEZ

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

POR LA RESPONSABLE TÉCNICA

DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ

POR LA PARTE ADMINISTRATIVA

C.P. OSCAR JOSUÉ LIZARRAGA CARRILLO

Las firmas que aparecen, corresponden al acta de la visita al proyecto No. 205807, realizada a las instalaciones de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán de fecha 9 y 10 de noviembre de 2017.



**Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la
Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional**

INFORME TÉCNICO DE AVANCE

Clave del proyecto:	<input type="text" value="CONAVI-2013-01-205807"/>	
Título del proyecto	<input type="text" value="Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida."/>	
Responsable técnico del proyecto:	<input type="text" value="DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ"/>	
Sujeto de apoyo:	<input type="text" value="UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN"/>	
Informe No.	<input type="text" value="4"/>	Período: <input type="text" value="ENERO - NOVIEMBRE 2017"/>
De:	<input type="text" value="4"/>	

ANTECEDENTES:

- Con fecha 20 de junio de 2014, a través del oficio S/N, suscrito por la Secretaría Técnica del Fondo se notifica la aprobación del proyecto Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida, presentado en la convocatoria 2013-1.
- De acuerdo a lo establecido en el convenio de Asignación de Recursos 1010/415/2014 con fecha 26 de septiembre de 2014, la vigencia del proyecto inicia con el depósito de recursos de la primera ministración, la cual se realizó el 20 de enero de 2015.
- Las instituciones participantes son: Universidad Autónoma de Baja California, sede Mexicali (UABC), Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), posteriormente el 11 de junio de 2015 la Secretaría Técnica de CONACYT autoriza la participación de la Universidad Autónoma de Baja California, sedes Ensenada y La Paz (UABCS) y la Universidad Autónoma de Chiapas (UACH).

El 2 de mayo de 2017 se solicitó, a través del oficio FC/LT/CONAVI-035-2017 a CONACYT una recalendarización de la fecha de terminación del proyecto porque el recurso financiero no había sido depositado aún. La respuesta fue afirmativa según consta en el oficio FOCONAVI-ST-004-2017 del 2 de mayo del mismo año. (Anexo 1)

REUNIONES DE TRABAJO:

- Se han llevado a cabo reuniones presenciales entre el responsable de cada ciudad con su equipo de trabajo en cada sede.
- Se realizaron reuniones virtuales entre representantes de las Instituciones participantes; de los líderes con los equipos extendidos y con los asesores. Se ha estado en contacto por correo electrónico con todos los participantes y asesores.
- Se tuvieron reuniones entre líderes para verificar avances y compromisos, se definieron directrices del trabajo.
- Se trabajo con el grupo de investigadores ampliado en diversas reuniones para definir las directrices, revisar avances y lineamientos de los resultados obtenidos y presentación final. (Anexo 2)

1.- AVANCES DEL CUARTO PERÍODO

1. Sistema integrado del Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)

1.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo para el levantamiento de datos finalizo en todas las ciudades cumpliendo con los objetivos planteados en el programa original en todas las categorías: habitabilidad ambiental, habitabilidad urbana y micronogocios.

Se tuvo que regresar a ciertos sitios para recabar información incompleta o incorrecta, detectada al capturar las encuestas o al redactar los informes correspondientes. Este trabajo fue realizado por alumnos prestadores de servicio social, becarios y auxiliares de investigación en cada sede. (Anexo 3).

1.2 Sistematización de los datos

Se depuraron las bases de datos en Exel de cada cuestionario: habitabilidad ambiental, habitabilidad urbana y micronegocios de las tres ciudades. (Anexo 4).

Además, por requisito de formalidad para la obtención de resultados confiables en corto tiempo, también se hizo el ajuste correspondiente de las nueve bases en SPSS.

1.6 Índice de Habitabilidad Integral de Vivienda

Se definió el índice por medio de la suma de variables (indicadores) que se evalúan en un conjunto y se realizó una tabla resumen. Se hizo el cálculo de las variables para las tres ciudades y se obtuvo el valor preliminar de cada una, con una contribución (ponderación porcentual) que hace cada uno de ellos sea importante en la construcción del índice genérico, fue diseñado para poder ser utilizado como una medida de referencia y una vez calculados se podrán establecer comparaciones entre distintas unidades geográficas como: entre los municipios, las localidades y los fraccionamientos. (Anexo 15).

1.4 Resultados

Se realizó el ha avanzado en la obtención de resultados preliminares en varias categorías: habitabilidad urbana se han obtenido las frecuencias de ocurrencia y se ha iniciado la redacción del apartado específico por ciudad. (Anexo 7 y 16)

1.5 Validación de información en un taller de expertos

Se tuvieron reuniones presenciales y cursos con expertos en el diseño, formulación, operacionalización y definición de variables para el cálculo de indicadores; con especialistas en estadística para la construcción del Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS). Se llevó a cabo en marzo de 2017 la validación del modelo y la metodología en el 4º Taller expertos en la Ciudad de México y se realizará el 5º Taller el 10 de noviembre de 2017 en Mérida, que es el cierre del proyecto con la presencia de especialistas del sector académico, sector público y privado de la localidad y a nivel nacional.

1.6 Análisis de datos para patrones no evidentes y relevantes

Este punto se planeó para la búsqueda de convergencias y divergencias entre ciudades. Se trabajó en las tres categorías y se abarcaron aspectos teóricos y metodológicos. Se tuvo un curso-taller sobre *Análisis predictiva con SPSS* impartido por un especialista del Colegio de México en marzo y en junio, fue el seguimiento al trabajo en el curso-taller *Análisis de patrones de habitabilidad relevantes y no evidentes*. (Anexo 19).

2 Vida laboral, micronegocios y núcleo familiar

2.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo se concluyó en la 3ª etapa, pero al sistematizar los datos se detectaron algunos faltantes que fueron cubiertos en nuevas visitas. Esta acción se realizó en las tres ciudades con los alumnos, becarios y auxiliares de investigación.

2.2 Análisis de características, funcionamiento de los negocios, análisis simultáneo del trabajo y las familias, conocimiento vida cotidiana y patrones de comportamiento

Se concluyó el trabajo y los resultados parecen en el capítulo 4 del documento final.

2.3 Definición de parámetros de evaluación para entrevistados, entrevistas para recolección de datos y entrevistas a profundidad

Se concluyó el trabajo y los resultados parecen en el capítulo 4 del documento final.

2.4 Análisis y discusión de resultados

Se concluyó el trabajo y los resultados parecen en el capítulo 4 del documento final.

2.5 Actividades complementarias al proyecto

A la par de la investigación se han realizado actividades como la formación de recursos humanos en distintos niveles académicos (doctorado, maestría y licenciatura), asesorías, estancias, talleres especializados, cursos y diversas opciones de obtención de créditos; esto abarca las tres instituciones educativas ligadas directamente y en la otra asociada. (Anexo 20)

También se ha trabajado en la difusión del conocimiento en foros especializados y en publicaciones de varios tipos (Anexo 21).

2. LOGRO DE METAS Y OBJETIVOS ALCANZADOS RESPECTO A LO COMPROMETIDO

Habitabilidad

Descripción de la meta:

Análisis de datos para patrones no evidentes y relevantes, TERMINADO. Integración de los resultados en un documento final, TERMINADO. Validación taller de expertos, TERMINADO (Se realizará el 5º Taller el 10 de noviembre en Mérida, Yucatán)

Micronegocios

Descripción de la meta:

Análisis de características, funcionamiento de los negocios, análisis simultáneo del trabajo y las familias, conocimiento vida cotidiana y patrones de comportamiento, TERMINADO. Integración documento final, TERMINADO. Validación taller de expertos, TERMINADO (Se realizará el 5º Taller el 10 de noviembre en Mérida, Yucatán)

3.- PARTICIPACIÓN E INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

Por la Universidad Autónoma de Yucatán

Dra. Carmen García Gómez Responsable técnico, Coordinadora general del proyecto y Coordinadora responsable de las actividades correspondientes a la Ciudad de Mérida, Yuc.

Dra. María Milagrosa Pérez Sánchez Responsable del sistema de indicadores de habitabilidad en 3 dimensiones: ambiental, económica y social; determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones a partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo e individual.

Por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dra. Leticia Peña Barrera Responsable institucional del proyecto. Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del trabajo de campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Ciudad Juárez. Habitabilidad urbana, del contexto urbano inmediato, elaboración de parámetros de habitabilidad en exteriores.

Dr Luis Herrera Terrazas Responsable del análisis de muestra y trabajo de campo.

MDH Emma Angélica Medina García Responsable de trabajo de campo y servicio social.

MPDU Lidia G. Sandoval Rivas Responsable trabajo de campo y registro fotográfico

MDH Guillermo Ordoñez Hernández Responsable de diseño de base de datos de micronegocios y de la sistematización y captura

Por la Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales Responsable institucional del proyecto. Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del trabajo de campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Mexicali y Ensenada. Habitabilidad urbana de contexto urbano inmediato, elaboración de parámetros de habitabilidad en exteriores

Dra. Ramona Alicia Romero Moreno Responsable de definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores del modelo en Mexicali y Ensenada.

Dra. Claudia Marcela Calderón Aguilera Responsable de determinar zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones

	partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones.
Dr. Aníbal Luna León	Responsable del desarrollo de la base conceptual y realización de taller local, para homologar el conocimiento de cada sede, que permita conocer las similitudes y hacer las comparaciones entre las ciudades.
M. Arq. Ema Sifuentes Murga	Asesoría en habitabilidad urbana de contexto urbano inmediato, elaboración de parámetros de habitabilidad en exteriores.
M. Arq. Daniel Antonio Olvera García	Determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones.
Dr. Onofre Rafael García Cueto	Desarrollo de mapas temáticos georreferenciados de cada ciudad. Bases de datos de cada ciudad. Documento integrado, final con los resultados de las tres temáticas.
M. Arq. Verónica Jiménez López	Desarrollo de la base conceptual y realización de taller local, para homologar el conocimiento de cada sede, que permita conocer las similitudes y hacer las comparaciones entre las ciudades.
M. I. Oscar Reséndiz Pacheco	Recabar datos cuantitativos y cualitativos en la muestra de cada ciudad, utilizando los instrumentos diseñados y siguiendo los lineamientos definidos para cada actividad. Revisión y validación de la información obtenida, se revisará la interpretación que cada grupo haya realizado, para determinar coincidencias y diferencias por ciudad.
Dr. Federico Tarsicio Pujol Galván	Desarrollo de mapas temáticos georreferenciados de cada ciudad. Bases de datos de cada ciudad. Documento integrado, final con los resultados de las tres temáticas.
<u>Por la</u> Universidad de Colima	
Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia	Asesor en el desarrollo de la base conceptual y realización de taller local, para homologar el conocimiento de cada sede, que permita conocer las similitudes y hacer las comparaciones entre las ciudades.
<u>Por la</u> Universidad Autónoma de Chiapas	
Dr. Raúl Pavel Ruíz Torres	Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencia sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo.

Dr. Victor Hugo Andrade Martínez	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie. Aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual de habitabilidad urbana y de contexto urbano inmediato, elaboración de parámetros de habitabilidad en exteriores.
Dr. Carlos Octavio Cruz Sánchez	Revisión y análisis de la caracterización de zonas de vivienda construida en serie, de aspectos sociales y del impacto de micronegocios en las zonas muestra de las tres ciudades. Aportaciones de experiencias sobre indicadores ambientales y elaboración de parámetros de habitabilidad en interiores.
<u>Asesores</u>	
Dr. Ramón	A nivel nacional de INEDIT- Barcelona.
Dra. Ileana Cerón Plama	A nivel nacional de INEDIT- México.

4.- FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN	
Servicio Social	
Mirley Militza Can Baas	
Maritza Alejandra Estrella Cetina	
Auxiliares de investigación	
Jurit Elena Vargas Caballero	
Erika Gabriela Araujo Pech	
América Lisset Valdez Aguilar	
Guadalupe Cab Rosado	
Oscar Tzun Novelo	
Noel Fernando Osorio Valladares	
Wilma Maricruz Pacheco Gonzálo	
Tesista	
Flor Alicia Bribiesca Carrillo (Licenciatura) SIN BECA	
Estancia de Investigación	
Ana Lucrecia Nadal Fuentes (Doctorado)	
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ	
Becario	
Víctor Manuel López Nava (Doctorado). No. Registro: CONAVI-13-01-205807-03-023	
María Guadalupe Agüero Aguilar (Licenciatura). No. Registro: CONAVI-13-01-205807-01-036	
Servicio Social	
José Manuel Hernández	
Saúl Guevara Romero	
Javier López	
Gabriela Corral	
Claudia Vázquez	
Gabriela Hernández Quintero	

Luisa Manriquez
Lizeth Castañeda
Claudia de la Cruz Ayala

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Becario

Karina Contreras Fonseca (Licenciatura). **No. Registro:**CONAVI-13-01-205807-01-021
Jacqueline Sarao Martínez (Licenciatura). **No. Registro:**CONAVI-13-01-205807-01-022

Tesista

Mariana López Fregoso (Maestría) SIN BECA
Hiram Eduardo Urías Barrera (Doctorado) SIN BECA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

Becario

Ángel Ríos Rodríguez (Licenciatura) UNACH

5. DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES EN LA ETAPA

La determinación de patrones no evidentes y relevantes requiere de un proceso de análisis especializado.

6.- ACCIONES DERIVADAS DE LAS DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES

Se realizan cursos taller para resolver los aspectos de los patrones relevantes y no evidentes. Se cuentan con asesores especialistas en estadística y análisis de datos. Se cumplió con el objetivo.

7.- OBSERVACIONES RELEVANTES SOBRE EL PRESUPUESTO AUTORIZADO

Ninguna

8.- PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA ETAPA

1. Modelo de indicadores

Bases de datos en Exel y SPSS

Fichas técnicas tipo infografía 33

El Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)

Evaluación del IHaCos por ciudad

Resultados de micronegocios e historias de vida.

Documento final del IHaCoS, sus capítulos son:

1. Introducción
2. Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)
3. Habitabilidad Ambiental
4. Habitabilidad Urbana
5. Micronegocios y Cohesión Social
6. Patrones relevantes, no evidentes
7. Conclusiones y recomendaciones
8. Anexos

Todo este punto se encuentra en el Anexo 17.

2. Publicación de artículos, libros, cursos y más.

Autor	Nombre de la revista o libro	Nombre del artículo/capítulo	Fecha de presentación/aceptación	Fecha de presentación/publicación
Carmen García Gómez	Vivienda Mínima en México	Habitabilidad ambiental en vivienda mínima unifamiliar en fraccionamiento de Mérida, Yucatán. Una propuesta metodológica de análisis arquitectónico-ambiental	Julio 2016	Noviembre 2016
María Milagrosa Pérez Sánchez y Carmen García Gómez	Hacia una evaluación de las ciudades contemporáneas. Diagnósticos y estrategias para habitabilidad sostenible y calidad de vida	XXXIX Encuentro de la Red Nacional de Investigación Urbana	Julio 2016	Octubre 2016
Carmen García Gómez y María Milagrosa Pérez Sánchez	Habitabilidad de vivienda en Mérida. Un acercamiento al espacio interior de la vivienda en serie	V Foro Internacional de Investigación en Interiorismo	Marzo 2016	Octubre 2016
Carmen García Gómez, Gonzalo Bojórquez Morales, Leticia Peña Barrera, María Milagrosa Pérez	I Congreso Internacional Towards Green Cities Escuela de Arquitectura, Universidad Anáhuac Mayab, Inédit, Mérida, Yucatán	Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos	Febrero 2016	Agosto 2016

Sánchez, Ileana Cerón Palma		sociales y calidad de vida		
Carmen García Gómez y María Milagrosa Pérez Sánchez	Seminario taller "construcción de indicadores de habitabilidad ambiental para la vivienda social"	Capacitación a profesores de la UACJ	Enero 2016	----
López-Fregoso M., Bojórquez-Morales G.	V Foro Internacional de Investigación en interiorismo (Aceptado para Capítulo de libro derivado de un congreso)	Habitabilidad: Percepción espacial para ciegos y débiles visuales	Abril 2016	Octubre 2016
Urías-Barrera H., Bojórquez-Morales G., Luna-León A., García-Cueto R.	I Congreso Internacional Towards Green Cities Escuela de Arquitectura, Universidad Anáhuac Mayab, Inédit, Mérida, Yucatán	Requerimientos y estrategias bioclimáticas para el diseño de espacios públicos exteriores: Mexicali, Baja California	Febrero 2016	Agosto 2016
Bojórquez-Morales G., H. Urías-Barrera H., García-Cueto R., Jiménez-López V.	I Congreso Internacional Towards Green Cities Escuela de Arquitectura, Universidad Anáhuac Mayab, Inédit, Mérida, Yucatán	Diseño bioclimático para la habitabilidad térmica de espacios públicos exteriores en clima cálido seco extremo	Febrero 2016	Agosto 2016
Bojórquez-Morales G., Gómez - Azpeitia G., García-Cueto R., Luna-León A., Romero-Moreno R., Jiménez-López V.	PALAPA: Revista de Investigación Científica en Arquitectura Universidad de Colima. Volumen II, Época III, Numero 1, 2015. PP. 85-100, ISSN: 1870-7483	Efecto de la magnitud de las variables meteorológicas en la sensación térmica percibida en espacios exteriores	Enero 2015	Junio 2015
Lopez Nava, Victor Manuel y Peña Barrera, Leticia	Revista Economía Creativa, ISSN 0000-0487	Problemática actual de la vivienda de interés social en Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico.	2016	---
Peña Barrera, Leticia y Ordoñez Hernández, Guillermo	XXXIX Semana Nacional de Energía Solar. 7 al 9 de octubre. Asociación Nacional de Energía Solar. Campeche, México. Memoria de Congreso sin ISBN	Eficiencia en el diseño urbano socio-espacial y ambiental de los conjuntos habitacionales para la región árida	2016	---
Peña Barrera,	I CONGRESO INTERNACIONAL TOWARDS GREEN CITIES	Diseño urbano sustentable,	Febrero 2016	Agosto 2016

Leticia y Herrera Terrazas, Luis	Escuela de Arquitectura, Universidad Anáhuac Mayab, Inédit, Mérida, Yucatán	análisis socio-espacial y ambiental de los conjuntos habitacionales en la región árida del norte de México.		
Peña Barrera, Leticia y Ordoñez Hernández, Guillermo	V Foro Internacional de Investigación en interiorismo (Aceptado para Capítulo de libro derivado de un congreso)	Diseño, habitabilidad y sus implicaciones en la calidad de vida interior de la vivienda social	Abril 2016	Octubre 2016
Peña B, Leticia; Fourzan F, Gastón y Ruvalcaba, Yolanda	Reunión Internacional. Impactos territoriales y socio ambientales de los megaproyectos: perspectivas científicas y reivindicaciones sociales. 16 al 18 de mayo. Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.	Restauración de la Quinta Carolina, soluciones y alternativas de su conservación. En Tradiciones constructivas de tierra y pertinencia actual.	Mayo 2016	---
Peña Barrera, Leticia y Herrera Terrazas, Luis	Reunión Internacional. Impactos territoriales y socio ambientales de los megaproyectos: perspectivas científicas y reivindicaciones sociales. 16 al 18 de mayo. Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.	La innovación, estrategia para la recuperación de zonas deshabitadas periurbanas en Ciudad Juárez, Chihuahua, México.	Mayo 2016	---
Herrera, Luis, Peña, Leticia; Sandoval, Lidia G.	Impactos Territoriales y Socio Ambientales de los Megaproyectos: Perspectivas científicas y Reivindicaciones Sociales. Del 16 al 18 de mayo de 2016 en la Facultad de Geografía Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.	El crecimiento de la ciudad y el abandono y deterioro de la zona centro de Ciudad Juárez.	Mayo 2016	---
Medina García, Emma Angélica.	V Foro Internacional de Investigación del Interiorismo. A realizarse en Guanajuato el 25 y 26 de abril de 2016. Universidad de Guanajuato. Mexico	Ausencia de espacios para almacenar en la vivienda popular en México.	Abril 2016	---
Sandoval Rivas, Lidia G.	Memorias del VII Foro Internacional de Investigación en Arquitectura: desafíos para la arquitectura en el siglo XXI. 24 y 25 de abril. Universidad de Guanajuato. México	El espacio habitable en la frontera de ciudad Juárez.	Abril 2016	---
Sandoval Rivas, Lidia G	XL Semana Nacional de Energía Solar y VI Congreso Internacional sobre Energías Renovables . Asociación Nacional de Energía Solar e ISES Internacional Solar Energy Society, 3 al 7 de octubre. Huatulco, Oaxaca. México.	Habitabilidad y calidad de vida en el espacio habitable en ciudad Juárez: Fraccionamiento Las Haciendas.	Octubre 2016	---

Sandoval Rivas, Lidia G.	XVII Congreso Internacional de AHILA. Asociacion Internacional de Historiadores Latinoamericanos. Quito, Ecuador	El ferrocarril y la modernidad. Vida cotidiana en la villa paso del norte. 1880.	2016	---
Ruiz, Pavel, García, Carmen y Bojórquez, Gonzalo	Revista da Asociación Nacional do Tecnología do Ambiente Construído.	Indicadores de habitabilidad en la vivienda latinoamericana	2016	---
Ruiz, Pavel, García, Carmen y Bojórquez, Gonzalo	Indoor and Built Environment	Evaluación de la vivienda de interés social con indicadores de habitabilidad higrotérmica, acústica y lumínica.	2016	---

9.- COMPROMISOS PARA EL PERÍODO SIGUIENTE

NINGUNO

LA 4ª ETAPA CONCLUYÓ AL 100%

Descripción de la meta: Integración de los resultados en un documento final. Validación de la información en taller de expertos. Reunión de Coordinadores de grupo. CUBIERTO

Productos: Divulgación del conocimiento en la participación de eventos especializados. Elaboración de artículos en revistas indexadas o aceptados para su publicación. Diseño y realización de dos talleres de expertos en los temas de habitabilidad y patrones no evidentes. Formación de recursos humanos. Redacción del Documento final del proyecto. CUBIERTO



Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnica del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

7 de marzo 2017

PRODUCTOS

1. ACCIÓN DE VINCULACIÓN

Universidad Autónoma de Baja California
CAMPUS MEXICALI
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
UNIVERSITARIA

A QUIEN CORRESPONDA:

Por este conducto se hace constar que según expediente que obra en este Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria el **C. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES**, adscrito a la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO, coordinó la modalidad de Ayudantía de Investigación en Febrero 2016-1 correspondiente al Programa Educativo Arquitecto 2008-1, con un total de 6 alumnos.

- **22160 INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA.**

Se extiende la presente constancia para los usos que juzgue convenientes en la Ciudad de Mexicali, Baja California, a los veintiocho días del mes de marzo del año dos mil dieciséis.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



VICERRECTORÍA CAMPUS MEXICALI
DEPTO. DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y
VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

A T E N T A M E N T E
“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

MTRO. ALBERTO JABALERA OVIEDO
JEFE DEL DEPARTAMENTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
Coordinación de Formación Básica
Registro de Modalidades de Acreditación Diversas a las Unidades de aprendizaje

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u>		
Unidad Académica		
		Periodo de Estudio: 2016-1
Tipo	Ayudantía de Investigación	
Modalidad	_____	
Clave _____	Nombre de la Modalidad:	INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA
	VIVIENDA	_____
Distribución de Créditos:	HC <u>1</u> HL _____ HT <u>4</u> HPC _____ HCL _____ CR <u>6</u>	
Plan de Estudio: _____	Etapa de formación:	_____
		TERMINAL
Programa (s) y Plan (es) en el que intervendrá (n) la modalidad	ARQUITECTURA PLAN 2008-1	

Alumno (s) participante (s):		
Matrícula	Nombre	Programa de estudios (carrera) de procedencia
<u>01106441</u>	<u>Osvaldo Ismael Parra Huergo</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01119376</u>	<u>Narda Samantha Roa Pazarán</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01125748</u>	<u>Brisel Celeste Avila Lagunas</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01112847</u>	<u>Verónica Guadalupe Favela</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01125772</u>	<u>Artemisa Casillas Cázarez</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01119437</u>	<u>Sergio Alejandro Gastelúm Zazueta</u>	<u>Arquitectura</u>

Responsable (s) que la coordinará (n):	Institución y/o Unidad (es) de adscripción:	Ciudad:
<u>Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gonzalo Bojórquez Morales</u>	<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u>	<u>Mexicali</u>
_____	_____	_____

Vo. Bo.

Nombre del Director:	Firma:
<u>M. Arq. Jesús Antonio Ley Guing</u>	_____
_____	_____

II. JUSTIFICACIÓN:

Apoyar el desarrollo de investigación aplicada que realiza el Cuerpo Académico Diseño Ambiental. Entre las cuales están:

- a) Proyecto de investigación en red nacional: Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. Proyecto en red con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad Autónoma de Yucatán. Con registro en la Jefatura de Posgrado e Investigación de la UABC.
- b) Programas de servicio social vigentes de primera y segunda etapa.
- c) Actividades post-proyecto CONAVI, evaluación térmica de vivienda por monitoreo y/o simulación.

Con lo anterior se generan actividades para evaluar el desempeño térmico de viviendas no habitadas y habitadas, y en estas últimas conocer la percepción que tiene el habitante sobre su vivienda, con base en las condiciones de habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, lumínica, acústica y olfativa.

La integración de los alumnos en los proyectos mencionados fortalecen su formación profesional, con trabajo de investigación y ser parte de la aplicación de métodos científicos en lo que respecta al análisis bioclimático y evaluación de viviendas.

III. COMPETENCIAS:

Brindar la oportunidad al alumno de incrementar su capacidad creativa y de aplicar sus conocimientos, habilidades y actitudes en el campo de la investigación, propiciando un ambiente para la innovación. Lo anterior a través de un proceso de cuestionamiento, análisis de métodos, elaboración, presentación de la propuesta de investigación, desarrollo y discusión de la misma; con una actitud objetiva, propositiva y crítica, fomentando el autoaprendizaje y liderazgo.

IV. ACTIVIDADES A REALIZAR:

1. Introducir al estudiante en las diferentes necesidades de los proyectos de investigación del Cuerpo Académico de Diseño Ambiental.
2. Capacitar al estudiante en las diferentes temáticas, con base en revisión documental y de campo.
3. Elaborar el plan de trabajo para la realización de:
 - a) Investigación documental sobre diferentes tipos de habitabilidad, identificación de estándares de habitabilidad aplicables a las condiciones de México.
 - b) Investigación de campo: monitoreo térmico, aplicación de encuestas, procesamiento de datos, obtención de resultados. Las actividades incluyen apoyar en cursos de capacitación para otros estudiantes, supervisión de trabajo de campo, apoyo en la supervisión del procesamiento de datos y en la conformación de metabases de datos.
 - c) Evaluación del desempeño térmico de vivienda de interés social y/o económica
 - d) Apoyar en la obtención de resultados.
 - e) Apoyar en la redacción de publicaciones y en la generación de diversos materiales para la difusión de resultados de difusión.

Este plan podrá ser llevado a cabo, en cualquiera de los aspectos mencionados, y podrán ser realizados de forma individual o colectiva.

4. Desarrollar la investigación, con base en los alcances establecidos en las diferentes actividades indicadas en el apartado 3.
 - a) Documento con la identificación de estándares de habitabilidad.
 - b1) Monitoreo de vivienda bioclimática construida con concreto celular
 - b2) Monitoreo de vivienda bioclimática construida con bloque de concreto y cubierta de madera
 - b3) Monitoreo de vivienda convencional
 - b4) Aplicación de encuestas de habitabilidad a habitantes de vivienda de interés social y económica construida en serie.
 - c1) Evaluación térmica de prototipos de viviendas, con el programa CATEDI
 - d1-2-3 y4) Procesamiento de registro de datos provenientes de los diferentes monitoreos de vivienda o encuestas.
 - e1) Redacción de artículos de divulgación científica.
 - e2) Elaboración de material audiovisual.

5. Elaboración de informes ejecutivos y en extenso correspondientes.

V. EVALUACION Y ACREDITACIÓN:

16. Asistencia mínima del 80%.
17. Calificación mínima de 60.
18. Realización de las actividades mencionadas y entrega de informes.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ASTM C1046-95(2013), Standard Practice for In-Situ Measurement of Heat Flux and Temperature on Building Envelope Components, ASTM International, West Conshohocken.
2. ASTM C1060-11a(2015), Standard Practice for Thermographic Inspection of Insulation Installations in Envelope Cavities of Frame Buildings, ASTM International, West Conshohocken.
3. ASTM C1153-97, Standard Practice for Location of Wet Insulation in Roofing Systems Using Infrared Imaging, ASTM International, West Conshohocken.
4. ASTM C1155-95(2013), Standard Practice for Determining Thermal Resistance of Building Envelope Components from the In-Situ Data, ASTM International, West Conshohocken.
5. ASTM C168-97, Standard Terminology Relating to Thermal Insulation, ASTM International, West Conshohocken.
6. BARONA DIAZ, EDGAR, SANCHES RODRIGUEZ, FERNANDO (2005). Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana.
7. BRAGER, G. AND DEAR DE, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review. *Energy and Buildings*, 27, 83-96.
8. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Código de edificación de vivienda. México.
9. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. México.
10. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (1998) ISO 7726. Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities.
11. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.
12. LANDAZURI, A., MERCADO, D (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1y2), pp89-113. Recuperado de http://mach.webs.ull.es/Números/V_5_1y2.htm
13. MONDELO, P; GREGORI, E; COMAS, S; CASTEJÓN E Y BARTOLOMÉ E. (2001). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. (3ra. Edición). Barcelona: Universitat Politècnica Catalunya.
14. UNIVERSIDAD DE CHILE, INSTITUTO DE LA VIVIENDA (2004). *Bienestar habitacional Guía de diseño para un habitat residencial sustentable*. Chile.
15. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (2015) *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida*. México.

Universidad Autónoma de Baja California

CAMPUS MEXICALI DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

A QUIEN CORRESPONDA:

Por este conducto se hace constar que según expediente que obra en este Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria a la **C. GONZALO BOJORQUEZ MORALES**, adscrito a la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO, coordinó la modalidad de Ayudantía de Investigación en 2016-2 correspondiente al Programa Arquitectura 2008-1, con un total de 2 alumno.

- **22160 INTRODUCCION A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA.**

Se extiende la presente constancia para los usos que juzgue convenientes en la ciudad de Mexicali, Baja California, a los trece días del mes de septiembre del año dos mil dieciséis.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



VICERRECTORÍA CAMPUS MEXICALI
DEPTO. DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y
VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

A T E N T A M E N T E

“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

MTRO. ALBERTO JABALERA OVIEDO
JEFE DEL DEPARTAMENTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
Coordinación de Formación Básica
Registro de Modalidades de Acreditación Diversas a las Unidades de aprendizaje

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u>		
Unidad Académica		
		Periodo de Estudio: 2016-2
Tipo	Ayudantía de Investigación (Renovación)	
Modalidad	_____	
Clave: 22160	Nombre de la Modalidad:	INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA
VIVIENDA	_____	
Distribución de Créditos:	HC <u>1</u> HL _____ HT <u>4</u> HPC _____ HCL _____ CR <u>6</u>	
Plan de Estudio:	<u>2008-1</u>	Etapas de formación: <u>TERMINAL</u>
Programa (s) y Plan (es) en el que intervendrá (n) la modalidad		<u>ARQUITECTURA PLAN 2008-1</u>

Alumno (s) participante (s):		
Matrícula	Nombre	Programa de estudios (carrera) de procedencia
<u>01125599</u>	<u>Cindy Quintero Herrera</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01125684</u>	<u>Noe Alfredo Villa Barron</u>	<u>Arquitectura</u>
_____	_____	_____
Responsable (s) que la coordinará (n):	Institución y/o Unidad (es) de adscripción:	Ciudad:
<u>Dr. Gonzalo Bojórquez Morales</u>	<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u>	<u>Mexicali</u>
_____	_____	_____
<div style="border: 1px solid black; width: 200px; margin: 0 auto; padding: 5px;">Vo. Bo.</div>		
Coordinadora de formación profesional de la Facultad de Arquitectura y Diseño		Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño
_____		_____
<u>MMER Beatriz Adriana Torres Román</u>		<u>Mtro. Mario Armando Macalpin Coronado</u>

II. JUSTIFICACIÓN:

La integración de alumnos en actividades de investigación fortalece su formación profesional, con trabajo interdisciplinario e interinstitucional, habilitación por expertos nacionales de cuerpos académicos consolidados, aplicación de métodos científicos para determinación de la habitabilidad ambiental, físico-espacial y psicológica, así como procesamiento de datos y análisis de información con el uso de programas e instrumentos especializados, lo anterior enfocado a permitir una aplicación práctica de la investigación.

La ayudantía de investigación está asociada a un proyecto en red con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad Autónoma de Yucatán, registrado ante la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Coordinación de Posgrado e Investigación de la UABC, que lleva por nombre: “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida”.

El objetivo general del proyecto es desarrollar un sistema de indicadores que permita analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva holística a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes y tiene por meta principal un sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social. El comportamiento de la generación, disponibilidad y acceso a los satisfactores se evalúa en términos de indicadores, los cuales no solo deben considerar la dimensión objetiva sino también la subjetiva, asociada esta última a la percepción y las características del sujeto en relación con los niveles de vida. Ello se basa en la existencia de una relación imperfecta entre las condiciones objetivas de vida y la percepción que tiene el ciudadano de aquella.

III. COMPETENCIAS:

Determinar las condiciones de habitabilidad ambiental de la vivienda de interés social de Mexicali, Baja California, con el uso de encuestas e instrumentos de evaluación como: Monitor de estrés térmico, luxómetro, sonómetro, anemómetro, sensor de CO₂. Lo anterior con la intención de contar con una capacitación que haga posible proponer recomendaciones de diseño para propiciar una mejor calidad de vida de los habitantes. Para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura crítica y analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión que fomente el autoaprendizaje y liderazgo.

IV. ACTIVIDADES A REALIZAR:

1. Introducir al estudiante en los objetivos y metas del proyecto.
2. Revisión de normatividad para evaluación de habitabilidad en la vivienda de Mexicali.
3. Capacitación para uso de instrumentos de evaluación de habitabilidad ambiental (Monitor de estrés térmico, luxómetro, sonómetro, anemómetro, sensor de CO2).
4. Habilitación para el diseño de cédulas/cuestionarios para evaluación de habitabilidad físico espacial, psicológica, social y ambiental (acústica, térmica, lumínica, olfativa) en vivienda de Mexicali.
5. Habilitación para aplicación de encuestas en vivienda de Mexicali, Baja California.
6. Elaboración de informe parcial.
7. Diseño de muestra.
8. Aplicación de encuestas en campo.
9. Diseño y conformación de bases datos.
10. Análisis fenomenológico de bases de datos.
11. Elaboración de informe final.

V. EVALUACION Y ACREDITACIÓN:

1. Asistencia mínima del 80%.
2. Calificación mínima de 60.
3. Realización de las actividades mencionadas.
4. Entrega de informes.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ASTM C1046-95(2013), Standard Practice for In-Situ Measurement of Heat Flux and Temperature on Building Envelope Components, ASTM International, West Conshohocken.
2. ASTM C1060-11a(2015), Standard Practice for Thermographic Inspection of Insulation Installations in Envelope Cavities of Frame Buildings, ASTM International, West Conshohocken.
3. ASTM C1153-97, Standard Practice for Location of Wet Insulation in Roofing Systems Using Infrared Imaging, ASTM International, West Conshohocken.
4. ASTM C1155-95(2013), Standard Practice for Determining Thermal Resistance of Building Envelope Components from the In-Situ Data, ASTM International, West Conshohocken.
5. ASTM C168-97, Standard Terminology Relating to Thermal Insulation, ASTM International, West Conshohocken.
6. BARONA DÍAZ, EDGAR, SANCHES RODRIGUEZ, FERNANDO (2005). Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana.
7. BRAGER, G. AND DEAR DE, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review. *Energy and Buildings*, 27, 83-96.
8. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Código de edificación de vivienda. México.
9. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. México.
10. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (1998) ISO 7726. Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities.
11. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.
12. LANDAZURI, A., MERCADO, D (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1y2), pp89-113. Recuperado de http://mach.webs.uill.es/Números/V_5_1y2.htm
13. MONDELO, P; GREGORI, E; COMAS, S; CASTEJÓN E Y BARTOLOMÉ E. (2001). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. (3ra. Edición). Barcelona: Universitat Politècnica Catalunya.
14. UNIVERSIDAD DE CHILE, INSTITUTO DE LA VIVIENDA (2004). *Bienestar habitacional Guía de diseño para un habitat residencial sustentable*. Chile.
15. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (2015) *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida*. México.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

LISTA DE ASISTENCIA

SEGUNDA EMISIÓN

	FECHA
DE	23/11/2016

CLAVE DE FAC. O ESC.	FACULTAD O ESCUELA	TIPO	GRUPO	SALÓN	HORARIO																															
1	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DIS	C	421-0	101	DE	A																														
						DÍAS																														
CLAVE DE LA MATERIA	MATERIA																																			
22160	INTRODUCCION A LA HABITALIDAD EN LA VIVIENDA																																			
NO. EMPLEADO	NOMBRE DEL PROFESOR																																			
16664	BOJORQUEZ MORALES GONZALO				22:00	23:00																														
						Sábado																														
NOMBRE DEL ALUMNO		MATRÍCULA	ASISTENCIA																													FALTAS	CALI-FICA-CION			
1 QUINTERO HERRERA CINDY		1125599	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
2 VILLA BARRON NOE ALFREDO		1125684																																		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

ACTA DE EVALUACIÓN FINAL

EXAMEN: _____ ORDINARIO

FECHA		
D	M	A
29/05/2017		

Acta 415

Maestro 16664

BOJORQUEZ MORALES GONZALO

CLAVE DE UNIDAD	UNIDAD ACADÉMICA	CLAVE DE CARRERA	CARRERA			PLAN DE ESTUDIOS
1	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	1	ARQUITECTO			2008-1
CLAVE DE LA MATERIA	M A T E R I A		ETAPA / SEM.	GRUPO	CICLO ESCOLAR	PERIODO
24113	HABITALIDAD EN LA VIVIENDA		OPTATIVA	435-1	ENE-JUN	2017-1
NUM.	NOMBRE DEL ALUMNO	MATRÍCULA	CALIFICACIÓN			
			NÚMERO	LETRA		
1	CASTRO SANCHEZ DANIEL	1125746	100	CIEN		
2	FLORES MORENO JOSUE	1106021	100	CIEN		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
Coordinación de Formación Básica
Registro de Modalidades de Acreditación Diversas a las Unidades de aprendizaje

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

ID: 12046

<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u> Unidad Académica		Periodo de Estudio: 2017-1
Tipo	Ayudantía de Investigación	
Modalidad	_____	
Clave:	Nombre de la Modalidad:	HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

Distribución de Créditos:	HC _____ HL _____ HT <u>4</u> HPC <u>1</u> HCL _____ CR <u>5</u>	
Plan de Estudio:	<u>2008-1</u>	Etapa de formación: <u>DISCIPLINARIA</u>
Programa (s) y Plan (es) en el que intervendrá (n) la modalidad		<u>ARQUITECTURA PLAN 2008-1</u>

Alumno (s) participante (s):		
Matrícula	Nombre	Programa de estudios (carrera) de procedencia
<u>01125746</u>	<u>Daniel Castro Sánchez</u>	<u>Arquitectura</u>
<u>01106021</u>	<u>Josue Flores Moreno</u>	<u>Arquitectura</u>
_____	_____	_____
Responsable (s) que la coordinará (n):	Institución y/o Unidad (es) de adscripción:	Ciudad:
<u>Dr. Gonzalo Bojórquez Morales</u>	<u>Facultad de Arquitectura y Diseño</u>	<u>Mexicali</u>
_____	_____	_____
<div style="border: 1px solid black; width: 200px; margin: 0 auto; padding: 5px;">Vo. Bo.</div>		
Coordinadora de formación profesional de la Facultad de Arquitectura y Diseño	Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño	
_____	_____	
<u>MMER Beatriz Adriana Torres Román</u>	<u>Mtro. Mario Armando Macalpin Coronado</u>	

II. JUSTIFICACIÓN:

La integración de alumnos en actividades de investigación fortalece su formación profesional, con trabajo interdisciplinario e interinstitucional, habilitación por expertos nacionales de cuerpos académicos consolidados, aplicación de métodos científicos para determinación de la habitabilidad ambiental, físico-espacial y psicológica, así como procesamiento de datos y análisis de información con el uso de programas e instrumentos especializados, lo anterior enfocado a permitir una aplicación práctica de la investigación.

La ayudantía de investigación está asociada a un proyecto en red con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad Autónoma de Yucatán, registrado ante la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Coordinación de Posgrado e Investigación de la UABC, que lleva por nombre: “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida”.

El objetivo general del proyecto es desarrollar un sistema de indicadores que permita analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva holística a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes y tiene por meta principal un sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social. El comportamiento de la generación, disponibilidad y acceso a los satisfactores se evalúa en términos de indicadores, los cuales no solo deben considerar la dimensión objetiva sino también la subjetiva, asociada esta última a la percepción y las características del sujeto en relación con los niveles de vida. Ello se basa en la existencia de una relación imperfecta entre las condiciones objetivas de vida y la percepción que tiene el ciudadano de aquella.

III. COMPETENCIAS:

Determinar las condiciones de habitabilidad ambiental de la vivienda de interés social de Mexicali, Baja California, con el uso de encuestas e instrumentos de evaluación como: Monitor de estrés térmico, luxómetro, sonómetro, anemómetro, sensor de CO₂. Lo anterior con la intención de contar con una capacitación que haga posible proponer recomendaciones de diseño para propiciar una mejor calidad de vida de los habitantes. Para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura crítica y analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión que fomente el autoaprendizaje y liderazgo.

IV. ACTIVIDADES A REALIZAR:

1. Introducir al estudiante en los objetivos y metas del proyecto.
2. Revisión de normatividad para evaluación de habitabilidad en la vivienda de Mexicali.
3. Capacitación para uso de instrumentos de evaluación de habitabilidad ambiental (Monitor de estrés térmico, luxómetro, sonómetro, anemómetro, sensor de CO2).
4. Habilitación para el diseño de cédulas/cuestionarios para evaluación de habitabilidad físico espacial, psicológica, social y ambiental (acústica, térmica, lumínica, olfativa) en vivienda de Mexicali.
5. Habilitación para aplicación de encuestas en vivienda de Mexicali, Baja California.
6. Elaboración de informe parcial.
7. Diseño de muestra.
8. Aplicación de encuestas en campo.
9. Diseño y conformación de bases datos.
10. Análisis fenomenológico de bases de datos.
11. Elaboración de informe final.

V. EVALUACION Y ACREDITACIÓN:

1. Asistencia mínima del 80%.
2. Calificación mínima de 60.
3. Realización de las actividades mencionadas.
4. Entrega de informes.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ASTM C1046-95(2013), Standard Practice for In-Situ Measurement of Heat Flux and Temperature on Building Envelope Components, ASTM International, West Conshohocken.
2. ASTM C1060-11a(2015), Standard Practice for Thermographic Inspection of Insulation Installations in Envelope Cavities of Frame Buildings, ASTM International, West Conshohocken.
3. ASTM C1153-97, Standard Practice for Location of Wet Insulation in Roofing Systems Using Infrared Imaging, ASTM International, West Conshohocken.
4. ASTM C1155-95(2013), Standard Practice for Determining Thermal Resistance of Building Envelope Components from the In-Situ Data, ASTM International, West Conshohocken.
5. ASTM C168-97, Standard Terminology Relating to Thermal Insulation, ASTM International, West Conshohocken.
6. BARONA DÍAZ, EDGAR, SANCHES RODRIGUEZ, FERNANDO (2005). Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana.
7. BRAGER, G. AND DEAR DE, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review. *Energy and Buildings*, 27, 83-96.
8. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Código de edificación de vivienda. México.
9. COMISION NACIONAL DE VIVIENDA (2008), Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. México.
10. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (1998) ISO 7726. Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities.
11. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.
12. LANDAZURI, A., MERCADO, D (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1y2), pp89-113. Recuperado de http://mach.webs.uill.es/Números/V_5_1y2.htm
13. MONDELO, P; GREGORI, E; COMAS, S; CASTEJÓN E Y BARTOLOMÉ E. (2001). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. (3ra. Edición). Barcelona: Universitat Politècnica Catalunya.
14. UNIVERSIDAD DE CHILE, INSTITUTO DE LA VIVIENDA (2004). *Bienestar habitacional Guía de diseño para un habitat residencial sustentable*. Chile.
15. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ Y UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (2015) *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida*. México.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

ACTA DE EVALUACIÓN FINAL

EXAMEN: _____ ORDINARIO _____

FECHA		
D	M	A
29/05/2017		

Acta 406

Maestro 16664

BOJORQUEZ MORALES GONZALO

CLAVE DE UNIDAD	UNIDAD ACADÉMICA	CLAVE DE CARRERA	CARRERA			PLAN DE ESTUDIOS
1	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	1	ARQUITECTO			2008-1
CLAVE DE LA MATERIA	M A T E R I A		ETAPA / SEM.	GRUPO	CICLO ESCOLAR	PERIODO
22418	HABITABILIDAD AMBIENTAL		OPTATIVA	155-0	ENE-JUN	2017-1
NUM.	NOMBRE DEL ALUMNO	MATRÍCULA	CALIFICACIÓN			
			NÚMERO	LETRA		
1	CASILLAS CASAREZ ARTEMISA	1125772	100	CIEN		
2	GOMEZ LIZARRAGA LAURA SOFIA	1119265	100	CIEN		
3	GUILLEN VICTORIA CHRISTIAN	1125814	100	CIEN		
4	LUNA DIAZ ADRIAN EDUARDO	1104015	100	CIEN		
5	MAGANA ALADRO MARIA DEL ROSARIO	1134826	100	CIEN		
6	PEREZ CERVANTES LAURA CAROLINA	1125588	100	CIEN		
7	PEREZ HERRERA ANGEL KHALIL	1125631	100	CIEN		
8	SALDAÑA HIGAREDA KARLA ALEJANDRA	1125649	100	CIEN		
9	VAZQUEZ NAVARRETE CAROLINA	1125668	100	CIEN		
10	VEROA MEXIA ROSA PAULINA	1125639	100	CIEN		
11	ZUIGA RODRIGUEZ ANDREA SOFIA	1119392	100	CIEN		

HABITABILIDAD AMBIENTAL

PLANEACIÓN SEMESTRAL 2017-1, GRUPO 155, TALLER 16 (T16) EDIFICIO 15 AULAS, MARTES Y JUEVES 13:30-15:00

(Nota: esta información será revisada en forma grupal la primera sesión de clase, y de manera individual como tarea para la segunda sesión, se harán los ajustes necesarios conforme a lo establecido por el grupo, se enviarán correcciones mediante el grupo de trabajo de FB, para firmar el documento al inicio de la segunda sesión de clase del semestre)

1. PRESENTACIÓN:

1.1. Curso:

La unidad de aprendizaje HABITABILIDAD AMBIENTAL pertenece al área de Tecnología, es de la etapa Disciplinaria, de carácter optativo. Su propósito es proporcionar al estudiante, a través de aspectos teóricos y aplicaciones prácticas, la capacidad de entender y evaluar la habitabilidad de los espacios que diseña o interviene; con el fin de que sus propuestas de proyectos cumplan con los requerimientos establecidos por organismos especializados, nacionales e internacionales, en cada uno de los temas a estudiar.

1.2. Maestro:

La misión del maestro de **HABITABILIDAD AMBIENTAL** es aplicar su conocimiento y experiencia, a fin de propiciar el aprendizaje, mediante el trabajo cooperativo y la comunicación, así como la orientación y apoyo de los alumnos en el proceso de lograr el propósito y las competencias del curso.

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Currículum Resumido

Arquitecto por el Instituto Tecnológico de Los Mochis (1993); Maestro en Arquitectura por la Universidad Autónoma de Baja California (1997); Doctor en Arquitectura por la Universidad de Colima (2010). Mención Honorífica por estudios de Maestría y Doctorado. Investigador Nacional Nivel 1 (SNI) (2012-2014), (2016-2018), Perfil PRODEP (2004-2019), Cuerpo Académico Consolidado Prodep "DISEÑO AMBIENTAL" (2012-2017). Miembro de la Academia de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología UABC (2013-2015). Investigador Anfitrión de Verano Científico Programa Delfin y Academia Mexicana de Ciencias. Miembro de la Academia de Geometría y Representación Arquitectónica FAD-UABC (2014-2016). Arbitro editorial de libros y artículos indizados, Miembro del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA). Evaluador de programas educativos de ANPADEH. Primer lugar y mención honorífica en el "Primer concurso estatal de tecnologías para la vivienda" Gobierno del Estado de Baja California. Co-desarrollador de la mezcla sílice-lodo de papel y el sistema constructivo para muros Luna-Bojórquez (LB). Desarrollador de 76 modelos de confort térmico para espacios exteriores y colaborador en 7 modelos para espacios interiores. Profesor-Investigador de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California (desde 1999), asignado al área de Investigación y Posgrado, Coordinador del Programa de Maestría en Arquitectura. Experiencia en proyectos de investigación desde 1995, Asesor de proyectos de maestría y doctorado en: Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Colima, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Tecnológico de Chetumal, Isthmus-Panamá, Universidad Santander. Participación en 28 proyectos de investigación. 145 publicaciones entre nacionales e internacionales. Áreas de investigación: Confort térmico en interiores y exteriores, Desarrollo de materiales y Evaluación térmica de edificios. Participación en congresos nacionales e internacionales. Impartición de cursos especializados en México y Colombia. Miembro de: Cuerpo Académico de Diseño Ambiental-UABC, Asociación Nacional de Energía Solar, Network for Comfort and Energy Use in Buildings, International Association for Urban Climate, Comprehensive Assessment System of Building Environmental Efficiency.

2. ANÁLISIS DE EXPECTATIVAS

MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

ALUMNOS: 2.1.0. Nombre de los alumnos 2.1.1. ¿Qué espero aprender en esta materia? 2.1.2. ¿Qué quiero que suceda? 2.1.3. ¿Qué me gustaría que no suceda? 2.1.4. ¿Qué pienso recibir? 2.1.5. ¿Qué pienso aportar?

MAESTRO: 2.2.1. ¿Qué espero de mis alumnos? 2.2.2. ¿Qué quiero que suceda? 2.2.3. ¿Qué me gustaría que no suceda? 2.2.4. ¿Qué pienso recibir? 2.2.5. ¿Qué pienso aportar?

3. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El curso de HABITABILIDAD AMBIENTAL (Grupo 154) para el semestre 2017-1, fue desarrollado en mayo del 2016; Con el fin de proporcionar al alumno el aprovechamiento máximo de los recursos académicos, infraestructura y tiempo disponible, cabe mencionar que este curso está en constante renovación con la intención de incorporar prácticas docentes mejores. El curso es 50% teórico y 50% práctico. Se conforma de siete unidades, las primeras seis incluyen dos prácticas cada una de ellas, una de laboratorio y otra de campo. La séptima unidad considera la aplicación de todos los conocimientos adquiridos aplicados a un caso real.

3.1. Propósito general

Su propósito es proporcionar al estudiante, a través de aspectos teóricos y aplicaciones prácticas, la capacidad de entender y evaluar la habitabilidad de los espacios que diseña o interviene; con el fin de que sus propuestas de proyectos cumplan con los requerimientos establecidos por organismos especializados, nacionales e internacionales, en cada uno de los temas a estudiar.

3.2. Carta descriptiva (Ver carta descriptiva)

3.3. Bibliografía

1. ASHRAE. (2004). Standard 55-04. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta, GA.: American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineers. 2. California Energy Commission, (2010). Energy efficiency standards for residential and non-residential buildings, United States. 3. Comisión Nacional de Vivienda, (2008). Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentable. México. 4. Comisión Nacional de Vivienda, (2008). Código de Edificación de vivienda. México. 5. Instituto Canario de la Vivienda. (2006). Nuevo Decreto de Habitabilidad. Lechner, Norbert. 2009. Heating, Cooling, Lighting. Ed. John Wiley & Sons. Estados Unidos. 6. Mejía, M. (2009). Habitabilidad en los Asentamientos Humanos. Chile. 7. Neila J. (2004). Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible. España. 8. Olgyay, V. (2002). Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. México: Gustavo Gili. 9. Universidad de Chile, Instituto de la Vivienda. (2004). Bienestar habitacional. Guía de diseño para un hábitat residencial sustentable. Chile. 10. Van Lengen, J. (2011). Manual del Arquitecto Descalzo. México, D.F.: PAX, México. 11. Yarke, E. (2005). Ventilación Natural de edificios, Fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y Arquitectos. Buenos Aires.

3.2. Carta descriptiva

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.					
Asignatura: HABITABILIDAD AMBIENTAL		Programa: Arquitectura		Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
No. de créditos: 05	Horas semana: 03	Horas clase: 02	Horas laboratorio: 01	Horas practica de campo: 00	Horas extras: 02
II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO: Proporcionar al estudiante, a través de aspectos teóricos y aplicaciones prácticas, la capacidad de entender y evaluar la habitabilidad de los espacios que diseña o interviene; con el fin de que sus propuestas de proyectos cumplan con los requerimientos establecidos por organismos especializados, nacionales e internacionales, en cada uno de los temas a estudiar.					
III. COMPETENCIAS DEL CURSO: Comprender el proceso de interacción entre el habitante y su espacio, como parte de la búsqueda del confort ambiental para que pueda satisfacer sus necesidades espaciales para habitar y desarrollar plenamente aspectos de la vida diaria, lo anterior con base en un marco normativo y evaluaciones prácticas basadas en las características físico-espaciales de la habitación o espacio, para que el estudiante desarrolle así habilidades cognitivas que le permitan fundamentar adecuadamente una correcta toma de decisiones en el diseño y posibles mejoras en la edificación existente.					
IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO: 1) Prácticas para uso de instrumentos y evaluación de la habitabilidad en los espacios. 2) Exposición oral de temas seleccionados: audiovisual. 3) Aplicación de exámenes parciales de conocimientos. 4) Trabajo final que incluye: método de evaluación, selección de caso de estudio, uso de instrumentos, aplicación de normatividad, diagnóstico, propuestas correctivas, elaboración de informe, exposición audiovisual.					
V. DESARROLLO POR UNIDADES.					
UNIDAD	COMPETENCIA	CONTENIDO	DURACIÓN		
ENCUADRE	1. Introducción a la habitabilidad ambiental, 2. Carta descriptiva, 3. Bibliografía, 4. Prácticas de campo, 5. Plan de clase, 6. Metodología de trabajo, 7. Criterios de evaluación, 8. Acuerdos			0.5 semanas (1.5 horas)	
Unidad 1 HABITABILIDAD PSICOLÓGICA	Comprender y evaluar la habitabilidad psicológica mediante el uso de instrumentos analíticos para medir y determinar el efecto psicológico de las condiciones del espacio analizado, hacer un comparativo con bibliografía especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura crítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	1.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 1.2. Métodos de estudio 1.3. Normatividad 1.4. Instrumentos 1.5. Evaluación de habitabilidad psicológica	2 semanas (6 horas)		
Unidad 2 HABITABILIDAD ESPACIAL	Comprender y evaluar la habitabilidad espacial mediante el uso de instrumentos analíticos para medir y determinar condiciones de dimensiones espaciales, hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura crítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	2.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 2.2. Métodos de estudio 2.3. Normatividad 2.4. Instrumentos 2.5. Evaluación de habitabilidad espacial	2 semanas (6 horas)		
Unidad 3 HABITABILIDAD TÉRMICA	Comprender y evaluar la habitabilidad térmica mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento y radiación infrarroja, hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; Para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura crítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	3.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 3.2. Métodos de estudio 3.3. Normatividad 3.4. Instrumentos 3.5. Evaluación de habitabilidad térmica	2 semanas (6 horas)		
Unidad 4 HABITABILIDAD ACÚSTICA	Comprender y evaluar la habitabilidad acústica mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de sonido y ruidos para hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	4.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 4.2. Métodos de estudio 4.3. Normatividad 4.4. Instrumentos 4.5. Evaluación de habitabilidad acústica	2 semanas (6 horas)		
Unidad 5 HABITABILIDAD LUMÍNICA	Comprender y evaluar la habitabilidad lumínica mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de iluminación para hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	5.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 5.2. Métodos de estudio 5.3. Normatividad 5.4. Instrumentos 5.5. Evaluación de habitabilidad lumínica	2 semanas (6 horas)		
Unidad 6 HABITABILIDAD OLFATIVA	Comprender y evaluar la habitabilidad olfativa mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de calidad del aire y olores para hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	6.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 6.2. Métodos de estudio 6.3. Normatividad 6.4. Instrumentos 6.5. Evaluación de habitabilidad olfativa	2 semanas (6 horas)		
Unidad 7 EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD AMBIENTAL	Comprender y evaluar la habitabilidad ambiental mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento, radiación infrarroja, sonido, ruido, iluminación, calidad del aire y olores para hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten, realizar un informe y hacer una presentación audiovisual; para lo que se requiere capacidad de observación, así como una postura analítica, cuidada por el rigor en la aplicación de los métodos y una búsqueda de precisión y limpieza en las prácticas y reportes a realizar.	7.1. Método de evaluación 7.2. Casos de estudio 7.3. Instrumentos 7.4. Normatividad 7.5. Diagnóstico 7.6. Propuestas correctivas 7.7. Informe y presentación audiovisual	4 semanas (12 horas)		
VII. MÉTODO DE TRABAJO: 1) Impartición de temas de la clase por parte del maestro con medios audiovisuales. 2) Asignación de lecturas específicas por tema. 3) Discusión en clase de temas, tareas y prácticas. 4) Exposición de temas específicos por parte de los alumnos. 5) Habitación en el uso de instrumentos especializados para evaluación de la habitabilidad. 6) Visitas a edificios para evaluación de habitabilidad por tema con instrumentación especializada. 7) Exámenes parciales y ordinario. 8) Revisiones de avances del trabajo final (al menos dos revisiones obligatorias).					
VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN: Requisitos a cumplir por el estudiante, congruentes con las evidencias de desempeño y las competencias: 1) CRITERIOS DE ACREDITACIÓN: a) Calificación mínima aprobatoria de 60; b) Asistencia de 80% como mínimo; c) Promedio de calificación de prácticas y exposiciones mínimo 60. d) Calificación aprobatoria en el trabajo final (Unidad 7 / EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD AMBIENTAL). 2) CRITERIOS DE DESEMPEÑO: a) Pertinencia y claridad en: tareas, prácticas, y ejercicios desarrollados a lo largo del curso, b) Examen de conocimientos, c) Alcance y claridad en la exposición de temas. 3) CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: a) Asistencia tiene un valor del 20%, b) Exámenes parciales y ordinario tienen un valor del 20%, c) Prácticas, tareas, ejercicios y exposiciones tienen un valor del 20%. d) Trabajo final tiene un valor del 40% (Unidad 7 / EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD AMBIENTAL). 4) CRITERIOS DE EVALUACIÓN CUALITATIVOS: a) Participación general en clase, b) Entrega puntual de tareas y prácticas c) retroalimentación en clase de tareas y prácticas entregadas, d) Seguimiento (dos revisiones mínimo), entrega y defensa del trabajo final (Unidad 7 / EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD AMBIENTAL).					
IX. BIBLIOGRAFÍA: 1) Básica: ASHRAE. (2004). Standard 55-04. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta, GA.: American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineers. 2) California Energy Commission, (2010). Energy efficiency standards for residential and non-residential buildings, United States. 3) Comisión Nacional de Vivienda, (2008). Criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables. México. 4) Comisión Nacional de Vivienda, (2008). Código de Edificación de vivienda. México. 5) Instituto Canario de la Vivienda. (2006). Nuevo Decreto de Habitabilidad. Lechner, Norbert. 2009. Heating, Cooling, Lighting. Ed. John Wiley & Sons. Estados Unidos. 6) Mejía, M. (2009). Habitabilidad en los Asentamientos Humanos. Chile. 7) Neila J. (2004). Arquitectura Bioclimática en un entorno sostenible. España. 8) Olgay, V. (2002). Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. México: Gustavo Gili. 9) Universidad de Chile, Instituto de la Vivienda. (2004). Bienestar habitacional. Guía de diseño para un hábitat residencial sustentable. Chile. 10) Van Lengen, J. (2011). Manual del Arquitecto Descalzo. México, D.F.: PAX, México. 11) Yarke, E. (2005). Ventilación Natural de edificios, Fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y Arquitectos. Buenos Aires.					

3.4. Programa de trabajo

SESIÓN	FECHA (DDMMAA)	UNIDAD/ TEMA	VALOR DENTRO DEL CURSO	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIONES
01	31-ENE-17	ENCUADRE: 1. Introducción a la habitabilidad ambiental, 2. Carta descriptiva, 3. Bibliografía, 4. Prácticas de campo, 5. Plan de clase, 6. Metodología de trabajo, 7. Criterios de evaluación, 8. Acuerdos	00%	Actividad 01: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos Actividad 02: Análisis de espacios, recorridos de campo Actividad 03: Conformación de equipos de trabajo (Ver apartado 4.7) <u>Actividad 04: Cuestionario 01: Habitabilidad ambiental. 02 feb. individual.</u>	Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet	NA	-Nombrar un secretario de sesión -Opinión de alumnos para llegar a acuerdos -Firmar documento de acuerdos en sesión 02 -Abrir grupo de FB (Maestro) -Enviar solicitud al maestro para que sean dados de alta en el grupo de FB
02	02-FEB-17	Unidad 1 HABITABILIDAD PSICOLÓGICA 1.1. Conceptos, aplicación y disciplinas 1.2. Métodos de estudio 1.3. Normatividad 1.4. Instrumentos 1.5. Evaluación de habitabilidad psicológica	10%	Actividad 05: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet Cuestionario	-Participación en clase y en retroalimentación -Realización y entrega de tareas según actividades -Exámenes de conocimiento	-Grupo con acceso por invitación. -Subir en formato digital a FB: 1-Encuadre (Versión inicial sin firmas) 2-Lecturas 3-Material adicional -En foros presenciales y asincrónicos, la participación del alumno deberá DEBATIR, la postura de autores estudiados sobre los conceptos del tema específico.
03	07-FEB-17			Actividad 06: Retroalimentación de la clase anterior			
04	09-FEB-17			<u>Actividad 07: Habilitación en desarrollo y uso de herramienta de evaluación (Cuestionario, aplicación, resultados de evaluación).</u>			
05	14-FEB-17			<u>Actividad 08: Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad psicológica en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB). Entrega 14 Feb. 2 horas antes de la clase.</u>			
				<u>Actividad 09: Examen de conocimiento 14 Feb 2017</u> <u>Actividad 10: Cuestionario 02: Habitabilidad espacial. 16 feb. individual.</u>			
06	16-FEB-17	Unidad 2 HABITABILIDAD ESPACIAL 2.1. Conceptos, áreas de aplicación y disciplinas relacionadas 2.2. Métodos de estudio 2.3. Normatividad 2.4. Instrumentos 2.5. Evaluación de habitabilidad espacial	10%	Actividad 11: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos			
07	21-FEB-17			Actividad 12: Retroalimentación de la clase anterior			
08	23-FEB-17			<u>Actividad 13: Habilitación en desarrollo y uso de herramienta de evaluación (Cuestionario, aplicación, resultados de evaluación).</u>			
09	28-FEB-17			<u>Actividad 14: Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad espacial en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB). Entrega 02 marzo, 2 horas antes de la clase.</u>			
				<u>Actividad 15: Examen de conocimiento 02 marzo 2017</u> <u>Actividad 16: Cuestionario 03: Habitabilidad térmica. 07 marzo, individual.</u>			
10	02-MAR-17	Unidad 3 HABITABILIDAD TÉRMICA 3.1. Conceptos, aplicación y disciplinas 3.2. Métodos de estudio 3.3. Normatividad 3.4. Instrumentos 3.5. Evaluación de habitabilidad térmica	10%	Actividad 17: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet Monitor de estrés térmico Cuestionario		
11	07-MAR-17			Actividad 18: Retroalimentación de la clase anterior			
12	09-MAR-17			<u>Actividad 19: Habilitación en desarrollo y uso de herramientas de evaluación (Cuestionario, Instrumentos, aplicación, resultados de evaluación).</u>			
13	14-MAR-17			<u>Actividad 20: Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad espacial en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB). Entrega 02 marzo, 2 horas antes de la clase.</u>			
14	16-MAR-17			<u>Actividad 21: Examen de conocimiento 23 marzo 2017</u>			
15	21-MAR-17			<u>Actividad 22: Cuestionario 04: Habitabilidad acústica. 28 marzo, individual.</u>			
				<u>Actividad 23: Examen de conocimiento 18 abril 2017</u>			
16	23-MAR-17	Unidad 4 HABITABILIDAD ACÚSTICA 4.1. Conceptos, aplicación y disciplinas 4.2. Métodos de estudio 4.3. Normatividad 4.4. Instrumentos 4.5. Evaluación de habitabilidad acústica	10%	Actividad 23: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet Sonómetro Cuestionario		
17	28-MAR-17			Actividad 24: Retroalimentación de la clase anterior			
18	30-ABR-17			<u>Actividad 25: Habilitación en desarrollo y uso de herramienta de evaluación (Cuestionario, aplicación, resultados de evaluación).</u>			
19	04-ABR-17			<u>Actividad 26: Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad acústica en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB). Entrega 18 abril, 2 horas antes de la clase.</u>			
20	06-ABR-17			<u>Actividad 27: Examen de conocimiento 18 abril 2017</u>			

				<u>Actividad 28: Cuestionario 05: Habitabilidad luminica. 20 abril, individual.</u>			
21	18-ABR-17	Unidad 5 HABILIDAD LUMINICA 5.1. Conceptos, aplicación y disciplinas 5.2. Métodos de estudio 5.3. Normatividad 5.4. Instrumentos 5.5. Evaluación de habitabilidad luminica	10%	Actividad 29: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	-Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet -Luxómetro -Cuestionario	-Participación en clase y en retroalimentación -Realización y entrega de tareas según actividades -Exámenes de conocimiento	Nombrar un secretario de sesión -Opinión de alumnos para llegar a acuerdos -Firmar documento de acuerdos en sesión 02 (Maestro) -Abrir grupo de FB -Enviar solicitud al maestro para que sean dados de alta en el grupo de FB -Grupo con acceso por invitación. -Subir en formato digital a FB: 1-Encuadre (Versión inicial sin firmas) 2-Lecturas 3-Material adicional
22	20-ABR-17		Actividad 30: Retroalimentación de la clase anterior				
23	25-ABR-17		<u>Actividad 31: <i>Habilitación en desarrollo y uso de herramienta de evaluación (Cuestionario, aplicación, resultados de evaluación).</i></u>				
24	27-ABR-17		<u>Actividad 32: <i>Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad luminica en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB).</i></u> <u>Entrega 02 mayo, 2 horas antes de la clase.</u> <u>Actividad 33: <i>Examen de conocimiento 02 mayo 2017</i></u> <u>Actividad 34: <i>Cuestionario 06: Habitabilidad olfativa. 04 mayo, individual.</i></u>				
25	02-MAY-17	Unidad 6 HABILIDAD OLFATIVA 6.1. Conceptos, aplicación y disciplinas 6.2. Métodos de estudio 6.3. Normatividad 6.4. Instrumentos 6.5. Evaluación de habitabilidad olfativa	10%	Actividad 35: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	-Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet -Sensor de CO2 -Cuestionario	-En foros presenciales y asincrónicos, la participación del alumno deberá DEBATIR, la postura de autores estudiados sobre los conceptos del tema específico.	
26	04-MAY-17		Actividad 36: Retroalimentación de la clase anterior				
27	09-MAY-17		<u>Actividad 37: <i>Habilitación en desarrollo y uso de herramienta de evaluación (Cuestionario, aplicación, resultados de evaluación).</i></u> <u>Actividad 38: <i>Presentación 20 diapositivas en power point, sobre habitabilidad olfativa en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB).</i></u> <u>Entrega 02 mayo, 2 horas antes de la clase.</u> <u>Actividad 39: <i>Examen de conocimiento 11 mayo 2017</i></u>				
28	11-MAY-17	Unidad 7 EVALUACIÓN DE HABILIDAD AMBIENTAL 7.1. Método de evaluación 7.2. Casos de estudio 7.3. Instrumentos 7.4. Normatividad 7.5. Diagnóstico 7.6. Propuestas correctivas 7.7. Informe y presentación audiovisual	40%	Actividad 36: Exposición del profesor con participación interactiva de alumnos	-Salón de clase -Aire acondicionado -Iluminación adecuada -Cañón -Computadora -Tablet -Sensor de CO2 -Cuestionario -Monitor de estrés térmico -Sonómetro -Luxómetro		
29	16-MAY-17			Actividad 37: Retroalimentación de la clase anterior			
30	18-MAY-17			<u>Actividad 38: <i>Evaluación de habitabilidad ambiental caso de estudio, análisis y propuestas correctivas. Presentación 20 diapositivas en power point, en equipo, cada diapositiva no debe tener más del 15% del área de texto, incluir bibliografía y fuentes de WEB).</i></u> <u>Entrega 25 mayo, digital 2 horas antes de la clase. Presencial: Exposición hora de la clase.</u>			
31	23-MAY-17						
32	28-MAY-17						
<p>Nota 1: Las actividades subrayadas son aquellas que tendrán una calificación asignada. Nota 2: Se avisará al menos con una clase de anticipación de los viajes de trabajo del maestro.</p>							

4. ACUERDOS Y ORGANIZACIÓN OPERATIVA

4.1. Estructura de la clase

Cada clase estará estructurada de la manera siguiente:

- Los días de clase son MARTES y JUEVES de cada semana.
- La hora de inicio de la clase es la 13:35 h y la hora de salida es a las 15:00 h.
- Al principio de la clase se hará un repaso de lo visto la sesión anterior, tareas y los compromisos de entregas pendientes.
- Es importante la participación al inicio de la clase ya que será parte de la evaluación cualitativa.
- No habrá dictados, ni copias, a menos que el maestro lo considere necesario.
- En el transcurso del semestre se subirá al grupo de trabajo el material digital necesario como apoyo.
- El alumno podrá tomar apuntes de la información que considere relevante, como material de estudio.
- Las dudas se resolverán directamente en el pizarrón o sobre el trabajo del alumno.

4.2. Grupo de Trabajo Asincrónico (GTA)

Se tendrá un grupo de trabajo asincrónico en línea dentro de la red social Facebook (FB).

Este grupo será un espacio de colaboración en línea de tipo asincrónico.

Se podrán realizar actividades como: entregar material de trabajo de la clase, entrega de tareas, consultar dudas y dejar avisos.

Su lenguaje escrito y gráfico deberá ser respetuoso para todos.

El nombre del GTA en FB será: HA-UABC-20171.

EL GTA deberá ser abierto y administrado por un alumno de la clase.

La persona que abra el GTA deberá invitar al maestro como administrador.

Se deberá anexar al total de sus compañeros en un plazo no mayor a 4 horas a partir del término de la primera clase.

Los asuntos tratados en el GTA, será exclusivamente de la clase.

4.3. Trabajos escritos y presentaciones

Las evidencias de desempeño del curso serán de cuatro tipos: 1) Exámenes de conocimiento, 2) Monografías, 3) Informes técnicos, 4) Presentaciones y 5) Proyecto final. Las entregas de estos trabajos serán en formato digital por medio del grupo de FB, cuando por la capacidad de los archivos esto no sea posible se entregarán en CD.

- **EXÁMEN DE CONOCIMIENTO:** Estos se aplicarán al final de cada unidad, será individual y representará el 50% de la calificación de la unidad (Unidades de la 1 a la 4), se evaluará el nivel de conocimiento adquirido por el alumno durante el desarrollo de cada tema.
- **MONOGRAFÍA:** Trabajo escrito, sistemático y completo; tema específico; estudios pormenorizados y exhaustivos, aborda aspectos y diferentes ángulos del caso; metodología específica; contribución importante, original y personal. La característica esencial no es la extensión, sino el carácter del trabajo y la calidad, eso es, el nivel de la investigación. Podrá representar hasta el 50% de la calificación de la unidad.
- **INFORME TÉCNICO:** Texto que da cuenta del estado actual o de los resultados de un estudio o investigación sobre un asunto específico. Será relativo a las prácticas desarrolladas en clase. Aporta datos necesarios para una comprensión del caso, explica métodos empleados y propone o recomienda la mejor solución para el hecho tratado. Su propósito es informativo por descripción. Podrá representar hasta el 50% de la calificación de la unidad.
- **PRESENTACIONES:** Deberán ser una síntesis en programa PowerPoint que refleje el contenido del tema a tratar, sin exceder nunca de más de 20 diapositivas. Podrá representar hasta el 50% de la calificación de la unidad.
- **PROYECTO FINAL:** Representa una propuesta que comprende y evalúa la habitabilidad ambiental mediante el uso de instrumentos para medir y determinar condiciones de temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento, radiación infrarroja, sonido, ruido, iluminación, calidad del aire y olores para hacer un comparativo con normatividad especializada y establecer el nivel de afectación en los usuarios del espacio evaluado, para proponer soluciones de diseño a los problemas que se presenten, realizar un informe y hacer una presentación audiovisual. Representará el 100% de la calificación de la unidad 7.

4.4. Exámenes

4.4.1. Exámenes parciales

- Los exámenes podrán ser de cinco tipos: 1) Por escrito, 2) Monografías, 3) Informes técnicos, 4) Presentaciones y 5) Proyecto final, o la combinación de dos de estos tipos.
- Las tareas, prácticas y participación en clase son equivalentes a los exámenes.
- Habrá al menos un examen parcial por cada unidad (6 exámenes), que puede ser complementado con otros trabajos, además de un examen ordinario al final del semestre.
- Se aplicarán en las fechas indicadas en el punto 3.4., o próximas a estas (Ver fechas de entregas de tareas y prácticas).
- Si por algún motivo (que no sea de salud) no se pudiera entregar en línea las tareas o prácticas, se contará con un día hábil para solicitar la entrega posterior, con el 25% de descuento en la calificación.
- Para tener derecho a aprobar el curso, **se debe haber entregado todos los trabajos correspondientes** (tareas, prácticas, monografías, presentaciones, proyecto final) y no tener más de dos faltas sin justificar.
- La calificación obtenida en cada trabajo será notificada en un tiempo no mayor de una semana posterior a la entrega del mismo.

4.4.2. Examen ordinario

- Este examen es un derecho del alumno y consiste en la evaluación del curso completo.
- Para tener derecho al mismo se deberá tener al menos un 80% de asistencias.
- La entrega del proyecto final se considera el equivalente al examen ordinario.
- La calificación obtenida en el examen ordinario será notificada en un tiempo no mayor de una semana posterior a la entrega del mismo.

4.4.3. Examen extraordinario

- Este examen es un derecho del alumno, se aplicará a quien no haya aprobado el curso normal.
- Consiste en desarrollar un trabajo equivalente al proyecto final de forma individual.
- Deberá pagarse por el mismo en la caja correspondiente y será aplicado conforme al calendario programado por la dirección, regularmente será en el mismo horario y aula de clase.
- La calificación obtenida en el examen extraordinario será notificada en un tiempo no mayor a dos días hábiles posteriores a la aplicación del mismo.

4.5. Aspectos a evaluar

Los trabajos escritos y presentaciones desarrollados en la materia de adecuación térmico-energética, deberán considerar los aspectos generales siguientes:

1. El formato para todos los documentos será de tipo APA
2. El formato de citado será APA (Ver cartilla de citas de Ossa, 2006)
3. Se considerará en la evaluación la calidad de la información en función de: 1) Fuentes de información, 2) Tipo de documento, 3) Principio de obsolescencia.
4. **CONOCIMIENTO:** El dominio del tema presentado a través de la destreza en el manejo de la información recabada, así como por la calidad y profundidad de la misma.
5. **RELEVANCIA:** Se refiere a la importancia relativa al tema de los aspectos tratados y de la información recabada y utilizada.
6. **COHERENCIA:** Relativo a la estructura, orden y rigor lógico con que los argumentos son presentados de manera que la discusión resulte inteligible y jerarquizada.
7. **REDACCIÓN Y ESTILO:** La habilidad y destreza en el uso del idioma; revisión de estilo y adecuado conocimiento de la redacción, ortografía y gramática.
8. **PRESENTACIÓN ORAL:** En los casos en que los trabajos sean expuestos de forma oral, se considerará el desempeño en esta como parte de la evaluación.
9. **OTROS ASPECTOS:** Puntualidad en la entrega. Seguimiento y retroalimentación por asesorías.

La calificación final de cada unidad considerará un 5% por participación en clase (la cual deberá ser clara y concisa), en función de las lecturas recomendadas. Para lo anterior se deberá tener en cuenta los aspectos siguientes: 1) Relacionar la información expuesta con otras áreas y conocimientos 2) Mostrar estar al tanto de los avances en el tema 3) Manejar ejemplos durante la participación. (Nota este 5% será a criterio del maestro).

4.6. Criterios de evaluación

- Las calificaciones tendrán una **escala de 0 a 100 dentro del curso y en la calificación final**. En caso de no hacer algún examen, práctica u otra actividad la calificación será 0 (cero), y se promediará con este valor.
- **No se aceptará ningún ejercicio o práctica después de la fecha programada originalmente**, a menos que el retraso sea por motivos de salud, con comprobante oficial
- La calificación final de cada unidad y del semestre se obtendrá mediante una hoja de cálculo en excel, en donde se tendrá el expediente de cada uno de los alumnos. La calificación obtenida considerará tres decimales y solo se redondeará a la unidad hasta la calificación final, aquellos valores decimales menores a 0.499 se cancelarán obteniendo como calificación el valor de la unidad menor inmediata, aquellos valores decimales iguales o mayores a 0.500 tendrán como calificación la unidad mayor inmediata.
- La calificación de cada evaluación parcial (tareas + prácticas), será informada a más tardar una semana después de la aplicación del examen parcial correspondiente.
- LA CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA ES 60.

4.7. Equipos de trabajo

Algunos trabajos a desarrollar serán mediante la conformación de equipos.

- Se podrá tener un mínimo de 4 participantes y un máximo de 6.
- Cada equipo deberá tener un nombre como si fuera un despacho de arquitectos.
- Los grupos para conformar equipos de trabajo no podrán cambiar de integrantes durante todo el curso.
- Los alumnos conformarán sus propios equipos.
- Si el día de asignación de equipos no asiste un alumno, este deberá integrarse a la brevedad posible a un equipo, siempre y cuando todos los miembros estén de acuerdo.
- Las calificaciones de cada equipo de trabajo será la misma para todos.
- Cada equipo podrá solicitar evaluación individual de sus integrantes por parte del maestro.
- El trabajo en equipo no implica separar las actividades sino compartirlas y fortalecerlas con diferentes opiniones.
- Todos los integrantes del equipo deberán dominar plenamente el trabajo desarrollado.
- Cada equipo desarrollará sus trabajos en función de un tipo de clima específico a estudiar desde el principio del semestre hasta la entrega final. La asignación del tipo de clima lo hará el maestro.
- El listado de equipo con nombre del despacho decidido, y el nombre de los integrantes deberá ser entregado 2 horas antes de la segunda clase, vía FB.
- Se deberá elegir un representante por cada equipo, para reuniones de trabajo entre los equipos con el maestro, este puesto deberá ser elegido por votación entre los miembros del equipo.

4.8. Asesoría

4.8.1. Definición La asesoría es una clase personalizada, fuera del horario de la materia, con uno o más alumnos, sobre un tema específico.

4.8.2. Tipos de asesoría

- Sobre un tema
 - Las asesorías sobre un tema serán dadas en caso de que el alumno la solicite.
- Sobre un trabajo
 - En caso de requerir apoyo para la realización de una práctica, o un trabajo se podrá solicitar una asesoría al maestro.

4.8.3. Reglas de la asesoría

- Todos los alumnos tendrán derecho a solicitar asesoría.
- La asesoría será de lunes a viernes.
- El tiempo máximo de asesoría por persona o grupo a la semana será de 20 minutos.
- El horario de las asesorías será con base en la disponibilidad de tiempo del maestro
- En caso de que uno o varios alumnos no acudan a la asesoría programa o lleguen impuntualmente esta podrá ser cancelada a criterio del maestro.

4.9. Horario y asistencias

4.9.1. Horario El horario de la materia es los días MARTES y JUEVES de 13:30 a 15:00 h.

4.9.2. Asistencias

- El ESTATUTO ESCOLAR de la Universidad Autónoma de Baja California, establece como asistencia mínima para tener derecho a aprobar un curso regular el 80%.
- Cada inasistencia por motivos de salud, podrá ser justificada con comprobante médico en la clase próxima inmediata a esta.
- Se aclara que, en caso de 3 faltas consecutivas, sin justificación médica, se queda sin derecho a aprobar el curso.
- Se tomará lista a la 13:40p.m. horas después de esta hora será falta, no habrá retardos.
- La hora oficial de la clase será la del reloj de la dirección de la Facultad de Arquitectura y Diseño.
- En caso de suspensión de labores o compromisos de trabajo del maestro, se asignarán actividades para darle continuidad a la clase.

4.10. Reglamento interno de la clase

Con el objetivo de crear un ambiente propicio para la clase se establecen las reglas internas siguientes:

- El lenguaje oral utilizado en el interior del salón deberá ser respetuoso para todos.

- Se prohíbe el uso de redes sociales y conexión a internet durante la clase (a menos que sea una actividad requerida en clase), de ser sorprendido faltando a esta regla el alumno será expulsado de la sesión de clase y tendrá falta.
- El uso del celular será restringido a recibir máximo una llamada por sesión de clases (a menos que exista una situación especial para invalidar esta regla)
- Se puede platicar mientras se trabaja, bajo los siguientes requisitos: a) que la plática no moleste a ninguna de las personas presentes en el salón, b) que el lenguaje sea respetuoso para todos, c) poner atención cuando el maestro se los requiera
- Las salidas al sanitario o tomar agua no requieren permiso del maestro, solo se les solicita informar que saldrán, los tiempos de las salidas no podrán ser mayores a 5 minutos, y no podrán ser más de dos salidas por sesión. No podrán salir dos personas simultáneamente, a menos que una auxilie a otra por alguna situación especial.

4.11. Trabajos compartidos con otras materias

Con el objetivo de mejorar la calidad de los trabajos y concentrar la carga académica del alumno, en algunos casos las entregas de otras materias serán las mismas que para la presente materia bajo las consideraciones siguientes:

- El trabajo deberá entregarse por duplicado en algunos casos (formatos digitales).
- Las calificaciones serán por separado para cada materia.
- Los aspectos a evaluar en función de las competencias del curso serán los correspondientes a la presente materia.
- Las fechas y horarios de entrega serán acordados por ambos maestros.
- Cualquier aspecto no considerado por el presente documento será consensado por los maestros y el grupo.

5. TAREA 01 (ENTREGA SESIÓN 02)

5.1. Actividad 1: Leer completo el plan de clase que conforma este documento. Anotar dudas para resolverlas la clase siguiente.

5.2. Actividad 2: GRUPO DE TRABAJO:

Nombrar un administrador de apoyo para abrir un grupo de trabajo privado en FB, cuyo nombre será **HA-UABC-20171**, el administrador deberá incluir al maestro como administrador del grupo y anexas al total de sus compañeros en un plazo no mayor a 4 horas a partir del término de la primera clase. Este grupo será un espacio de colaboración en línea de tipo asincrónico, en él se podrán realizar diversas actividades como: entregar material de trabajo de la clase, entrega de tareas, consultar dudas y dejar avisos. Su lenguaje escrito y gráfico deberá ser respetuoso para todos.

5.3. Actividad 3: Material de apoyo:

Cada alumno deberá subir un vínculo de una **PÁGINA WEB ESPECIALIZADA EN HABITABILIDAD** (Psicológica, espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa, cualquiera de ellas) (en inglés, español, francés, italiano, portugués) y un **libro digital en PDF, sobre Habitabilidad** (en inglés, español, francés, italiano, portugués), estos serán materiales de apoyo para el trabajo del semestre. La entrega de esta actividad deberá ser a más tardar 12 horas antes del inicio de la segunda clase del semestre. No se pueden repetir vínculos ni libros, cuando esto suceda quien suba primero la información tendrá prioridad para asignarle el trabajo realizado.

5.4. CUESTIONARIO 01:

Todos los cuestionarios deberán ser contestados con letra escrita a mano a mano, y deberán entregarse en las fechas indicadas, este será entregado la segunda clase (Sesión 02), al inicio de la misma.

CUESTIONARIO 1: HABITABILIDAD AMBIENTAL 1. ¿Qué es habitabilidad en general?, 2. ¿Qué es habitabilidad psicológica?, 3. ¿Qué es habitabilidad espacial?, 4. ¿Qué es habitabilidad social?, 5. ¿Qué es habitabilidad térmica?, 6. ¿Qué es habitabilidad acústica?, 7. ¿Qué es habitabilidad lumínica?, 8. ¿Qué es habitabilidad olfativa?, 9. ¿Qué es habitabilidad ambiental?, 10. ¿Cómo Arquitecto, por qué es importante estudiar habitabilidad ambiental?

6. OTROS

6.1. Cualquier aspecto no considerado por el presente documento será consensado por los alumnos y el maestro.

ACEPTACIÓN DE COMPROMISOS:

Como alumno de la materia de HABITABILIDAD AMBIENTAL, me comprometo a:

- 1.- Respetar a mis compañeros y maestro, sin agredir de forma física o verbal.
- 2.- Cumplir con las disposiciones del Reglamento Interno de la Universidad Autónoma de Baja California y la Facultad de Arquitectura y Diseño; en caso de atentar contra el mismo, acepto acatar cualquier sanción que me sea impuesta por las autoridades de la UABC y FAD.
- 3.- Cubrir el 100% de asistencias; y si hubiere causas de fuerza mayor que me impidieran llegar a una clase me comprometo a justificar dicha inasistencia y mantenerme al tanto de lo expuesto durante la misma.
- 4.- Entregar en tiempo y forma las tareas y prácticas asignadas como parte de las actividades de la clase.
- 5.- Realizar los exámenes conforme a lo establecido en el programa de trabajo de la clase o en las fechas acordadas según los avances que se lleven a cabo.

DECLARATORIA DEL ALUMNO:

Declaro que se me ha expuesto el presente Plan de clase 2017-1, por lo que estoy enterado, comprendo sus contenidos y alcances, condiciones de impartición de clase, procedimientos de evaluación del curso, su reglamento interno y la programación general de actividades.

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California
 Mexicali, Baja California, 02 de febrero del 2017

NOMBRE COMPLETO	MATRÍCULA	CORREO ELECTRÓNICO DE MAYOR USO	FIRMA
01. <u>Artemisa Casillas Casárez</u>	<u>01125372</u>	<u>artemisa.casillas@uabc.edu.mx</u>	<u>Artemisa</u>
02. <u>Laura Carolina Pérez Cervantes</u>	<u>01125588</u>	<u>carolina.perez53@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
03. <u>Carolina Vazquez Navarete</u>	<u>01125668</u>	<u>vazquez.carolina@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
04. <u>Adrián Eduardo Luna Díaz</u>	<u>01104015</u>	<u>ae.luna21@gmail.com</u>	<u>[Firma]</u>
05. <u>Rosa Paulina Veroa Méria</u>	<u>01125639</u>	<u>paulina.veroa@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
06. <u>Christian Guillén Victoria</u>	<u>01125814</u>	<u>christian.guillen@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
07. <u>Karla Saldana Higareda</u>	<u>01125649</u>	<u>algarda.saldana@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
08. <u>Ma. del Rosario Magaña Aladro</u>	<u>01134826</u>	<u>magaña.maria@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
09. <u>Andrea Sofia Zúñiga Rodríguez</u>	<u>01119392</u>	<u>zuniga.andrea@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
10. <u>Laura Sofía Gómez Urzúa</u>	<u>01119265</u>	<u>laura.gomez29@uabc.edu.mx</u>	<u>[Firma]</u>
11. <u>Angel Khalil Pérez Herrera</u>	<u>01125631</u>	<u>angelkhalil94@gmail.com</u>	<u>[Firma]</u>
12. _____	_____	_____	_____
13. _____	_____	_____	_____
15. _____	_____	_____	_____
16. _____	_____	_____	_____
17. _____	_____	_____	_____
18. _____	_____	_____	_____
19. _____	_____	_____	_____
20. _____	_____	_____	_____

RECIBÍ PLANEACIÓN SEMESTRAL DE LA MATERIA DE HABITABILIDAD AMBIENTAL, SEMESTRE 2017-1 GRUPO 155

Dr. Alejandro José Peimbert Duarte
 Subdirector
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Universidad Autónoma de Baja California

Arq. Gloria Gabriela Alcaraz Adame
 Coordinadora del Programa de Arquitectura
 Facultad de Arquitectura y Diseño
 Universidad Autónoma de Baja California



UADY

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

"Luz, Ciencia y Verdad"

Se otorga la presente

CONSTANCIA

Al

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por impartir el curso

Confort Térmico en Espacios Interiores y Exteriores

Llevada a cabo los días 17, 18 Y 19 de octubre del presente año, en la Unidad de Posgrado e Investigación de esta Facultad, con una duración de veinte horas.

Se expide la presente en la Ciudad de Mérida, Yucatán a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil dieciséis.

A T E N T A M E N T E
"Luz, Ciencia y Verdad"

Dr. Raúl Ernesto Canto Cetina
Coordinador del Curso

Dra. Lucía Tello Peón
Jefa de la Unidad de Posgrado e Investigación



La Universidad del Medio Ambiente

otorga la presente constancia a:

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

por haber fungido como tallerista en el

Diplomado en Diseño Ambiental

con una duración de 32 horas, Módulo 1: Ambiente y Confort Térmico


Andreea Dani
Directora de Área
Arquitectura Sostenible


Victoria Haro
Directora Académica
UMA

Valle de Bravo, Estado de México, a 10 de enero de 2017

CONSTANCIA

A quien corresponda:

La que suscribe Andreea Dani, Directora del área de Arquitectura Sostenible de la Universidad del Medio Ambiente, hace constar que el **Dr. Gonzalo Bojórquez Morales** y el **Dr. Aníbal Luna León** diseñaron el **Diplomado en Diseño Ambiental** con una duración de 120 horas y lo implementaron durante el periodo escolar agosto – diciembre 2016, en el marco del Programa de Extensión Universitaria 2016 de nuestra institución.

Se expide esta constancia para los fines que a los interesados convengan.

Atentamente,



Mtra. Andreea Dani

Directora del área

Maestría en Arquitectura, Diseño y Construcción Sustentable

ad@umamexico.com.mx

Tel. (726) 262 6564 y 262 1367

Cel. 555 951 2779



FICHA DE INFORMACIÓN DE TALLERES

NOMBRE DEL DIPLOMADO: DISEÑO AMBIENTAL

TALLERISTAS: Dr. Gonzalo Bojórquez Morales, Dr. Aníbal Luna León

BREVE SEMBLANZA DEL TALLERISTA:¹



Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Profesor-Investigador de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California; Doctor en Arquitectura por la Universidad de Colima. Mención Honorífica por estudios de Maestría y Doctorado. Investigador Nacional Nivel 1, Perfil PRODEP (2004-2016), Cuerpo Académico Consolidado Prodep DISEÑO AMBIENTAL. Desarrollador de 76 modelos de confort térmico para espacios exteriores y colaborador en 7 modelos para espacios interiores.; Experiencia en proyectos de investigación desde 1995, Asesor de proyectos de maestría y doctorado en diferentes universidades. 140 publicaciones entre nacionales e internacionales. Áreas de investigación: Confort térmico, Desarrollo de materiales y Evaluación térmica de edificios.



Dr. Aníbal Luna León

Profesor-Investigador UABC, Facultad de Arquitectura y Diseño. Áreas de trabajo: Diseño ambiental y energías renovables en edificaciones. Docente en Licenciatura, maestría y doctorado. Impartición cursos especializados de simulación de edificios UABC, UABCS, UAS, UCOL. Dirección de 5 tesis de Maestría. Responsable de 2 proyectos de investigación UABC. Asociado en 9 proyectos de investigación. 10 publicaciones arbitradas indizadas, 9 en capítulos de libro, 56 memorias. Desarrollo de sistema constructivo LB con elementos ensamblables en 1999. Mención honorífica en defensa de tesis de doctorado. Becario CONACYT. Primer lugar y mención honorífica, Primer concurso estatal de tecnologías para la vivienda de Baja California 1999.

¹ Favor de adjuntar fotografía.

FECHAS: Junio-diciembre 2016

TOTAL DE HORAS: 120 horas en total (40 horas por taller)

PROPÓSITO DEL TALLER:

Capacitar al estudiante en las áreas de diseño ambiental-arquitectónico y evaluación de aplicación de estrategias de diseño en la edificación. Se obtendrá una formación en aspectos teórico-prácticos para apoyo en la especialización del diseño bioclimático, desde la perspectiva de la Arquitectura y su relación con el Medio, para establecer y evaluar condiciones de ambiente térmico adecuadas para la habitabilidad térmica.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL TALLER:

El diplomado en diseño ambiental es una actualización profesional de alto nivel, impartido por profesores-investigadores con reconocimiento nacional e internacional, y que tiene por objetivo capacitar al estudiante en las áreas de diseño arquitectónico bioclimático y evaluación de aplicación de estrategias de diseño en la edificación. Se divide en tres talleres presenciales especializados de 40 horas cada uno: 1) Ambiente y confort térmico, 2) Bioclima y diseño 3) Balance térmico.

A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO:

A investigadores, académicos, profesionistas, servidores públicos y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado y personas en general interesadas en las áreas de Arquitectura, Ingeniería ambiental y afines con las temáticas a tratar; Que tengan interés en una actualización de alto nivel con aplicaciones prácticas en el desarrollo de sus actividades laborales y de formación diaria.

HABILIDADES QUE DESARROLLARÁ EL ESTUDIANTE Y SU UTILIDAD:

El estudiante será competente para plantear, proponer y desarrollar soluciones a problemas de diseño ambiental-arquitectónico, basados en conocimientos adquiridos mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis y evaluación sistematizada de información, con una actitud crítica y disposición para un desempeño profesional óptimo de forma individual o en equipo, que les sirvan como instrumento para el desarrollo de las actividades vinculadas con los diferentes sectores relacionados con su medio laboral.

PROGRAMA:

Lista de los temas puntuales a tratar durante el taller. Por ejemplo:

Taller 1: AMBIENTE Y CONFORT TÉRMICO

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

CONFORT TÉRMICO HUMANO

Confort térmico y habitabilidad térmica

Estado del Arte

Casos de estudio

SENSACIÓN TÉRMICA PERCIBIDA

Metabolismo

Termorregulación

Balance térmico humano

Ambiente térmico

Adaptación térmica humana

Sensación térmica

ENFOQUES DE ESTUDIO

Enfoque de predicción
Enfoque de adaptación
Modelos de predicción
Modelos de adaptación
Estudios correlacionales

NORMATIVIDAD

Estimación del confort térmico con PMV y PPD y criterios locales (ISO 7730:2005)
Condiciones de ambiente térmico para ocupación humana (ANSI/ASHRAE 55:2004)
Estrés térmico en personas con trabajo en ambientes cálidos – WBGT (ISO 7243:1989)
Estrés térmico con el cálculo de sobre carga térmica estimada (ISO 7933:2004)
Efecto del ambiente térmico con el uso de escalas de juicio subjetivo (ISO 10551:1995)

DESARROLLO DE MODELOS

Estudios correlacionales
Diseño de cuestionario
Aplicación de encuesta
Captura de datos
Análisis de datos
Confort térmico por magnitud de variable meteorológica

Taller 2: BIOCLIMA Y DISEÑO

Dr. Aníbal Luna León

BIOCLIMA

Clima y lugar
Calentamiento global
Cambio climático

VARIABLES METEOROLÓGICAS

Temperatura del aire
Humedad relativa
Radiación solar
Viento
Precipitación
Nubosidad

ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO

Deshumidificación
Ventilación
Masa térmica
Calentamiento
Enfriamiento evaporativo
Protección solar
Envolvente

DIAGNOSTICO BIOCLIMÁTICO

Métodos
Archivos meteorológicos
Nomogramas
Cartas psicométricas
Temperatura neutral y rangos de confort térmico
Determinación de estrategias

Taller 3: BALANCE TÉRMICO

Dr. Aníbal Luna León

TRANSFERENCIA DE CALOR

- Energía térmica
- Energía radiante
- Conducción
- Convección
- Radiación
- Evaporación
- Condensación

CONFORT TÉRMICO

- Metabolismo
- Balance térmico
- Temperatura neutral

CALCULO TÉRMICO

- Resistencia térmica
- Coefficiente global de transferencia de calor
- Temperatura sol-aire
- Flujos de calor (piso, ventanas, infiltración)
- Normatividad
- CATEDI: Herramienta para calculo térmico

Fecha: 02 de Marzo del 2016

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Tallerista

Dr. Aníbal Luna León
Tallerista

HABITABILIDAD ACÚSTICA EN LA VIVIENDA DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

-Reporte de Actividades.

Cindy Quintero Herrera.

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

Unidad de Posgrado e Investigación.

Blvd. Benito Juárez, Mexicali, B.C., C.P.21280, México. Tel (686) 5664250

cindy.quintero@uabc.edu.mx

El artículo "Habitabilidad acústica en la vivienda de Mexicali, Baja California" comenzó a desarrollarse con la interpretación y análisis de la base de datos de "Habitabilidad ambiental" la cual comenzó en noviembre del 2015 y tuve la oportunidad de participar en la segunda etapa en junio del 2016 apoyando a la Dra. Ramona Alicia Romero Moreno en la aplicación de encuestas en las zonas específicas.

El objetivo del proyecto consistió en obtener una base de datos que permitiera a los investigadores de la Universidad evaluar las características de la habitabilidad ambiental de las viviendas construidas en serie en la ciudad de Mexicali, B.C., para lo cual profesores y alumnos nos organizamos en equipos para llevar a cabo una investigación de campo. En mi caso, fui parte de un equipo de cuatro integrantes quienes nos dividimos las tareas para así agilizar la recaudación de datos; mediciones y preguntas al encuestado, para obtener información con respecto a las condiciones de contaminación, acústica, sonido, luz, y variables térmicas. Yo realizaba tanto mediciones como la encuesta a los habitantes de dichas viviendas proceso que nos llevaba alrededor de 10 y 12 minutos ejecutarlas.

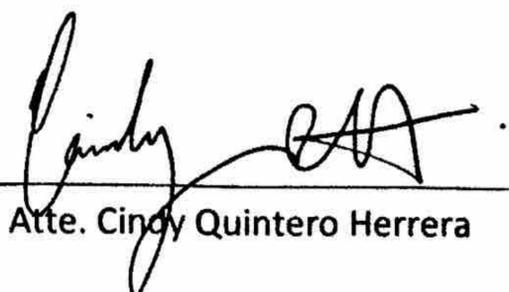
La gran mayoría de las personas encuestadas fueron amables y accesibles puesto que tenían que brindarnos su confianza para entrar a su vivienda y realizar las mediciones correspondientes. Solo en algunos casos nos rechazaron la entrada por inseguridad de la zona y el número de personas que éramos en el equipo. Nuestras indicaciones fueron abordar viviendas de cinco zonas; Villa Florida, Valle de Pedregal, Casa Digna, Villas del Rey y Valle de Puebla. Para evidencia y referencia de cada caso, se tomaron algunas fotografías de las viviendas con el consentimiento del propietario.

La dinámica de las encuestas se realizó durante dos meses debido al periodo del año en el que nos encontrábamos y posteriormente solo algunos de los integrantes nos dimos a la tarea de capturar la información obtenida en la base de datos con los resultados de la segunda etapa del proyecto (Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida: CONAVI-CONACYT-205807).

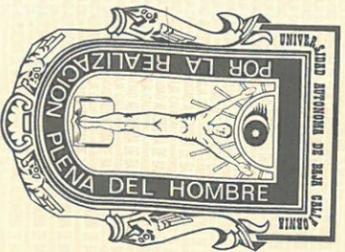
Entrando el año 2017, el Dr. Arq. Gonzalo Bojórquez Morales nos reunió a tres compañeros para proseguir con la obtención de fotografías en zonas públicas y privadas; centros deportivos, paradas de autobús, vivienda, zonas educativas entre otros. Además de iniciar con la redacción de un artículo en el cual fuimos asesorados por los Doctores e Investigadores de la Facultad de Arquitectura y Diseño. El tema fue "Habitabilidad acústica en la vivienda de Mexicali, Baja California" el cual presento un reconocimiento de las zonas encuestadas con anterioridad. En el que recibí un total de \$23,750.00 M/N (veintitrés mil, setecientos cincuenta pesos), en plazos de cinco meses.

El objetivo del artículo fue desarrollar un diagnóstico para identificar las condiciones actuales de habitabilidad acústica en vivienda de construcción en serie (interés social) en Mexicali Baja California. Se evaluaron sensación acústica, aceptación del ambiente, privacidad acústica, frecuencia de ruidos, intensidad de ruidos, variables del ambiente acústico, bajo condiciones de silencio y ruido ambiental, con la intención de mostrar un análisis de los resultados y su representación adecuada basada en percepción del usuario y mediciones acústicas. El artículo se publicará en "Diseño y Más", revista indexa de Latindex, de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Todas las actividades que realizamos bajo la supervisión de los Doctores de la Facultad nos brindaron a mí y a mis compañeros una ampliación del panorama y mejor enfoque sobre la habitabilidad de la vivienda en zona desértica. Cada uno de los objetivos fijados por los docentes nos convirtió en personas más observadoras, conscientes de nuestro alrededor y las necesidades de la población de Mexicali.



Atte. Cindy Quintero Herrera



Universidad Autónoma de Baja California

El que suscribe, Coordinador de Servicios Estudiantiles y Sección Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California, Certifica que: según constancias que obran en los archivos de la Institución, la alumna:

Cindy Quintana Herrera

Cursó y aprobó en la Facultad de Arquitectura y Diseño durante el periodo comprendido de Dos Mil Trece al Dos Mil Diecisiete la carrera de:

Arquitecto

Conforme al plan de estudios respectivo para obtener el título profesional requiere cumplir con la dispuesta en los artículos 105 y 106 del Estatuto Escolar.

La petición del interesado y para los usos legales a que haya lugar se extiende el presente Certificado de Pasantía en la ciudad de Mexicali, Baja California a los Quince días del mes de Septiembre de Dos Mil Diecisiete.

"Por la Realización Plena del Hombre"
Coordinador

Edgar Samuel Márquez Ortega



COORDINACIÓN DE
SERVICIOS ESTUDIANTILES
Y GESTIÓN ESCOLAR



Universidad Autónoma de Baja California

COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

EL QUE SUSCRIBE, COORDINADOR DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, CERTIFICA QUE: SEGÚN CONSTANCIAS QUE OBRAN EN LOS ARCHIVOS DE LA INSTITUCIÓN, LA ALUMNA:

CINDY QUINTERO HERRERA

CURSÓ Y ACREDITÓ EN LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DEL CAMPUS MEXICALI, DEPENDIENTE DE ESTA INSTITUCIÓN, LAS ASIGNATURAS QUE CUBREN INTEGRAMENTE LA CARRERA DE ARQUITECTO, OBTENIENDO LAS CALIFICACIONES QUE SE ANOTAN:

ASIGNATURAS

CREDITOS CALIFICACIÓN

OBSERVACIONES

MATRÍCULA

0111255599



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

HISTORIA DEL ARTE Y LA CULTURA	6	100	CIEN	
GEOMETRIA DESCRIPTIVA I	7	100	CIEN	
DIBUJO I	6	98	NOVENTA Y OCHO	
TEORIA DEL DISEÑO I	6	93	NOVENTA Y TRES	
DISEÑO I	8	97	NOVENTA Y SIETE	
INFORMATICA I	5	85	OCHENTA Y CINCO	
METODOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL Y SU COMUNICACION	5	80	OCHENTA	
ANTROPOLOGIA E HISTORIA REGIONAL	6	98	NOVENTA Y OCHO	
ANTROPOMETRIA Y ERGONOMIA	5	90	NOVENTA	
GEOMETRIA DESCRIPTIVA II	7	100	CIEN	
DIBUJO II	6	100	CIEN	
DISEÑO II	8	100	CIEN	
INFORMATICA II	5	100	CIEN	
MATEMATICAS PARA EL DISEÑO	6	85	OCHENTA Y CINCO	

ETAPA DISCIPLINARIA

TEORIA DE LA ARQUITECTURA	5	100	CIEN	
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA ANTIGUA Y MEDIEVAL	6	75	SETENTA Y CINCO	
DISEÑO ARQUITECTONICO I	7	100	CIEN	
GEOMETRIA Y PERSPECTIVA	7	100	CIEN	
ESTRUCTURAS EN LA ARQUITECTURA	6	87	OCHENTA Y SIETE	
MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	8	87	OCHENTA Y SIETE	
ADECUACION TERMICO-ENERGETICA	5	79	SETENTA Y NUEVE	
METODOLOGIA Y PROGRAMACION ARQUITECTONICA	5	88	OCHENTA Y OCHO	
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA RENACENTISTA Y BARROCA	6	72	SETENTA Y DOS	
DISEÑO ARQUITECTONICO II	7	100	CIEN	
DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	4	90	NOVENTA	
MATERIALES Y FORMA ESTRUCTURAL	6	70	SETENTA	
PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION	8	95	NOVENTA Y CINCO	
CONTROL LUMINICO E INSTALACION ELECTRICA	5	100	CIEN	
TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES	6	100	CIEN	
ANALISIS Y CONCEPTO ARQUITECTONICO	5	86	OCHENTA Y SEIS	
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA	6	95	NOVENTA Y CINCO	
DISEÑO ARQUITECTONICO III	7	90	NOVENTA	
TECNICAS DE REPRESENTACION	6	100	CIEN	
COSTOS Y PROGRAMACION DE OBRA	5	90	NOVENTA	
INSTALACIONES HIDROSANTARIAS	5	100	CIEN	
ADMINISTRACION DE OBRA	5	84	OCHENTA Y CUATRO	
INTRODUCCION AL URBANISMO	5	95	NOVENTA Y CINCO	
DISEÑO ARQUITECTONICO IV	7	94	NOVENTA Y CUATRO	

ETAPA TERMINAL

PROYECTO EJECUTIVO	8	70	SETENTA	
DISEÑO URBANO	5	85	OCHENTA Y CINCO	
DISEÑO INTEGRAL I	12	91	NOVENTA Y UNO	
DISEÑO INTEGRAL II	12	90	NOVENTA	

PERCEPCIÓN DE LA HABITABILIDAD ACÚSTICA EN LA VIVIENDA DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

Cindy Quintero-Herrera, Gonzalo Bojórquez-Morales,
Ramona Alicia Romero-Moreno, Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

RESUMEN

La habitabilidad acústica, es una condicionante en el diseño de vivienda que al no considerarse puede generar problemas que afectan desde la privacidad en los espacios, hasta el equilibrio fisiológico por exceso de ruido. La evaluación de la percepción en espacios construidos permite identificar las condiciones en las que se habita y los riesgos que esto implica, para que los habitantes no desarrollen problemas auditivos y si los tiene, que no empeore su condición. El objetivo del presente estudio fue desarrollar un diagnóstico para identificar la percepción de las condiciones actuales de habitabilidad acústica en la vivienda de construcción en serie en Mexicali, Baja California. Se realizaron 214 encuestas con la opinión de personas y mediciones simultáneas. Se evaluaron condición fisiológica, sensación, aceptación y privacidad, con la intención de establecer la percepción del habitante y las condiciones medidas en el ambiente acústico.

Palabras claves: Habitabilidad acústica, sensación acústica, análisis acústico, ruido, vibraciones.

Abstract

The acoustic habitability is a conditioning in the design of housing that when not considered can generate problems that affect from the privacy in the spaces, to the physiological balance by excess of noise. The evaluation of the perception in constructed spaces allows to identify the conditions in which it is inhabited and the risks that this implies, so that the inhabitants do not develop auditory problems and if it has them, that does not worsen its condition. The objective of the present study was to develop a diagnosis to identify the perception of the current conditions of acoustic habitability in the housing of series construction in Mexicali, Baja California. 214 surveys were carried out with the opinion of people and simultaneous measurements. Physiological condition, sensation, acceptance and privacy were evaluated,

with the intention of establishing the perception of the inhabitant and the conditions measured in the acoustic environment.

Keywords: Acoustic habitability, acoustic sensation, acoustic analysis, noise, vibrations.

Introducción

Las viviendas en la ciudad de Mexicali carecen de soluciones de confort acústico las cuales pueden afectar la calidad del espacio y ocasionar daños al habitante o agravar problemas auditivos existentes. Con base en la definición de contaminación acústica como: el incremento de los niveles sonoros del medio, lo que deteriora la calidad ambiental de espacio habitado (Carrión, 1988), es posible establecer que en general las viviendas no son diseñadas en base a un criterio acústico, y que el habitante se acostumbra al ruido del espacio, sin embargo, al ser evaluado como un efecto de sensación fisiológica y psicológica, los resultados no sólo pueden ser explicados con números en función a un rango de confort acústico sino que además es posible establecer la percepción acústica cualitativa.

El problema que genera una falta de adecuación ambiental de la edificación a un clima cálido, pone en segundo término, la resolución de otras condicionantes de diseño como lo es la acústica, lo anterior no es adecuado, ya que debieran tenerse soluciones integrales que permitan un confort ambiental (térmico, acústico, lumínico, olfativo y psicológico), acorde a las necesidades del habitante.

Ramos (2011), estudió las viviendas de Bogotá y determinó en cuales espacios cuentan con niveles acústicos aceptables. Utilizó un decibelímetro como herramienta de medición, con estudios de campo e instrumentos de recolección de información. Los parámetros de estudio mostraron los niveles registrados y se compararon con los considerados aceptables por normatividad. Montero y Guedes (2010), realizaron un análisis térmico, acústico, energético para llegar a un confort integral del habitante, las áreas prioritarias a estudiar fueron la térmica y acústica por su efecto en la salud del habitante. Se aplicaron encuestas y se hicieron mediciones en campo. Los resultados obtenidos permitieron establecer propuestas de diseño para muros y pisos de un espacio con base en las actividades a desarrollar en el mismo.

El objetivo de la presente investigación fue realizar un diagnóstico con base en la percepción de la habitabilidad acústica en la vivienda de construcción en serie en Mexicali, para identificar las problemáticas existentes y que puedan estas servir para establecer guías generales de solución a las mismas. Se desarrolló un instrumento de registro, donde se consideraron diferentes aspectos de la percepción acústica del habitante y se hicieron mediciones con un sonómetro, las cuales cumplen con la NADF-005-2013 (México) y con la NBE-CA-88 (España). Los resultados muestran deficiencias en el diseño acústico, sin embargo la percepción general del habitante acepta estas condiciones aun con los riesgos fisiológicos que ello implica.

Método

El método de trabajo se dividió en tres apartados: 1) TRABAJO DE CAMPO, donde se incluyeron la determinación de las áreas de estudio, los criterios de selección de casos, diseño de muestra y aplicación de encuesta, 2) VARIABLES E INSTRUMENTOS, se definieron las variables de estudio, se diseñó el instrumento de recolección de información y se seleccionó el instrumento de medición de variables y 3) ANÁLISIS DE RESULTADOS: se establecieron los criterios y métodos de análisis de los mismos.

Trabajo de campo

El trabajo de campo inicio con la definición de las áreas de estudio, posteriormente se diseñó la muestra estadística, y finalmente se realizó la aplicación de encuestas.

Áreas de estudio: Con base en los objetivos de la investigación, se establecieron los criterios de selección de fraccionamientos de estudio, los cuales debieran ser consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico y que 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria) y parques.

Diseño de muestra: Se estimó una muestra con un nivel de confianza del 90%, margen de error del 10%, y probabilidad de ocurrencia del 30%, lo que inicialmente dio un total de 225

encuestas, de las cuales solo fueron válidas 214, con una deficiencia del 5%, según Triola (2004), el estudio es válido estadísticamente. Se tuvieron problemas debido al número de viviendas abandonadas, ya que, al no existir un conteo de estas por fraccionamiento, el diseño de muestra se hizo con el total, sin considerar vivienda en abandono, por lo que se decidió aplicar encuestas en fraccionamientos que cumplieran con los requisitos de selección y de preferencia que fueran contiguos a los propuestos en la muestra original. Lo que generó un aumento en la cantidad de fraccionamientos estudiados de seis iniciales a 19 finalmente, en algunos casos con solo 1 o 3 encuestas (Tabla 1).

Tabla 1. Muestra de aplicación de cuestionarios sobre habitabilidad ambiental en Mexicali, B.C.

NOMBRE DEL FRACCIONAMIENTO	Encuestas aplicadas
Casa Digna	9
Del Prado	6
Ejido Puebla	2
Gran Hacienda	11
Hacienda del Rio	11
Juventud 2000	5
Lagos de Xochimilco	5
Lagos del Sol	1
Misión del Valle	4
Parajes de Puebla	3
Praderas del sol	1
Quintas del Rey	4
Rincones de Puebla	1
Valle de Pedregal	50
Valle de Puebla	5
Villas del Palmar	13
Villa Florida	28
Lomas Altas	5
Villas del Rey	52
Total	214

Aplicación de encuestas: Se consideraron factores diversos para garantizar la calidad de los datos, así como la reducción y eliminación de posibles sesgos. Algunos de ellos fueron la organización de recorridos, uso de instrumentos y seguridad de los encuestadores. Se capacitó en cuanto al uso de instrumentos, uso de cuestionarios, aplicación del mismo y procedimientos técnicos a realizar, además se enfatizó en lo que respecta a la relación encuestador-encuestado con respeto de ambas partes y se conformaron equipos de trabajo (Figura 1).



Figura 1. Vivienda estudiada y medición de variables

Se hicieron recorridos previos para planificar días y horarios de trabajo. Se puso especial atención en que los instrumentos de trabajo funcionaran adecuadamente, dándole mantenimiento diario y revisando consumo de baterías. Los horarios de trabajo eran entre 09 a 16 horas en periodos con luz y posibilidad de acceso a las viviendas.

Variables e instrumentos

La selección de los juicios de percepción y variables a medir, se basó en estudios similares como los de Ramos (2011) y Monteriro y Guedes (2010), además de la norma nacional NADF-005-2013 y la norma internacional NBE-CA-88 de España. La percepción a evaluar fue por sensación, aceptación y privacidad interior y exterior. Como variable se consideró el nivel de ruido.

Se utilizaron dos tipos de instrumentos, uno de evaluación (cuestionario) y uno de medición. El cuestionario fue diseñado con base en los estudios y normas mencionados anteriormente y validado con una prueba de univocidad. Se elaboró una versión preliminar, se desarrolló un manual de aplicación de encuesta y uso de instrumento. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones.

La selección del sonómetro utilizado, se basó en la precisión, rangos de medición, complejidad de uso y accesibilidad, se utilizó un medidor de nivel sonoro con pantalla de viento, que mide de 40 a 130dB con una precisión de 2 dB, con pantalla digital con resolución de 0.1dB y cuenta con un gráfico de barras analógico de respuesta rápida (Figura 2).



Figura 2. Instrumento de medición

Análisis de resultados

Los resultados se analizaron de forma fenomenológica con base en: 1) Acústica y fisiología: se hizo un análisis de las condiciones de los habitantes para identificar la situación actual de las personas con respecto a posibles problemas originados por condiciones acústicas, 2)

Sensación acústica percibida: se midió la condición de sonido en el área de aplicación de encuestas, con base en las normas NADF-005-2013 (México) y NBE-CA-88(España), al mismo tiempo que se aplicaba un cuestionario de sensación acústica percibida, 3) Aceptación acústica: se evaluó la aceptación del ambiente acústico con base en una escala Linkert y 4) Privacidad acústica: Se preguntó sobre la percepción de ruido interno y externo como elemento invasivo a la privacidad en la vivienda.

Resultados

Se presentan los resultados según lo establecido en el apartado de método.

Acústica y fisiología

Los daños fisiológicos por problema de acústica forman parte de la calidad de la habitabilidad del espacio, por ello se trató de identificar la frecuencia de problemas de salud por ruidos. Se observa que predominan los valores entre “nunca” y “casi nunca”, lo que muestra una población relativamente sana en términos generales, aun así el que ellos no lo identifiquen como un problema no significa que no esté presente. Se puede observar que el 92.52% de los encuestados afirman no tener familiares enfermos o no han identificado que tienen algún problema auditivo (Tabla 2).

Tabla 2. Acústica y fisiología

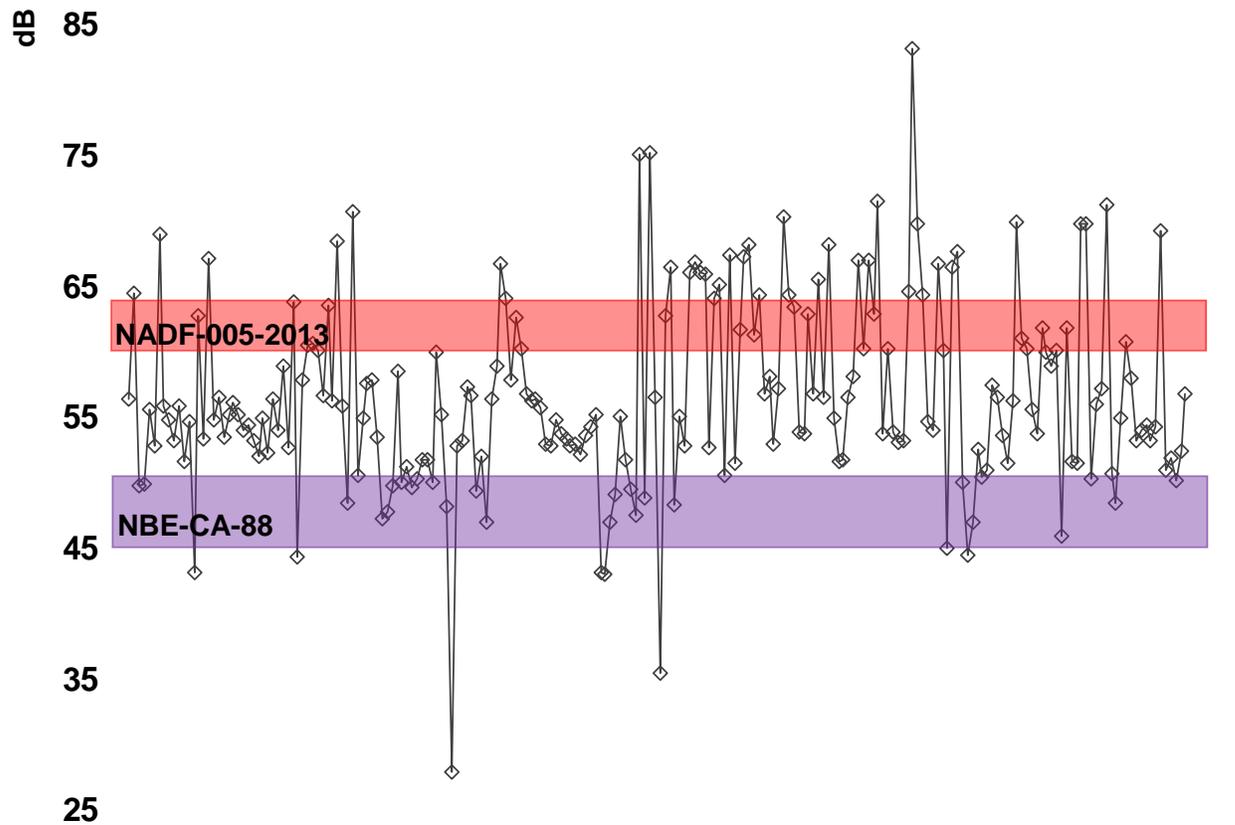
Pregunta	¿Con qué frecuencia algún miembro de la familia padece enfermedades para oír?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	81.8	10.7	5.6	1.8	0.0

Fuente: Elaboración propia.

Sensación acústica percibida

La sensación acústica percibida, presenta una variación significativa entre los límites establecidos por las normas NADF-005-2013 (México) (Rangos 60 - 63 dB) y NBA-CE-81(España) (Rangos 45-55 dB), ya que aun cuando un 69% comenta que percibe un ruido débil o incluso no percibe ruido, se observa que los datos medidos presentan un 19.1% de

registros que no cumplen con la norma mexicana y 49% no cumple con la norma española. Lo anterior muestra un escenario que contradice los resultados del apartado de acústica y fisiología (Figura 3).



Pregunta	¿Percibe ruido en este momento?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	No se percibe ruido	Se percibe ruido débil	Se percibe ruido medio	Se percibe ruido fuerte	Se percibe ruido muy fuerte
Porcentaje	36.0	33.2	23.8	5.61	1.4

NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

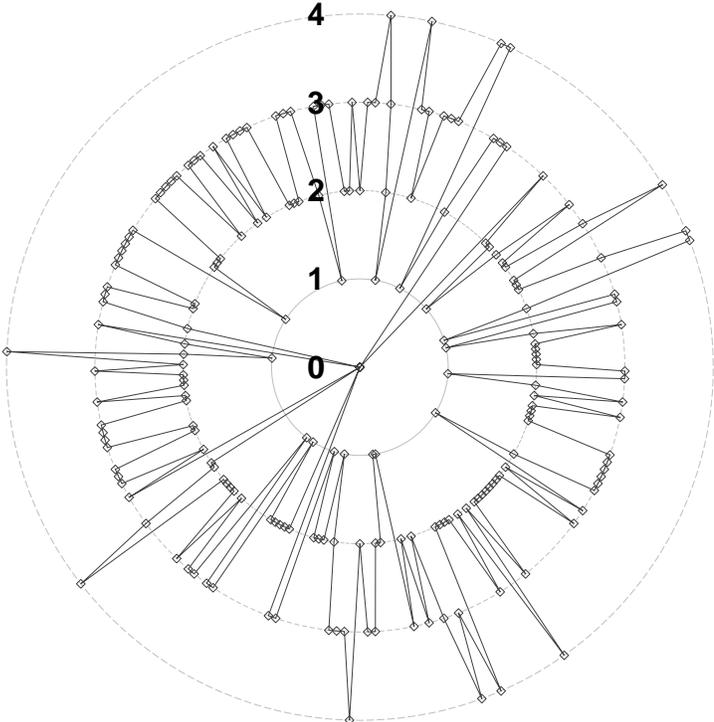
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Sensación acústica percibida

Aceptación acústica

La aceptación del ambiente acústico va a depender de cada usuario, debido a que todos tienen diferente percepción, se observa una aceptación general del 83% aproximadamente,

sin embargo no se considera “muy aceptable”, ya que sobre esta escala predomina la de “inaceptable”. Se considera entonces, que el 11.21% de los encuestados se encuentran concientes de la cantidad de contaminación acústica que presenta la vivienda mientras que el 47.6%, casi la mitad, no perciben y aceptan el ruido (Figura 4).



Pregunta	¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Muy inaceptable	Inaceptable	Regular	Aceptable	Muy aceptable
Porcentaje	3.7	7.5	41.1	41.6	6.1

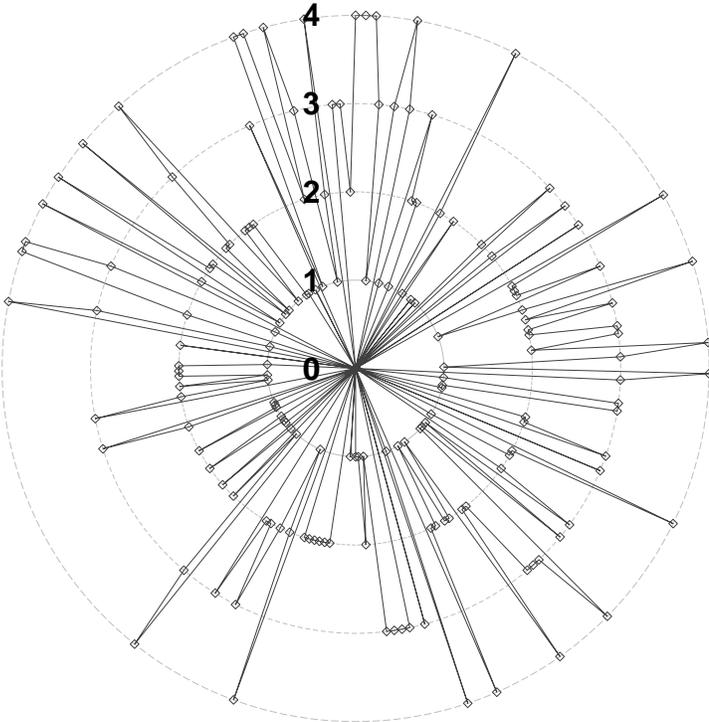
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Aceptación acústica

Privacidad Acústica

En lo que respecta a la evaluación de la privacidad acústica entre espacios de la vivienda, se presentan resultados que indican una variación significativa con respecto a esta variable, ya que existe una diferencia entre 3 y 10 puntos porcentuales con respecto a los ruidos, el 31% percibe ruidos entre las escalas de “Casi siempre” y “Siempre”, mientras que un 42% considera que “Nunca” o “Casi nunca” hay ruido, lo anterior depende del número de

habitantes y de los horarios y actividades de los mismos, aunque indica un 31% de población que considera un problema de privacidad por ruido interior (Figura 5).

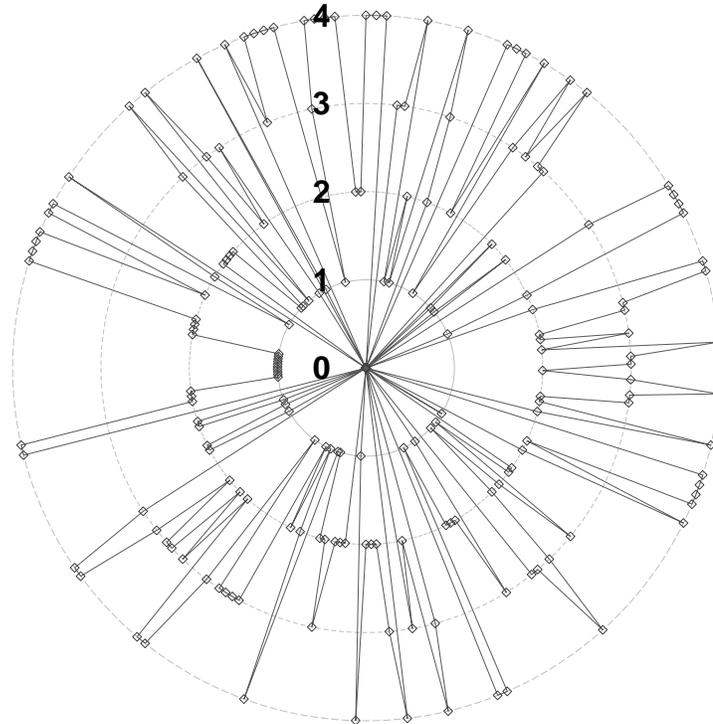


Pregunta	¿Escucha ruidos de otros espacios de la vivienda?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	21.0	21.0	27.1	18.2	12.6

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Privacidad acústica en interiores

Con relación a la privacidad acústica entre el interior de la vivienda y el exterior del terreno, el 45.3% afirma que “Siempre” o “Casi siempre” hay ruidos del exterior al interior, mientras que el 30% percibe que “Nunca” o “Casi nunca” existe este problema (Figura 6). Al comparar las condiciones de privacidad entre los interiores contra los exteriores predomina en este último el problema de acústica.



Pregunta	¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	10.7	17.3	26.6	18.7	26.6

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Privacidad acústica con el exterior

Conclusiones

Con respecto a la percepción de la acústica y la fisiología el 81.81% de las personas respondieron no tener problemas en la vivienda por enfermedades auditivas, aunque con base en los otros juicios de percepción acústica evaluados, es posible afirmar que el porcentaje sobrante pudiera ser realmente de aquellas personas que reconocen la existencia de contaminación auditiva que por el tipo de materiales de construcción sería lo normal en el perfil de la vivienda analizada.

La sensación acústica percibida, presenta una aceptación por parte de la población evaluada, pero las condiciones medidas muestran que no se cumplen con las normas NADF-005-2013

(Mexico) (Rangos 60 - 63 dB) y NBA-CE-88(España) (Rangos 45-55 dB), por lo que debe suponerse la existencia de problemas auditivos en un rango del 19-49% de los encuestados, que es el porcentaje de mediciones que no cumple con las normas.

Con respecto a la aceptación acústica, 41.12% dijeron que el ruido es aceptable, en este caso el perfil del encuestado en viviendas de interés social suelen ser trabajadores de fábricas o maquilas quienes se encuentran más expuestos a la contaminación acústica y a un daño permanente. El 7.01% (Sensación acústica) perciben ruidos fuertes y el 11.2% (Aceptación acústica) mencionan que el ruido es insoportable lo que significa que tienen sensibilidad al ambiente inmediato.

La privacidad acústica entre espacios de la vivienda, presenta resultados divididos, donde es importante mencionar que en los horarios de uso de la vivienda varía por el perfil de los empleos de los habitantes de la vivienda y esto genera patrones de ruido diverso para cada caso, lo que puede explicar la situación que se presentó. Sin embargo, al analizar el ruido exterior se identifica un problema acústico, con valores de 45% con frecuencia de ruido de "Siempre" y "Casi siempre", lo que infiere que si el ruido externo es escuchado hasta el interior, el ruido interior también debe ser una situación que afecta.

En general la percepción de la habitabilidad acústica podría clasificarse como "aceptable", sin embargo al analizar a detalle los resultados se observan las afectaciones generadas por los materiales y acabados que se utilizan, es recomendable un monitoreo acústico no solo para validar este estudio, sino para identificar mediante datos medidos cuáles serían las soluciones adecuadas para lograr un confort acústico.

Agradecimientos

A los colaboradores de trabajo de campo, procesamiento de datos y personas encuestadas.
A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán y Comisión Nacional de Vivienda.

Referencias

Carrión A. (1988). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Ediciones UPC.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014). NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Monteiro S., Guedes M. (2010). Thermal and acoustic confort in buildings. InterNoise 2010.

Ramos H. (2011). Confort en la vivienda de bajo costo: modelo metodológico para diagnosticar higrotermicidad, iluminación y acústica. TRAZA N° 4, julio-diciembre 2011 / 48-67 / ISSN 2216-0647

Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2004). Estadística (9a ed.). México, D. F.: Pearson/Educación.

HABITABILIDAD DE LOS DESARROLLOS HABITACIONALES EN MEXICALI: “VIVIENDA Y MICRONEGOCIOS”.

-Reporte de Actividades.

Jacqueline Sarao Martínez.

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.
Unidad de Posgrado e Investigación.

Blvd. Benito Juárez, Mexicali, B.C., C.P.21280, México. Tel (686) 5664250

jacqsarao@uabc.edu.mx

El proyecto de Investigación “Habitabilidad de los desarrollos habitacionales en Mexicali” comenzó a desarrollarse en Noviembre del 2015, donde tuve la oportunidad de participar como becaria en dicho proyecto junto a compañeros de la misma facultad. En el que recibí un total de \$12, 618.00 M/N (doce mil, seiscientos dieciocho pesos), en plazos de tres meses.

El objetivo del proyecto consistió en obtener una base de datos que permitiera a los investigadores de la Universidad evaluar las características de la habitabilidad ambiental de las viviendas construidas en serie en la ciudad de Mexicali, B.C., para lo cual profesores y alumnos nos organizamos en equipos para llevar a cabo una investigación de campo. En mi caso, se me asignó estar a cargo de uno de los equipos, conformado por cuatro integrantes. Mis compañeros estuvieron a cargo de hacer un levantamiento físico de la vivienda apoyado de fotografías y croquis de ubicación, así como de obtener información sobre el comportamiento físico de estas, respecto a las condiciones en cuestión de acústica, contaminación y variables térmicas. Mientras que yo realizaba la encuesta a los habitantes de dichas viviendas. Este proceso nos llevaba alrededor de 10 y 12 min ejecutarlas.

La mayoría de la población fue accesible y nos brindó su confianza para llevar a cabo el proyecto, por otro lado el resto se negaba y fue comprensible ante la situación de inseguridad a la que constantemente se ven expuestos en estas zonas.

Tras un mes de realizar encuestas nos dimos a la tarea de realizar una base de datos con los resultados obtenidos de la primer etapa del proyecto.

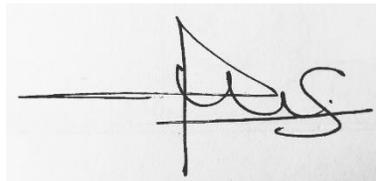
Posteriormente en el mes de Agosto del 2016 se retoma el proyecto, continuando así con la segunda etapa. Para esto apoyé a la Dra. Ramona Alicia Romero Moreno en la obtención de planos de las zonas a encuestar en oficinas de catastro. Esta segunda etapa tuvo un enfoque en los micro negocios que forman parte de las viviendas en serie. La dinámica fue similar a la utilizada en la primer etapa del proyecto. En esta ocasión sólo se llevó a cabo una encuesta que nos permitiera obtener factores determinantes de los micro negocios existentes. Una vez realizada la encuesta les pedimos a los comerciantes nos compartieran la historia acerca de como iniciaron sus negocios en

las zonas de Villas del Rey, Villa Florida y Valle de Pedregal. Para evidencia y referencia de cada caso, se tomaron algunas fotografías de los establecimientos. Una vez realizadas las encuestas estimadas se prosiguió con la misma metodología, es decir, toda la información se concentró en una base de datos.

Una vez concluidas ambas etapas del proyecto, el compromiso más importante que tuve fue redactar un artículo en el cual fui asesorada por los Doctores de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Siendo Co autora de la ponencia "Micronegocios e historias de vida en la vivienda en Mexicali, Baja California.". En la cual presento un reconocimiento de las zonas encuestadas así como el tipo de negocios que se presentan en estas. Los puntos que se tratan en el artículo son: el tipo de negocio que se presenta en las zonas, la cantidad de trabajadores con que cuenta cada uno de los negocios, horarios de trabajo, así como los años que tienen sirviendo a su comunidad, si laboran o no familiares dentro de estos, los tipos de apoyos o beneficios sociales que obtienen los empleados sean familiares o no, los diversos tipos de problemas económicos que presentan, entre otras variables.

El 21 de enero del presente año se nos informó, que la propuesta de ponencia había sido aceptada para ser presentada del 5 al 8 de abril del 2017 en las mesas de trabajo del Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto, en la región de las Casas Grandes, Chihuahua, México. Este evento es de gran importancia ya que tanto investigadores, docentes, estudiantes tenemos la oportunidad de compartir nuestra experiencia y los resultados que se obtienen de un proyecto de investigación como este. Propiciando un lugar para la reflexión y el diálogo a distintos temas de interés, hablemos de temas ambientales, económicos y/o socio culturales. En esta ocasión podremos tener un espacio donde sea posible enmarcar un diálogo en torno a las áreas áridas, en cuestión de medio ambiente, habitabilidad de espacios y sitios, historias de vidas, actividades económicas entre otros.

Para finalizar me tomo el atrevimiento de decir que fue una gran experiencia, ya que no sólo se trató de la vivienda o los micro negocios, este proyecto con seguridad fue más allá de su objetivo. Nos permitió a nosotros como personas, alumnos y Arquitectos acercarnos a una parte de la población cachanilla y conocer sus necesidades, hablando en cuestión de la calidad de espacios, que les brinde seguridad y no vaya en contra de su salud. Espacios óptimos para el desempeño de sus actividades diarias.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Sarao', with a horizontal line extending to the left and a vertical line extending downwards from the middle of the signature.

Arq. Jacqueline Sarao Martínez.



Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California **CERTIFICA:**
Que según constancias que obran en los archivos de esta Institución LA
alumna **JACQUELINE SARAQ MARTINEZ**

cursó y aprobó en LA FACULTAD

DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

durante el periodo comprendido de DOS MIL DOCE AL DOS MIL
DIECISEIS

la carrera de: **ARQUITECTO**

conforme al plan de estudios respectivo.

Para obtener el título profesional requiere cumplir con lo dispuesto
en los artículos 105 y 106 del Estatuto Escolar.

A petición del interesado y para los usos legales a que haya lugar se
estiendo el presente **CERTIFICADO DE PASANTE**
en la ciudad de Mexicali, Baja California a los **DIECIOCHO**
días del mes de **AGOSTO** de **DOS MIL DIECISEIS.**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



COORDINACIÓN DE
SERVICIOS ESTUDIANTILES
Y GESTIÓN ESCOLAR

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
COORDINADOR
DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

EDGAR ISMAEL ALARCON MEZA



Universidad Autónoma de Baja California

COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

QUIEN SUSCRIBE, COORDINADOR DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, CERTIFICA: QUE SEGUN CONSTANCIAS QUE OBRAN EN EL ARCHIVO ESCOLAR DE ESTA UNIVERSIDAD, LA ALUMNA:

JACQUELINE SARAO MARTINEZ

CURSO Y ACREDITO EN LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, DEPENDIENTE DE ESTA INSTITUCIÓN, LAS ASIGNATURAS QUE CUBREN INTEGRAMENTE LA CARRERA DE ARQUITECTO, OBTENIENDO LAS CALIFICACIONES QUE SE ANOTAN:

MATRÍCULA
011/19408

ASIGNATURAS

CREDITOS CALIFICACION

OBSERVACIONES

DE AGOSTO DEL 2012 A JUNIO DEL 2016



COORDINACIÓN DE
SERVICIOS ESTUDIANTILES
Y GESTIÓN ESCOLAR

ETAPA BASICA

HISTORIA DEL ARTE Y LA CULTURA	6	90 (NOVENTA)
GEOMETRIA DESCRIPTIVA I	7	100 (CIEN)
DIBUJO I	6	80 (OCHENTA)
TEORIA DEL DISEÑO I	6	96 (NOVENTA Y SEIS)
DISEÑO I	8	95 (NOVENTA Y CINCO)
INFORMATICA I	5	100 (CIEN)
METODOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL Y SU COMUNICACION	5	95 (NOVENTA Y CINCO)
ANTROPOLOGIA E HISTORIA REGIONAL	6	96 (NOVENTA Y SEIS)
ANTROPOMETRIA Y ERGONOMIA	5	100 (CIEN)
GEOMETRIA DESCRIPTIVA II	7	90 (NOVENTA)
DIBUJO II	6	100 (CIEN)
DISEÑO II	8	100 (CIEN)
INFORMATICA II	5	100 (CIEN)
MATEMATICAS PARA EL DISEÑO	6	100 (CIEN)

ETAPA DISCIPLINARIA

TEORIA DE LA ARQUITECTURA	5	100 (CIEN)
METODOLOGIA Y PROGRAMACION ARQUITECTONICA	5	95 (NOVENTA Y CINCO)
ANALISIS Y CONCEPTO ARQUITECTONICO	5	100 (CIEN)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA ANTIGUA Y MEDIEVAL	6	90 (NOVENTA)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA RENACENTISTA Y BARROCA	6	100 (CIEN)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA	6	87 (OCHENTA Y SIETE)
INTRODUCCION AL URBANISMO	5	86 (OCHENTA Y SEIS)
DISEÑO ARQUITECTONICO I	7	100 (CIEN)
DISEÑO ARQUITECTONICO II	7	100 (CIEN)
DISEÑO ARQUITECTONICO III	7	95 (NOVENTA Y CINCO)
DISEÑO ARQUITECTONICO IV	7	100 (CIEN)
GEOMETRIA Y PERSPECTIVA	7	100 (CIEN)
DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	4	100 (CIEN)
TECNICAS DE REPRESENTACION	6	100 (CIEN)
ESTRUCTURAS EN LA ARQUITECTURA	6	65 (SESENTA Y CINCO)
MATERIALES Y FORMA ESTRUCTURAL	6	75 (SETENTA Y CINCO)
TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES	6	89 (OCHENTA Y NUEVE)
COSTOS Y PROGRAMACION DE OBRA	5	92 (NOVENTA Y DOS)
MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	8	91 (NOVENTA Y UNO)
PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION	8	85 (OCHENTA Y CINCO)
ADECUACION TERMICO-ENERGETICA	5	100 (CIEN)
CONTROL LUMINICO E INSTALACION ELECTRICA	5	100 (CIEN)
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	5	98 (NOVENTA Y OCHO)
ADMINISTRACION DE OBRA	5	100 (CIEN)

ETAPA TERMINAL

PROYECTO EJECUTIVO	8	100 (CIEN)
DISEÑO URBANO	5	100 (CIEN)
DISEÑO INTEGRAL I	12	100 (CIEN)
DISEÑO INTEGRAL II	12	95 (NOVENTA Y CINCO)
SEMINARIO DE INVESTIGACION ARQUITECTONICA	5	93 (NOVENTA Y TRES)
SEMINARIO DE ARQUITECTURA CONTEMPORANEA	6	94 (NOVENTA Y CUATRO)

ASIGNATURAS OPTATIVAS

IDIOMAS I	6	90 (NOVENTA)
IDIOMAS II	6	90 (NOVENTA)
COMPUTACION AVANZADA	4	95 (NOVENTA Y CINCO)
EDIFICACION Y ENERGIAS RENOVABLES	6	88 (OCHENTA Y OCHO)
INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EN ARQUITECTURA	6	100 (CIEN)
GEOMETRIA SOLAR APLICADA AL DISEÑO	6	85 (OCHENTA Y CINCO)
NOCIONES DE ARQUITECTURA Y URBANISMO PARAMETRICO	5	100 (CIEN)
DIBUJO TECNICO ARQUITECTONICO	4	100 (CIEN)
INSTALACIONES ESPECIALES	8	90 (NOVENTA)
REVITALIZACION URBANO AMBIENTAL DE BARRIOS	6	100 (CIEN)
DIBUJO ALT	3	ACREDITADA

PRACTICAS PROFESIONALES 15 ACREDITADA

NOTA: LA ESCALA DE CALIFICACIONES ES DE CERO A CIEN. LA MINIMA APROBATORIA ES DE (60) SESENTA.

Y PARA LOS USOS LEGALES QUE MEJOR CONVENGAN AL INTERESADO, SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO DE ESTUDIOS, QUE AMPARA 265 (DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO) CREDITOS OBLIGATORIOS Y 71 (SETENTA Y UNO) CREDITOS OPTATIVOS, ASI COMO 15 (QUINCE) CREDITOS DE PRACTICAS PROFESIONALES, QUE CUBREN INTEGRAMENTE EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE ARQUITECTO DE UN TOTAL DE 351 (TRESCIENTOS CINCUENTA Y UNO) CREDITOS, CON UN PROMEDIO GENERAL DE 94.63, EN LA CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, A LOS DIECIOCHO DIAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECISEIS.

"POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE"
COORDINADOR

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California
Arquitectura del Desierto

Jacqueline Sarao-Martínez, Ramona Alicia Romero-Moreno,
Gonzalo Bojórquez-Morales, Aníbal Luna-León,
Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

RESUMEN

La vivienda desde el enfoque de la Arquitectura ha sido creada como un espacio de resguardo seguro, adecuado como morada para el ser humano y es el centro de la vida cotidiana. Se puede decir, que el hombre posee una necesidad básica de tipo arquitectónico o espacial. Por lo que tiende a transformar el entorno inmediato que habita de acuerdo a estas necesidades para poder desarrollarse y generar un sentido de pertenencia. Por lo anterior es importante un análisis de habitabilidad y cohesión social en la vivienda construida en serie, en este caso enfocada a la relación con los micronegocios en la ciudad de Mexicali, Baja California. Se realizó una investigación de campo, en la que se obtuvo información de indicadores como: "Tipo de negocio, empleados, venta, beneficios sociales, financiamiento y los problemas. Estos datos permiten identificar la calidad de la vivienda construída en serie y la situación económica a la que se enfrentan los habitantes y las medidas a las que han recurrido para mejorar su calidad de vida, lo cual se refleja en el uso que le dan a sus espacios.

Palabras clave: Necesidad espacial, vivienda construída en serie, micronegocios, investigación de campo, indicadores, transformar, habitantes.

ABSTRACT

The house from the point of view of architecture has been created as a space for safe shelter, suitable as an abode for the human being and is the center of daily life. We can say, that man has a basic need for architectural or spatial type. So it tends to transform the immediate environment that lives according to these needs to be able to develop and provide a sense of belonging. It is therefore of interest to carry out the investigation of livability and social cohesion in the home built in series, in this case focused on the relationship with the micro-business in the city of Mexicali, B.C. It conducted a field investigation, in which information was obtained from

various indicators such as: "Type of business, number of employees, type of sale, social benefits of owner, employee/family, financing of the business and the problems presented by that establishment". These data speak not only of the quality housing built in series, but also of the economic situation facing the inhabitants and the measures that have been used to improve their quality of life, which sees reflected in the use given to their spaces.

Keywords: Space necessities, housing built in series, micro business, field research, indicators, transform, inhabitants.

INTRODUCCION

La vivienda es un refugio temporal destinado a la habitación humana. Dada la necesidad que todas las personas tienen un alojamiento adecuado, este ha sido desde siempre un tema prioritario no sólo para los individuos sino también para los gobiernos. Por esta razón, su historia está estrechamente unida al desarrollo social, económico y político de la humanidad.

En el caso de vivienda de interés social, ha sido una necesidad básica a satisfacer por años en diversas partes del mundo con el fin de garantizar el derecho de vivienda a los hogares que perciben menores ingresos (Higuera-Rubio, 2011). Sin embargo, con el paso del tiempo, la calidad de esta ha ido en descenso en medida que la población aumenta seguida de la demanda.

Las diversas modalidades de conjuntos urbanos conformados por vivienda construida en serie, inician con una propuesta que presenta una calidad inicial, sin embargo, el usuario al adquirir y apropiarse de esta, la transforma para adecuarlo a sus necesidades físicas, funcionales y culturales, modifica no sólo la calidad de la vivienda sino también la dinámica de la vida en la zona donde se ubica y por ende de la ciudad.

Una de las transformaciones que sufren las viviendas es la adaptación para micronegocios, ya sea en la vivienda o en un predio independiente a esta. Los dueños no necesariamente desean obtener grandes utilidades. Algunos pueden preferir un negocio con un

nivel modesto de utilidades que les permita gozar de tiempo libre con su familia, que resulte en un nivel bajo de estrés, o que les permita hacer las cosas de la forma que más les gusta.

El motivo por el que se comienza un negocio puede no ser independiente de su desempeño. La evidencia muestra que los empresarios reportan diversas situaciones para comenzar un negocio: independencia, flexibilidad del horario, deseo de complementar el ingreso familiar, entre otros (Peña-Ríos-Salazar, 2012).

El objetivo del presente artículo es conocer la operación de los micronegocios dentro de la vivienda, su organización y recursos productivos, las características de la población y especialmente las condiciones bajo las que se desempeñan su actividad. Lo anterior mediante el trabajo de acercamiento a las condiciones de habitabilidad de la vivienda de interés social construía en serie en la ciudad de Mexicali.

MÉTODO

Se diseñó la investigación orientada a evaluar la eficacia, calidad, eficiencia y el impacto de los micronegocios (caso de estudio) en fraccionamientos de construcción en serie, se seleccionó el área de estudio, muestra, se elaboró un cuestionario, se aplicaron las encuestas y se analizaron los resultados obtenidos.

Áreas de estudio

Fueron fraccionamientos consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria), parques. Inicialmente se eligieron seis fraccionamientos ubicados al sureste y suroeste de la ciudad, posteriormente se integraron (de forma parcial) otros contiguos a estos.

Muestra micronegocios

La recolección de la información se basó en recorridos de reconocimiento en los fraccionamientos y el levantamiento del 100% de los micronegocios a los que se les aplicó el cuestionario, un total de 170 negocios de venta al menudeo (Tabla 1).

NOMBRE FRACCIONAMIENTO	Encuestas aplicadas a micronegocios
Gran Hacienda	1
Valle del Pedregal	56
Quintas del Rey	2
Villa Florida	38
Villas del Rey	73
Total	170

Tabla 4. Muestra de aplicación de cuestionarios sobre micronegocios en Mexicali, B.C.

Trabajo de campo

Se realizó una investigación de campo mediante la aplicación de encuestas, en esta etapa del proyecto, las actividades consistieron en la capacitación de los alumnos participantes, aplicación de encuestas y captura de datos. Así también parte del ejercicio consistió en presentar un reporte fotográfico como evidencia del tema en cuestión (Figura 1).



Figura 1: Tipo de Negocio. A la izquierda de la imagen se muestra un negocio independiente de la vivienda mientras que del lado derecho el negocio se ubica dentro de la misma.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del estudio de campo, se visualizan en gráficas, donde se muestran de forma porcentual la información que los habitantes proporcionaron.

Las familias emprendedoras relatan que el origen de sus comercios en estas zonas de la ciudad de Mexicali, fue en un 44.88% al ingreso propio que estas han adquirido de un empleo, el 25.20% debido a un ahorro personal, el 18.90% lo logró a través de un crédito bancario y el resto al conseguir prestamos familiares o de gobierno.

Iniciar un negocio para estas familias ha sido una oportunidad para obtener mejores ingresos que le ayuden a mejorar su calidad de vida, pero para eso la mayoría ha tenido que sacrificar espacios dentro de sus viviendas y junto con ello su privacidad, y comodidad, hay quienes por otro lado han podido ampliar su vivienda destinando así un espacio para el negocio.

Características generales.

La antigüedad, apoyo al ingreso familiar y horario del micronegocio fueron aspectos generales necesarios para una idea de cómo está conformada la dinámica socioeconómica de este rubro de análisis.

ANTIGÜEDAD: Los datos obtenidos arrojan que se trata de negocios relativamente jóvenes. El 26.83% de estos tienen menos de 1 año funcionando, el 20.73% de 1 a 2 años, por encima de los demás con 28.05% se encuentran los negocios que tienen de 3 a 5 años sirviendo a la comunidad y por último los negocios que llevan de 6 años en adelante representan el 21.43% de estos. Lo que indica que en menos de 2 años el surgimiento de nuevos negocios ha ido en aumento de una manera más rápida. Siendo esto favorable tanto en el hecho de una diversificación de productos y servicios, sino que también esto crea competencia y reducción en los precios de los comerciantes (Figura 2).

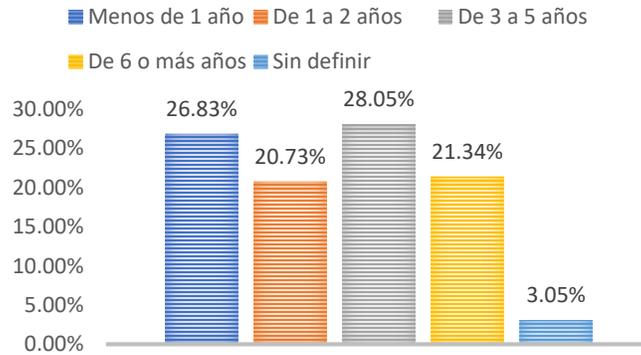


Figura 2: ¿Cuántos años tiene el negocio?

APOYO A INGRESO FAMILIAR: El 56.75% de estos negocios no generan lo suficiente para solventar los gastos que existen sus hogares, que como con anterioridad se mencionaba, los dueños suelen tener un empleo fuera de casa y este sólo en un ingreso adicional. Sin embargo, el 43.35% mencionan que este negocio es su única fuente de dinero y por tanto representa el ingreso total familiar (Figura 3).

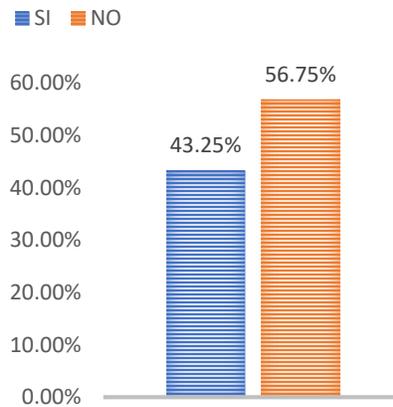


Figura 3: ¿El negocio representa el ingreso total familiar?

HORARIO: El horario que maneja más de la mitad de los negocios es en promedio de 7:00 am a 10:00 pm, es decir un 52.38% permanecen abiertos durante todo el día, ofreciendo productos y servicios a la comunidad. Seguido del turno matutino representado por el 28.57%, mientras

que en el turno vespertino sólo atiende el 15.08% y por último el 3.97% corresponde a los negocios nocturnos.

En el caso de los turno matutino, vespertino y nocturno algunas de las razones que manifestaron los encuestados por las cuales sólo abren en un turno específico fue que poseen un trabajo fuera de casa y tan solo el negocio representa un ingreso extra en el hogar, otros que por cuestiones de seguridad en la colonia preferían no abrir a más allá de las 10 pm. (turno matutino/vespertino) (Figura 4).

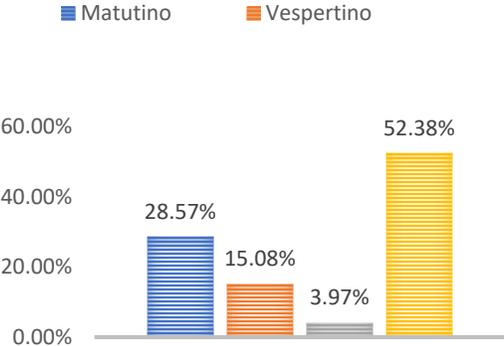


Figura 4: ¿Cuál es el horario del negocio?

Propiedad y ubicación del micronegocio

El tipo de tenencia de la propiedad, así como la ubicación del micronegocio dentro del predio con respecto a la vivienda, y el tipo de espacio/negocio donde se hace la actividad y el número de habitantes, permiten dar una idea del tipo de inversión que se hace, los gastos operativos del micronegocio y el nivel de hacinamiento generado.

PROPIEDAD: El 60.32% de los habitantes respondieron que el tipo de tenencia de la vivienda-negocio es propia, el 34.12% indicó que rentaban la propiedad y sólo el 5.56% señaló que desconocían el dato o bien que dicha propiedad correspondía en carácter de préstamo (Figura 5).

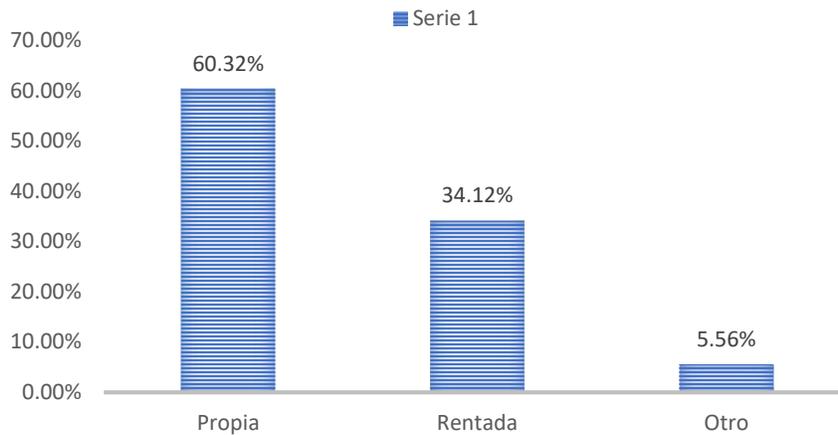


Figura 5: Tipo de tenencia de la vivienda-negocio

UBICACIÓN: El 61.94% de los encuestados respondió que el negocio se ubica dentro de la vivienda, mientras que el resto de los encuestados mencionaron que el negocio es independiente a esta (Figura 6).

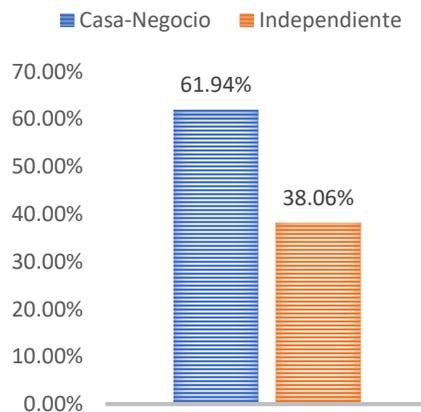


Figura 6: ¿Qué tipo de negocio es?

Cuando el negocio es de carácter independiente de la vivienda se puedes apreciar en la siguiente gráfica que el 62.50% de los comerciantes son dueños de la propiedad donde llevan a cabo su actividad comercial, el 34.62% señaló que rentan el establecimiento donde se ubica el negocio y el 2.88% desconocía el dato (Figura 7).

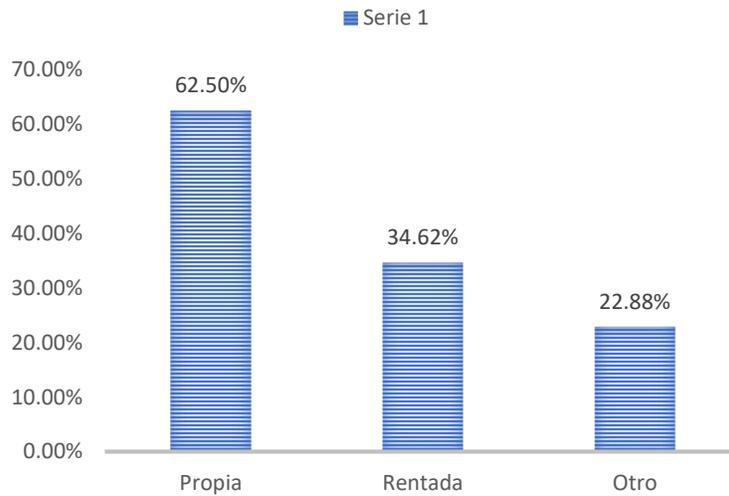


Figura 7: Tipo de tenencia del negocio si es independiente de la vivienda

ESPACIO/TIPO DE VENTA: Para un fácil manejo de la información se optó por realizar una clasificación de los tipos de negocios existentes en los fraccionamientos donde se llevó a cabo el estudio. Existen tres tipos de negocio que resultan ser los más comunes son, el que se realiza dentro de la vivienda con un porcentaje del 29.88%, seguido con un 27.44% la venta que se lleva mediante una segunda o tianguis y con 26.83% la que se lleva a través de un local propio dentro del predio. Con un porcentaje bajo la venta por catálogo es la menos común. (Figura 8).

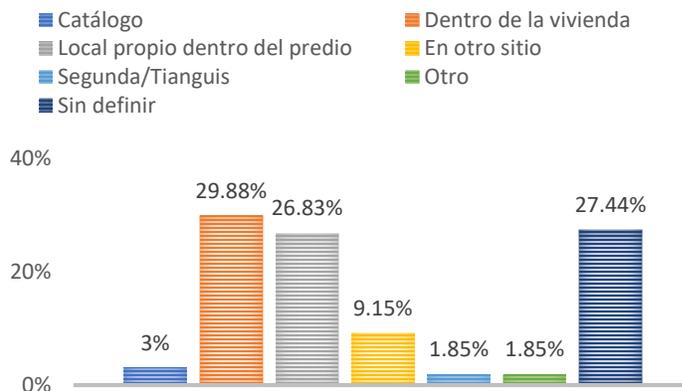


Figura 8: Clasificación del tipo de venta en los micronegocios.

HABITANTES: Se registró el número de personas que habitan en la vivienda-negocio. En la gráfica se puede apreciar que una casa habitación tipo de los desarrolladores habitacionales llegan a vivir desde una sola persona hasta siete personas siendo esta una cifra significativa para el espacio que ofrecen los fraccionamientos (Figura 9).

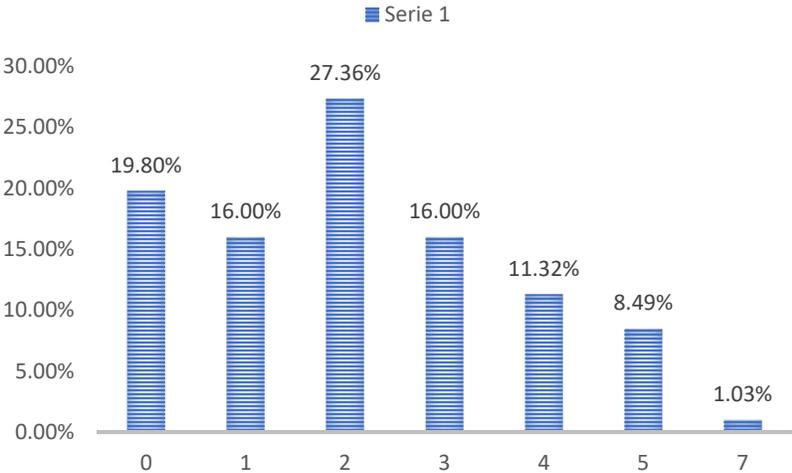


Figura 9: Número de habitantes en la casa-negocio

Empleados

El número de empleados, los beneficios sociales que reciben, y el parentesco con el propietario, permiten ver las dimensiones del negocio, la estabilidad del mismo y sus interacciones laborales, sociales y familiares.

EMPLEADOS: Los negocios en su mayoría (94.50%) tienen de 1 a 5 personas laborando. Lo que podría significar dos cosas. Uno, se trata de un negocio que no requiere una cantidad mayor de empleados o dos, el negocio no genera la suficiente utilidad para contratar más personal. Mientras que el 5.50% restante tienen de 6 a 10 empleados por negocio (Figura 10).

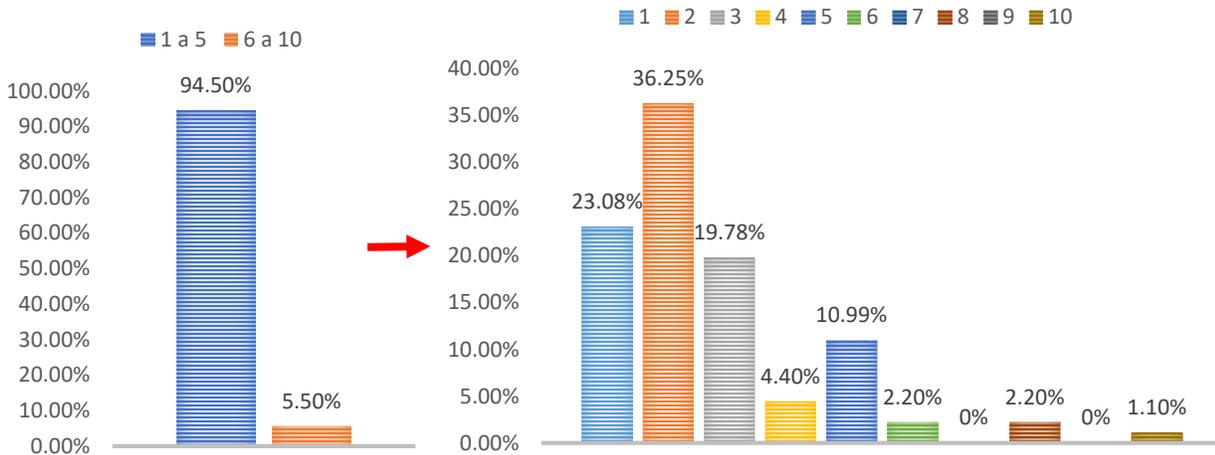


Figura 10: Número de trabajadores

BENEFICIOS SOCIALES: En cuanto a los beneficios sociales como IMSS e INFONAVIT, que reciben tanto los propietarios, empleados y familiares por el negocio, se observa en la gráfica que más del 50% no poseen ninguno de estos. En el caso del propietario tan solo el 34.76% está dado de alta en Seguro social, el 13.41% se encuentra inscrito en Infonavit y el 58.54% no cuenta con ningún tipo de estos beneficios. A su vez un 71.34% de los dueños no les brinda ninguno de estos derechos a sus trabajadores. Sólo una cuarta parte de los empleos tienen dados de alta en seguro social a los trabajadores y un 9.15% en INFONAVIT. Por último, el 92.01% de los familiares que se encargan del negocio familiar no posee ningún tipo de beneficio social (Figura 11).

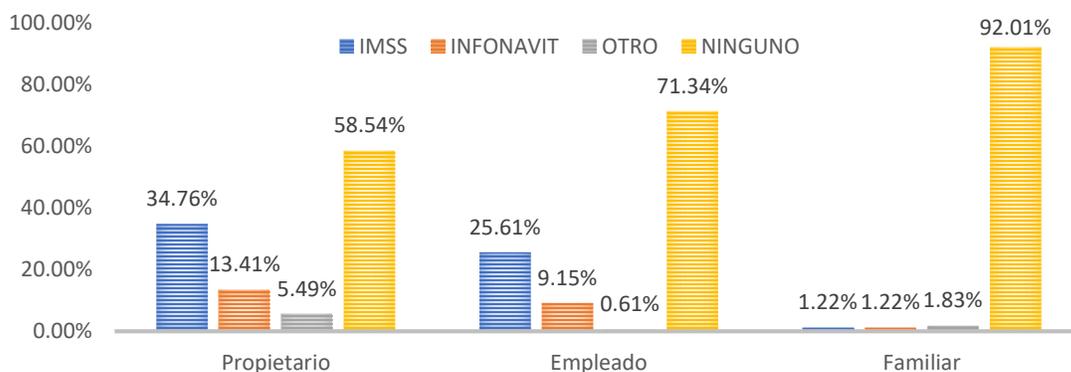


Figura 11: ¿Cuáles beneficios sociales tienen los propietarios/empleados/familiares que laboran en el negocio?

PARENTESCO: El 48.48% de los encuestados respondieron que ninguno de los trabajadores son familiares del propietario, mientras que, en el resto de los negocios, donde la familia se ve involucrada casi en un 50% no perciben un salario, el motivo más común de que dieron a conocer fue que ninguno de ellos cumplía con un horario de trabajo tal cual. Gran parte de quienes respondieron de este modo corresponde a negocios ubicados dentro de la vivienda, tal como una pequeña tienda o caseta como comúnmente se les conoce, donde es la familia quien atiende (Figura 12).

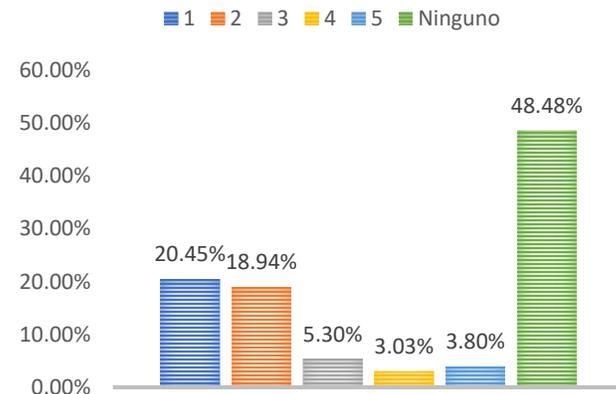


Figura 12: ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?

Al observar la siguiente gráfica se puede apreciar que los porcentajes a diferencia de la anterior decrecen, la explicación a esto que dieron los entrevistados fue: en primera instancia que se trataba de un negocio familiar del cual toda la familia resultaba beneficiada, seguido de que para algunos de los que ayudaban en este lo hacían por lapsos cortos de tiempo, no estaban obligados a cumplir con un horario de trabajo como sucede en otros casos (Figura 13).

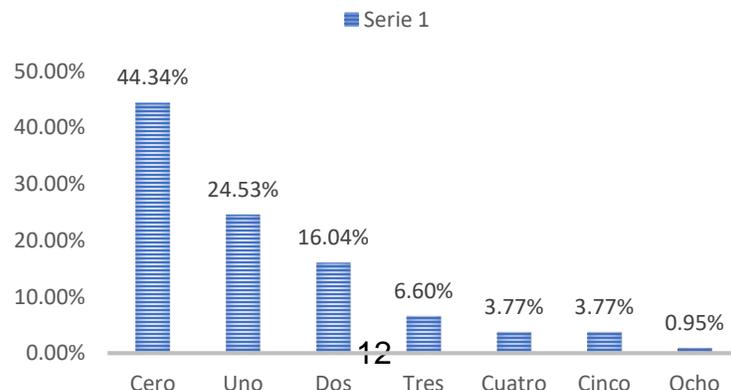


Figura 13: ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio?

Propietarios

El estatus del propietario y los beneficios que recibe de su micronegocio, establecen su participación y planeación del mismo, lo que permite identificar el nivel de organización - compromiso con su empresa y empleados.

BENEFICIOS SOCIALES: El 100% de los propietarios respondieron que sólo el 15.85% percibe beneficios sociales, el 20.12% no posee ninguno de ellos y el 64.03% desconoce si el dueño cuenta con alguno de los beneficios sociales que por ley se establecen como IMSS e Infonavit (Figura 14).

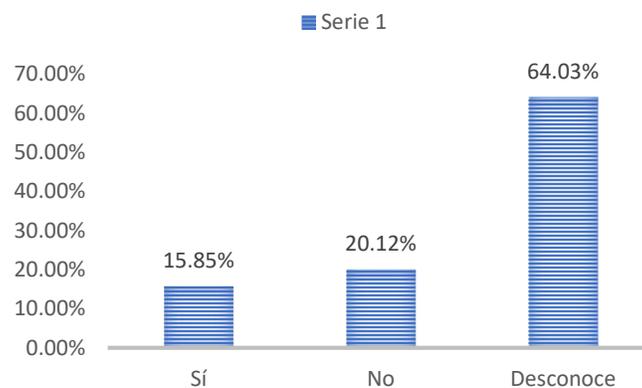


Figura 14: ¿Recibe beneficios sociales el propietario por el negocio?

PARTICIPACIÓN DEL PROPIETARIO: Del total de los casos de estudio resultó que en el 75.69% los propietarios participan dentro de la venta y servicios que ofrecen en sus establecimientos comerciales mientras que el 24.32% permanece al margen del negocio, resaltando que en su mayoría se trata de comercios tipo abarrotes, fruterías, pescaderías o ferreterías donde este cuenta con el apoyo de entre 5 a 10 empleados (Figura 15).

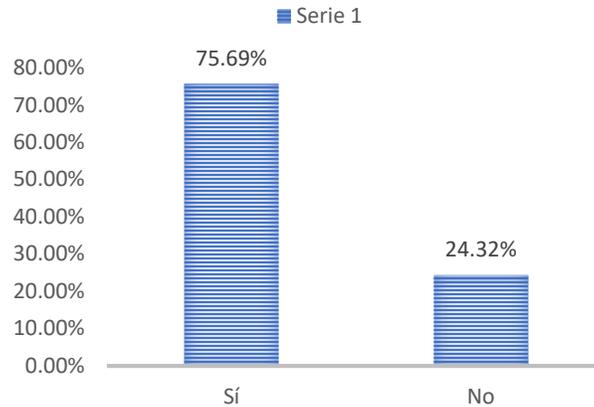


Figura 15: ¿El propietario labora en el negocio?

Problemas

Los problemas generados en la propia comunidad, así como la falta de solvencia económica y la necesidad de asesoría especializada, fueron otros aspectos estudiados para conocer la dinámica de los micronegocios.

PROBLEMAS FRECUENTES: Los problemas más frecuentes a los que se enfrentan los micronegocios son, en primer lugar, la falta de clientes (22.56%), en segundo lugar la poca ganancia que estos generan (20.73%), seguido de la competencia excesiva (17.07%) junto con el costo de la mercancía (17.07%), así también respondieron que la envidia de los vecinos (10.37%) son un problema al cual se enfrentan y la falta de empleados (9.15%) (Figura 16).

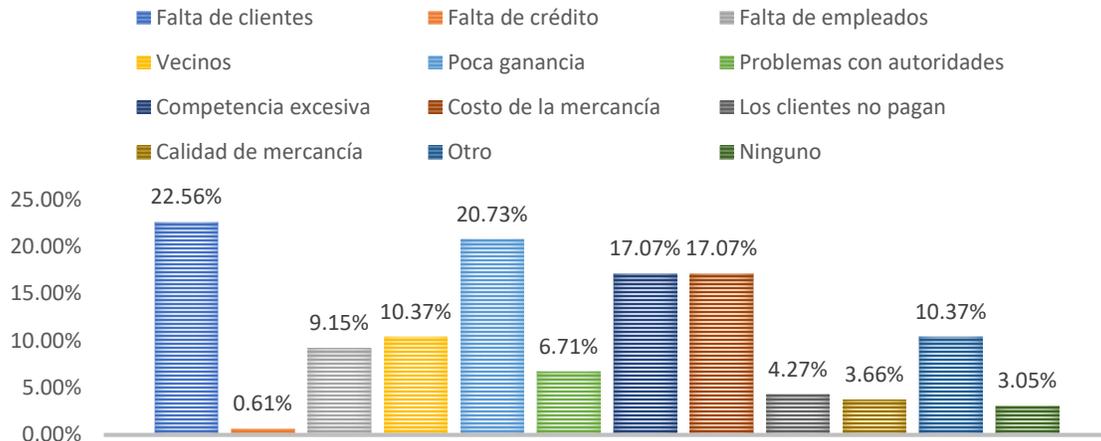


Figura 16: Problemas que presenta el negocio

FINANCIAMIENTO EXTERNO: Al menos el 18.90 % de los encuestados afirmo haber solicitado algún tipo de préstamo. Ya sea este crédito bancario o de gobierno, préstamo familiar. En la información anterior el 0.61% mencionaron que tenían problemas por falta de créditos o bien préstamos, por lo que varios de estos comerciantes han recurrido a estos con distintas finalidades ya sea para ampliación del negocio (38.71%), comprar mercancía (22.58%), pagar deudas (16.30%) y abrir una nueva sucursal (16.30%), entre otras razones (Figura 17).

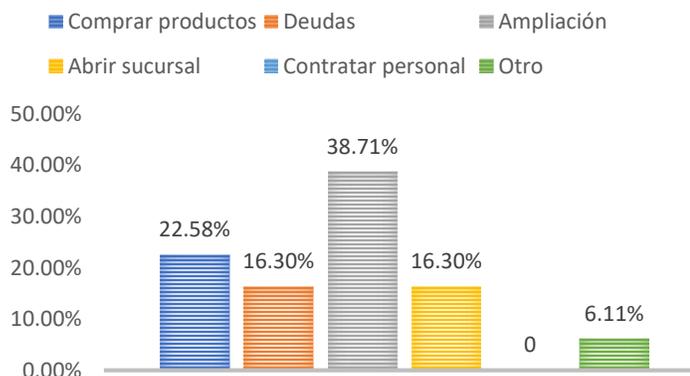


Figura 17: Uso del préstamo

ASESORÍA REQUERIDA: Por encima del 60% debido a los diferentes problemas que se les ha presentado a los comerciantes contestaron que les gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio. En cuanto a mejorar las ventas (24.57%), quisieran también recibir asesoría respecto a contabilidad (22.30%), en cómo mejorar su servicio (19.42%), así también como lograr ampliar su negocio (15.11%), financiamiento (7.91%), como poder emplear a más personas (5.04%) o algún otro tipo de asesoría que les ayude a mejorar y crecer (Figura 18).

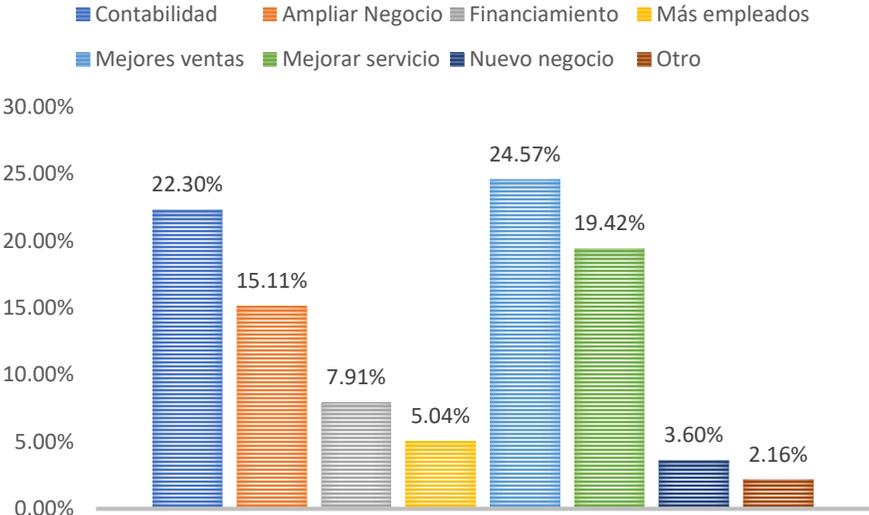


Figura 18: Tipo de asesoría que le gustaría recibir

CONCLUSIONES

Es un hecho que la vivienda de interés social no logra cumplir con las necesidades o expectativas del usuario, como espacio habitable, pero además no está preparada para actividades socioeconómicas propias de la dinámica de un fraccionamiento.

Romaña (2011), menciona que la insatisfacción que manifiesta la comunidad respecto al espacio habitable corresponde a un asunto que está ligado a la construcción de su propia vivienda y a un valor simbólico que deriva de la participación directa de los ocupantes, por lo que sugiere realizar procesos de reasentamiento con la participación real y activa de la comunidad, en las cuales se incluyan posibilidades de empleo. De lo contrario, estos procesos

no pueden garantizar mejores condiciones de vida a las familias reasentadas, pues lo que se refleja en muchos de los casos es un deterioro de sus condiciones de vida.

La manifestación más evidente y explícita de esta situación económica y de vivienda puede observarse en las intervenciones que los nuevos propietarios realizan casi inmediatamente después de recibir y ocupar sus viviendas. Este síntoma se presenta preferentemente en forma generalizada en las soluciones habitacionales en extensión con sitio propio, debido a que el terreno disponible ofrece gran flexibilidad, muchas alternativas de solución, baja complejidad técnica y mejores costos (Sepúlveda, 2009).

Lo anterior se refleja en el hecho de que gran parte de los comerciantes se arriesgan a iniciar algo propio sin tener la certeza de poder proporcionarles a sus empleados o familiares beneficios sociales tal como seguro social y/o INFONAVIT, como se muestra en las tablas anteriormente los resultados demuestran que arriba del 50% propietarios, empleados o familiares no poseen ninguno de estos beneficios. Más sin embargo son una fuente de empleo, para los habitantes de la zona y tienen un importante impacto sobre la competencia. Los propietarios y empleados así también mencionaron que les gustaría recibir asesorías de tipo financiero y publicitaria para hacer crecer su negocio.

La ocupación de áreas en el interior de la vivienda está asociada a prácticas económicas desarrolladas por los residentes como una opción para obtener ingresos, dada su difícil situación económica, asunto que reduce aún más el adecuado desarrollo de la vida cotidiana de los residentes.

Como se mencionó en un principio los habitantes de las distintas zonas estudiadas en la ciudad de Mexicali, B.C., para poder iniciar algunos sacrificaron una parte de su espacio para destinarlo al negocio que les interesaba emprender, junto con ello se vio afectada el confort y la privacidad de sus ocupantes, sumado a esto los mismos habitantes entre propietarios y empleados comentan que los problemas mayores a los que se enfrentan principalmente es el financiamiento, seguido de los altos costos de la mercancía, la competencia excesiva y por tanto la falta de clientes que conllevan a la derivación de otros problemas tales como la poca ganancia que obtienen de las ventas lo que a su vez no les permite expandir el negocio y por tanto contratar más personal.

Puede decirse que la economía de una ciudad, un estado o país es buena cuando hay construcción, en este caso la edificación de inmuebles residenciales no sólo genera empleos durante su producción, sino que también para un futuro son zonas con un alto potencial para generar pequeños comercios y por tanto de empleos en la comunidad.

Es necesario que junto con los desarrolladores de vivienda de interés social el gobierno se involucre cada vez más con el fin de prever estos aspectos que cada vez se hacen más presente en la vida de los usuarios y proporcionarles de este modo mayores apoyos para el impulso de sus negocios.

La presente investigación da paso a una serie de cuestiones, en cuanto al acierto del diseño de los complejos habitacionales construidos en serie que se han realizado hasta el día de hoy que permite tener un panorama más amplio de la situación actual y que en un futuro contribuya a la mejor toma de decisiones y propuestas de diseño que se ven reflejadas a la imagen de la zona urbana y de la ciudad en su totalidad.

Debe entenderse que la vivienda no es un hecho puramente físico, sino también una construcción simbólica donde se contienen las identidades de los residentes que la habitan y representan, la vivienda debe adaptarse a las demandas de las personas, de las formas de vivir actuales superando modelos habitacionales ligados a estándares de vida convencionales.

AGRADECIMIENTOS:

A los colaboradores del trabajo en campo. A la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. A la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) por el apoyo proporcionado. Al proyecto de investigación “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada, para conclusión de los estudios de licenciatura.

Referencias bibliográficas

Rubio Toledo, Miguel Ángel, Higuera Zimbrón, Alejandro, (2011). "La vivienda de interés social: sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación en México", p. 193. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Quivera Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956009>

Peña, P., Ríos, I., Salazar, S. (2012). "Los micronegocios en México: razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento", p. 75. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Estudios Económicos CNBV Sitio web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

Del Rio Castillo J., Gurria Laviada, J., (2000). "El Infonavit y la vivienda de interés social en México". Recuperado el 25 de diciembre de 2016, de Bancomext Sitio web: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/46/10/RCE.pdf>

Sepúlveda Mellado, O. (2009), "El espacio en la vivienda social y calidad de vida". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de Revista INVI Sitio web: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/78/572>

Fuentes, M. (2013). "Los micronegocios y el desarrollo". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de CEIDAS Sitio web: <http://www.mexicosocial.org/index.php/mexico-social-en-excelsior/item/145-los-micronegocios-y-el-desarrollo.html>

Mena Romaña, Elvia M. (2011). "Habitabilidad de la vivienda de interés social prioritaria en el marco de la cultura". Recuperado el 28 de abril de 2017, de Sitio Web: http://www.javeriana.edu.co/viviendayurbanismo/pdfs/CVU_V4_N8-06.pdf

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS QUE CELEBRA POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS, EN SU CARÁCTER DE ABOGADO GENERAL Y APODERADO LEGAL, SIENDO MENCIONADO EN LO SUBSECUENTE COMO “LA UACJ” O “LA UNIVERSIDAD” Y POR OTRO LADO JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ, RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO, GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES, ANÍBAL LUNA-LEÓN, JOSUÉ FLORES-MORENO, DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ. A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ COMO “LOS CEDENTES”, EL CUAL FORMALIZAN CONFOME A LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

- I. Declara la “UACJ”, a través de su representante:
 - A) Que es un organismo público descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía para ejercer las funciones de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación científica, la difusión de la cultura y la extensión de los servicios, rigiéndose actualmente por su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado el día 30 de Diciembre de 1995 mediante Decreto 117/95 P.O., misma que fue reformada mediante Decreto 857/2012, VII P.E., publicado en el Periódico Oficial del Estado el día 03 de Octubre de 2012, la cual tiene como antecedentes de su creación, las Leyes Orgánicas contenidas en los Decretos 346/73, 198/78, publicados en los Periódicos Oficiales de fecha 10 de Octubre de 1973 y 18 de Noviembre de 1978, respectivamente.
 - B) Que conforme al artículo 3º de su Ley Orgánica, sus fines son:
 - a) Impartir educación superior en todos los grados, preparando profesionistas y técnicos requeridos por el desarrollo de la región y del país.
 - b) Promover en sus componentes una formación integral.
 - c) Realizar investigación científica relacionada fundamentalmente con los problemas del país, del estado y de los municipios.
 - d) Conservar, renovar y transmitir la cultura, promover el desarrollo y transformación de la comunidad a través de la extensión educativa, la educación continua y la prestación de servicios técnicos especializados.
 - e) Gestionar y allegarse de recursos para su sostenimiento y desarrollo, determinando para ello las cuotas, derechos y participaciones por los servicios que preste.

Para la consecución de sus fines, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez podrá celebrar toda clase de actos jurídicos.

- C) Que la personalidad del Maestro René Javier Soto Cavazos, se acredita con EL NOMBRAMIENTO Y EL Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración, protocolizado mediante la Escritura Pública Número 7,959 (Siete Mil Novecientos Cincuenta y Nueve), de fecha 31 de octubre de 2012, otorgada ante la fe del Lic. Jorge Orrantia Ponce, Notario Público Número 14, en ejercicio para este Distrito Judicial Bravos, en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- D) Que su Registro Federal de Contribuyentes es: UAC731101JT5
- E) Que tiene facultades para la celebración y firma del presente instrumento
- F) Que señala como domicilio para todos los efectos del presente instrumento el Edificio de Rectoría ubicado en Av. Plutarco Elías Calles 1210, en Ciudad Juárez Chihuahua.

II. DECLARA "LOS CEDENTES":

1. Ser personas físicas, en pleno ejercicio de sus derechos civiles y debidamente inscritos en el Registro Federal de Contribuyentes bajo el registro número (R.F.C.).

- Jacqueline Sarao-Martínez, RFC: SAMJ940418AQ1
- Ramona Alicia Romero-Moreno, RFC: ROMR601112-PP1
- Gonzalo Bojórquez-Morales, RFC: BOMG6901106T7
- Aníbal Luna-León, RFC: LULA690307S75
- Josué Flores-Moreno, SIN RFC, CURP: FOMJ910915HBCLRS06
- Daniel Castro-Sánchez. SIN RFC, CURP: CASD941027HSRSNN09

2. Ser de nacionalidad Mexicana, originarios de

- Jacqueline Sarao-Martínez, Choix, Sinaloa.
- Ramona Alicia Romero-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Gonzalo Bojórquez-Morales, Los Mochis, Sinaloa.
- Aníbal Luna-León, Guasave, Sinaloa.
- Josué Flores-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Daniel Castro-Sánchez, Ciudad Obregón, Sonora.

3. Que se identifican con Credencial de Elector del Instituto Federal Electoral (IFE).

- Jacqueline Sarao-Martínez, IFE SRMRJC94041825M800
- Ramona Alicia Romero-Moreno, IFE 0334024014104
- Gonzalo Bojórquez-Morales, INE 1599254885
- Aníbal Luna-León, IFE 1654032883204
- Josué Flores-Moreno, IFE 0479119419830

-Daniel Castro-Sánchez. IFE 0538131984612

4. Que actualmente se dedican a la enseñanza de arquitectura en la UABC – FADU - Mexicali.

5. Que son autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra titulada **“Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California”**, objeto de este contrato, por lo cual libera a **“LA UACJ”** de toda responsabilidad presente o futura que pudiera surgir con motivo de la presente cesión y que pudiera afectar intereses de terceros.

6. Que para los efectos legales derivados del presente contrato, señalan como domicilio los ubicados en:

-Jacqueline Sarao-Martínez, Dirección: Av. Peñuelas 99 y Paseo Constitución, Santiago de Querétaro, Querétaro.

-Ramona Alicia Romero-Moreno, Dirección: Islas Madagascar 499, Fracc. Santa Mónica, Mexicali, Baja California. C.P. 21339.

-Gonzalo Bojórquez-Morales, Dirección: Avenida Vilalba 260, Villas del Rey, Mexicali, Baja California.

-Aníbal Luna-León, Dirección: Vilalba 364, Villas del Rey. Mexicali B.C. CP 21354.

-Josué Flores-Moreno, Dirección: Av. Río Casas Grandes sur #3083, Colonia Nuevo Mexicali, Mexicali, Baja California.

-Daniel Castro-Sánchez. Dirección: Avenida Hacienda Quinta Carolina 426, Fraccionamiento Gran Hacienda, Mexicali, Baja California

III. DECLARAN LAS PARTES:

ÚNICO. Reconocerse la personalidad con que comparecen y estar de acuerdo con las declaraciones que anteceden, por lo que manifiestan su conformidad para suscribir el presente documento al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. Las partes acuerdan que el objeto de este contrato es la cesión o transmisión de los Derechos Patrimoniales en exclusiva, a título gratuito de la obra COMPLETA denominada **“PATRIMONIO Y CIUDADES DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO”**.

SEGUNDA. "LOS CEDENTES" se compromete a entregar en este acto el original impreso y CD-ROM de la obra objeto del presente instrumento.

TERCERA. "LOS CEDENTES " no podrá divulgar ni reproducir por ningún medio la obra objeto de este contrato.

CUARTA. "LA UACJ" se compromete, a través de este instrumento, a respetar todos los derechos de autor establecidos en la Ley Federal del Derecho de Autor en sus artículos 18, 19 y demás aplicables en la materia.

QUINTA. "LA UACJ" se compromete a entregar al autor de la obra objeto de este contrato, el 10% de los ejemplares que se impriman.

SEXTA. Las partes acuerdan que el presente contrato tendrá una vigencia de 5 años contados a partir de la fecha oficialización y firma, de conformidad con el artículo 3 de la Ley Federal del Derecho de Autor.

SÉPTIMA. Ambas partes acuerdan que no será posible imputarle a ninguna de ellas cualquier responsabilidad derivada de caso fortuito o fuerza mayor, manifestando asimismo, que las obligaciones y derechos establecidos en este contrato podrán reanudarse en el momento en que desaparezcan las causas que dieron motivo para la suspensión, siempre y cuando se trate de los casos previstos en esta cláusula.

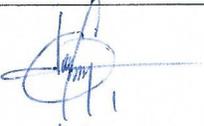
OCTAVA. Para la interpretación y cumplimiento de este contrato, así como para lo no previsto en el mismo, las partes se someten a la Jurisdicción de los Tribunales en el Distrito Judicial Bravos, y a las disposiciones contenidas en la Ley Federal del Derecho de Autor, en el Código Civil Federal y demás aplicables al caso, por lo que renuncian expresamente al fuero que por razón de su domicilio presente o futuro pudiera corresponderles.

Leído que fue el presente contrato y enteradas las partes de su valor y contenido legal, lo firman por triplicado, al calce de la última hoja y al margen de las anteriores, en Ciudad Juárez, Chihuahua, a los 15 días del mes de septiembre del 2017.

POR "LA UACJ"

MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS

POR "LOS CEDENTES"

Nombre	Firma
C. JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ	
C. RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO	
C. GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES	
C. ANÍBAL LUNA-LEÓN	
C. JOSUÉ FLORES-MORENO	
C. DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ	

CONSTANCIA

A: Jacqueline Sarao-Martínez

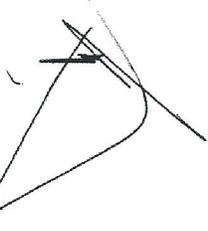
Por la ponencia titulada

“Micronegocios e historias de vida en la vivienda en Mexicali,
Baja California”

presentada en el Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
“Sustentabilidades de los Desiertos”, realizado del 5 al 8 de abril en

Las Casas Grandes, Chihuahua.

*“Por una vida científica,
por una ciencia vital”*



.....
Mtro. Alejandro Pérez Aguilar

Jefe de la División Multidisciplinaria en Nuevo Casas Grandes



**SUSTENTABILIDADES
DE LOS
DESIERTOS**

**DEL 5 AL 8
DE ABRIL**

LAS CASAS GRANDES,
CHIHUAHUA, MÉXICO



UACJ | DMNCG

HABITABILIDAD DE LOS DESARROLLOS HABITACIONALES EN MEXICALI: “VIVIENDA Y MICRONEGOCIOS”.

-Reporte de Actividades.

Jacqueline Sarao Martínez.

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.
Unidad de Posgrado e Investigación.

Blvd. Benito Juárez, Mexicali, B.C., C.P.21280, México. Tel (686) 5664250

jacqsarao@uabc.edu.mx

El proyecto de Investigación “Habitabilidad de los desarrollos habitacionales en Mexicali” comenzó a desarrollarse en Noviembre del 2015, donde tuve la oportunidad de participar como becaria en dicho proyecto junto a compañeros de la misma facultad. En el que recibí un total de \$12, 618.00 M/N (doce mil, seiscientos dieciocho pesos), en plazos de tres meses.

El objetivo del proyecto consistió en obtener una base de datos que permitiera a los investigadores de la Universidad evaluar las características de la habitabilidad ambiental de las viviendas construidas en serie en la ciudad de Mexicali, B.C., para lo cual profesores y alumnos nos organizamos en equipos para llevar a cabo una investigación de campo. En mi caso, se me asignó estar a cargo de uno de los equipos, conformado por cuatro integrantes. Mis compañeros estuvieron a cargo de hacer un levantamiento físico de la vivienda apoyado de fotografías y croquis de ubicación, así como de obtener información sobre el comportamiento físico de estas, respecto a las condiciones en cuestión de acústica, contaminación y variables térmicas. Mientras que yo realizaba la encuesta a los habitantes de dichas viviendas. Este proceso nos llevaba alrededor de 10 y 12 min ejecutarlas.

La mayoría de la población fue accesible y nos brindó su confianza para llevar a cabo el proyecto, por otro lado el resto se negaba y fue comprensible ante la situación de inseguridad a la que constantemente se ven expuestos en estas zonas.

Tras un mes de realizar encuestas nos dimos a la tarea de realizar una base de datos con los resultados obtenidos de la primer etapa del proyecto.

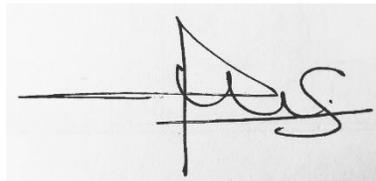
Posteriormente en el mes de Agosto del 2016 se retoma el proyecto, continuando así con la segunda etapa. Para esto apoyé a la Dra. Ramona Alicia Romero Moreno en la obtención de planos de las zonas a encuestar en oficinas de catastro. Esta segunda etapa tuvo un enfoque en los micro negocios que forman parte de las viviendas en serie. La dinámica fue similar a la utilizada en la primer etapa del proyecto. En esta ocasión sólo se llevó a cabo una encuesta que nos permitiera obtener factores determinantes de los micro negocios existentes. Una vez realizada la encuesta les pedimos a los comerciantes nos compartieran la historia acerca de como iniciaron sus negocios en

las zonas de Villas del Rey, Villa Florida y Valle de Pedregal. Para evidencia y referencia de cada caso, se tomaron algunas fotografías de los establecimientos. Una vez realizadas la encuestas estimadas se prosiguió con la misma metodología, es decir, toda la información se concentró en una base de datos.

Una vez concluídas ambas etapas del proyecto, el compromiso más importante que tuve fue redactar un artículo en cual fui asesorada por los Doctores de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Siendo Co autora de la ponencia "Micronegocios e historias de vida en la vivienda en Mexicali, Baja California.". En la cual presento un reconocimiento de las zonas encuestadas así como el tipo de negocios que se presentan en estas. Los puntos que a tratar en el artículo son: el tipo de negocio que se presenta en la zonas, la cantidad de trabajadores con que cuenta cada unos de los negocios, horarios de trabajo, así como los años que tienen sirviendo a su comunidad, sí laboran o no familiares dentro de estos, los tipos de apoyos o beneficios sociales que obtienen los empleados sean familiares o no, los diversos tipos de problemas económicos que presentan, entre otras variables.

El 21 de enero del presente año se nos informó, que la propuesta de ponencia había sido aceptada para ser presentada del 5 al 8 de abril del 2017 en las mesas de trabajo del Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto, en la región de las Casas Grandes, Chihuahua, México. Este evento es de gran importancia ya que tanto investigadores, docentes, estudiantes tenemos la oportunidad compartir nuestra la experiencia y los resultados que se obtienen de un proyecto de investigación como este. Propiciando un lugar para la reflexión y el diálogo a distintos tenemos de interés, hablese de temas ambientales, económicos y/o socio culturales. En esta ocasión podremos tener un espacio donde sea posible enmarcar un diálogo en torno a las áreas áridas, en cuestión de medio ambiente, habitabilidad de espacios y sitios, historias de vidas, actividades económicas entre otros.

Para finalizar me tomo el atrevimiento de decir que fue una gran experiencia, ya que no sólo se trató de la vivienda o los micro negocios, este proyecto con seguridad fue más allá de su objetivo. Nos permitió a nosotros como personas, alumnos y Arquitectos acercarnos a una parte de la población cachanilla y conocer sus necesidades, hablando en cuestión de la calidad de espacios, que les brinde seguridad y no vaya en contra de su salud. Espacios óptimos para el desempeño de sus actividades diarias.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Sarao', with a horizontal line extending to the left and a vertical line extending downwards from the middle of the signature.

Arq. Jacqueline Sarao Martínez.



Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California **CERTIFICA:**
Que según constancias que obran en los archivos de esta Institución LA
alumna **JACQUELINE SARAO MARTINEZ**

cursó y aprobó en LA FACULTAD

DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

durante el periodo comprendido de DOS MIL DOCE AL DOS MIL
DIECISEIS

la carrera de: **ARQUITECTO**

conforme al plan de estudios respectivo.

Para obtener el título profesional requiere cumplir con lo dispuesto
en los artículos 105 y 106 del Estatuto Escolar.

A petición del interesado y para los usos legales a que haya lugar se
estiendo el presente **CERTIFICADO DE PASANTE**
en la ciudad de Mexicali, Baja California a los **DIECIOCHO**
días del mes de **AGOSTO** de **DOS MIL DIECISEIS.**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



COORDINACIÓN DE
SERVICIOS ESTUDIANTILES
Y GESTIÓN ESCOLAR

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
COORDINADOR
DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

EDGAR ISMAEL ALARCON MEZA



Universidad Autónoma de Baja California

COORDINACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR

QUIEN SUSCRIBE, COORDINADOR DE SERVICIOS ESTUDIANTILES Y GESTIÓN ESCOLAR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, CERTIFICA: QUE SEGUN CONSTANCIAS QUE OBRAN EN EL ARCHIVO ESCOLAR DE ESTA UNIVERSIDAD, LA ALUMNA:

JACQUELINE SARAO MARTINEZ

CURSO Y ACREDITO EN LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, DEPENDIENTE DE ESTA INSTITUCIÓN, LAS ASIGNATURAS QUE CUBREN INTEGRAMENTE LA CARRERA DE ARQUITECTO, OBTENIENDO LAS CALIFICACIONES QUE SE ANOTAN:

MATRÍCULA
011/19408

ASIGNATURAS

CREDITOS CALIFICACION

OBSERVACIONES

DE AGOSTO DEL 2012 A JUNIO DEL 2016



COORDINACIÓN DE
SERVICIOS ESTUDIANTILES
Y GESTIÓN ESCOLAR

ETAPA BASICA

HISTORIA DEL ARTE Y LA CULTURA	6	90 (NOVENTA)
GEOMETRIA DESCRIPTIVA I	7	100 (CIEN)
DIBUJO I	6	80 (OCHENTA)
TEORIA DEL DISEÑO I	6	96 (NOVENTA Y SEIS)
DISEÑO I	8	95 (NOVENTA Y CINCO)
INFORMATICA I	5	100 (CIEN)
METODOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL Y SU COMUNICACION	5	95 (NOVENTA Y CINCO)
ANTROPOLOGIA E HISTORIA REGIONAL	6	96 (NOVENTA Y SEIS)
ANTROPOMETRIA Y ERGONOMIA	5	100 (CIEN)
GEOMETRIA DESCRIPTIVA II	7	90 (NOVENTA)
DIBUJO II	6	100 (CIEN)
DISEÑO II	8	100 (CIEN)
INFORMATICA II	5	100 (CIEN)
MATEMATICAS PARA EL DISEÑO	6	100 (CIEN)

ETAPA DISCIPLINARIA

TEORIA DE LA ARQUITECTURA	5	100 (CIEN)
METODOLOGIA Y PROGRAMACION ARQUITECTONICA	5	95 (NOVENTA Y CINCO)
ANALISIS Y CONCEPTO ARQUITECTONICO	5	100 (CIEN)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA ANTIGUA Y MEDIEVAL	6	90 (NOVENTA)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA RENACENTISTA Y BARROCA	6	100 (CIEN)
HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA	6	87 (OCHENTA Y SIETE)
INTRODUCCION AL URBANISMO	5	86 (OCHENTA Y SEIS)
DISEÑO ARQUITECTONICO I	7	100 (CIEN)
DISEÑO ARQUITECTONICO II	7	100 (CIEN)
DISEÑO ARQUITECTONICO III	7	95 (NOVENTA Y CINCO)
DISEÑO ARQUITECTONICO IV	7	100 (CIEN)
GEOMETRIA Y PERSPECTIVA	7	100 (CIEN)
DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADORA	4	100 (CIEN)
TECNICAS DE REPRESENTACION	6	100 (CIEN)
ESTRUCTURAS EN LA ARQUITECTURA	6	65 (SESENTA Y CINCO)
MATERIALES Y FORMA ESTRUCTURAL	6	75 (SETENTA Y CINCO)
TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES	6	89 (OCHENTA Y NUEVE)
COSTOS Y PROGRAMACION DE OBRA	5	92 (NOVENTA Y DOS)
MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	8	91 (NOVENTA Y UNO)
PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION	8	85 (OCHENTA Y CINCO)
ADECUACION TERMICO-ENERGETICA	5	100 (CIEN)
CONTROL LUMINICO E INSTALACION ELECTRICA	5	100 (CIEN)
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	5	98 (NOVENTA Y OCHO)
ADMINISTRACION DE OBRA	5	100 (CIEN)

ETAPA TERMINAL

PROYECTO EJECUTIVO	8	100 (CIEN)
DISEÑO URBANO	5	100 (CIEN)
DISEÑO INTEGRAL I	12	100 (CIEN)
DISEÑO INTEGRAL II	12	95 (NOVENTA Y CINCO)
SEMINARIO DE INVESTIGACION ARQUITECTONICA	5	93 (NOVENTA Y TRES)
SEMINARIO DE ARQUITECTURA CONTEMPORANEA	6	94 (NOVENTA Y CUATRO)

ASIGNATURAS OPTATIVAS

IDIOMAS I	6	90 (NOVENTA)
IDIOMAS II	6	90 (NOVENTA)
COMPUTACION AVANZADA	4	95 (NOVENTA Y CINCO)
EDIFICACION Y ENERGIAS RENOVABLES	6	88 (OCHENTA Y OCHO)
INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EN ARQUITECTURA	6	100 (CIEN)
GEOMETRIA SOLAR APLICADA AL DISEÑO	6	85 (OCHENTA Y CINCO)
NOCIONES DE ARQUITECTURA Y URBANISMO PARAMETRICO	5	100 (CIEN)
DIBUJO TECNICO ARQUITECTONICO	4	100 (CIEN)
INSTALACIONES ESPECIALES	8	90 (NOVENTA)
REVITALIZACION URBANO AMBIENTAL DE BARRIOS	6	100 (CIEN)
DIBUJO ALT	3	ACREDITADA

PRACTICAS PROFESIONALES 15 ACREDITADA

NOTA: LA ESCALA DE CALIFICACIONES ES DE CERO A CIEN. LA MINIMA APROBATORIA ES DE (60) SESENTA.

Y PARA LOS USOS LEGALES QUE MEJOR CONVENGAN AL INTERESADO, SE EXPIDE EL PRESENTE CERTIFICADO DE ESTUDIOS, QUE AMPARA 265 (DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO) CREDITOS OBLIGATORIOS Y 71 (SETENTA Y UNO) CREDITOS OPTATIVOS, ASI COMO 15 (QUINCE) CREDITOS DE PRACTICAS PROFESIONALES, QUE CUBREN INTEGRAMENTE EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE ARQUITECTO DE UN TOTAL DE 351 (TRESCIENTOS CINCUENTA Y UNO) CREDITOS, CON UN PROMEDIO GENERAL DE 94.63, EN LA CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, A LOS DIECIOCHO DIAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECISEIS.

"POR LA REALIZACION PLENA DEL HOMBRE"
COORDINADOR

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California
Arquitectura del Desierto

Jacqueline Sarao-Martínez, Ramona Alicia Romero-Moreno,
Gonzalo Bojórquez-Morales, Aníbal Luna-León,
Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

RESUMEN

La vivienda desde el enfoque de la Arquitectura ha sido creada como un espacio de resguardo seguro, adecuado como morada para el ser humano y es el centro de la vida cotidiana. Se puede decir, que el hombre posee una necesidad básica de tipo arquitectónico o espacial. Por lo que tiende a transformar el entorno inmediato que habita de acuerdo a estas necesidades para poder desarrollarse y generar un sentido de pertenencia. Por lo anterior es importante un análisis de habitabilidad y cohesión social en la vivienda construida en serie, en este caso enfocada a la relación con los micronegocios en la ciudad de Mexicali, Baja California. Se realizó una investigación de campo, en la que se obtuvo información de indicadores como: "Tipo de negocio, empleados, venta, beneficios sociales, financiamiento y los problemas. Estos datos permiten identificar la calidad de la vivienda construída en serie y la situación económica a la que se enfrentan los habitantes y las medidas a las que han recurrido para mejorar su calidad de vida, lo cual se refleja en el uso que le dan a sus espacios.

Palabras clave: Necesidad espacial, vivienda construída en serie, micronegocios, investigación de campo, indicadores, transformar, habitantes.

ABSTRACT

The house from the point of view of architecture has been created as a space for safe shelter, suitable as an abode for the human being and is the center of daily life. We can say, that man has a basic need for architectural or spatial type. So it tends to transform the immediate environment that lives according to these needs to be able to develop and provide a sense of belonging. It is therefore of interest to carry out the investigation of livability and social cohesion in the home built in series, in this case focused on the relationship with the micro-business in the city of Mexicali, B.C. It conducted a field investigation, in which information was obtained from

various indicators such as: "Type of business, number of employees, type of sale, social benefits of owner, employee/family, financing of the business and the problems presented by that establishment". These data speak not only of the quality housing built in series, but also of the economic situation facing the inhabitants and the measures that have been used to improve their quality of life, which sees reflected in the use given to their spaces.

Keywords: Space necessities, housing built in series, micro business, field research, indicators, transform, inhabitants.

INTRODUCCION

La vivienda es un refugio temporal destinado a la habitación humana. Dada la necesidad que todas las personas tienen un alojamiento adecuado, este ha sido desde siempre un tema prioritario no sólo para los individuos sino también para los gobiernos. Por esta razón, su historia está estrechamente unida al desarrollo social, económico y político de la humanidad.

En el caso de vivienda de interés social, ha sido una necesidad básica a satisfacer por años en diversas partes del mundo con el fin de garantizar el derecho de vivienda a los hogares que perciben menores ingresos (Higuera-Rubio, 2011). Sin embargo, con el paso del tiempo, la calidad de esta ha ido en descenso en medida que la población aumenta seguida de la demanda.

Las diversas modalidades de conjuntos urbanos conformados por vivienda construida en serie, inician con una propuesta que presenta una calidad inicial, sin embargo, el usuario al adquirir y apropiarse de esta, la transforma para adecuarlo a sus necesidades físicas, funcionales y culturales, modifica no sólo la calidad de la vivienda sino también la dinámica de la vida en la zona donde se ubica y por ende de la ciudad.

Una de las transformaciones que sufren las viviendas es la adaptación para micronegocios, ya sea en la vivienda o en un predio independiente a esta. Los dueños no necesariamente desean obtener grandes utilidades. Algunos pueden preferir un negocio con un

nivel modesto de utilidades que les permita gozar de tiempo libre con su familia, que resulte en un nivel bajo de estrés, o que les permita hacer las cosas de la forma que más les gusta.

El motivo por el que se comienza un negocio puede no ser independiente de su desempeño. La evidencia muestra que los empresarios reportan diversas situaciones para comenzar un negocio: independencia, flexibilidad del horario, deseo de complementar el ingreso familiar, entre otros (Peña-Ríos-Salazar, 2012).

El objetivo del presente artículo es conocer la operación de los micronegocios dentro de la vivienda, su organización y recursos productivos, las características de la población y especialmente las condiciones bajo las que se desempeñan su actividad. Lo anterior mediante el trabajo de acercamiento a las condiciones de habitabilidad de la vivienda de interés social construída en serie en la ciudad de Mexicali.

MÉTODO

Se diseñó la investigación orientada a evaluar la eficacia, calidad, eficiencia y el impacto de los micronegocios (caso de estudio) en fraccionamientos de construcción en serie, se seleccionó el área de estudio, muestra, se elaboró un cuestionario, se aplicaron las encuestas y se analizaron los resultados obtenidos.

Áreas de estudio

Fueron fraccionamientos consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria), parques. Inicialmente se eligieron seis fraccionamientos ubicados al sureste y suroeste de la ciudad, posteriormente se integraron (de forma parcial) otros contiguos a estos.

Muestra micronegocios

La recolección de la información se basó en recorridos de reconocimiento en los fraccionamientos y el levantamiento del 100% de los micronegocios a los que se les aplicó el cuestionario, un total de 170 negocios de venta al menudeo (Tabla 1).

NOMBRE FRACCIONAMIENTO	Encuestas aplicadas a micronegocios
Gran Hacienda	1
Valle del Pedregal	56
Quintas del Rey	2
Villa Florida	38
Villas del Rey	73
Total	170

Tabla 4. Muestra de aplicación de cuestionarios sobre micronegocios en Mexicali, B.C.

Trabajo de campo

Se realizó una investigación de campo mediante la aplicación de encuestas, en esta etapa del proyecto, las actividades consistieron en la capacitación de los alumnos participantes, aplicación de encuestas y captura de datos. Así también parte del ejercicio consistió en presentar un reporte fotográfico como evidencia del tema en cuestión (Figura 1).



Figura 1: Tipo de Negocio. A la izquierda de la imagen se muestra un negocio independiente de la vivienda mientras que del lado derecho el negocio se ubica dentro de la misma.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del estudio de campo, se visualizan en gráficas, donde se muestran de forma porcentual la información que los habitantes proporcionaron.

Las familias emprendedoras relatan que el origen de sus comercios en estas zonas de la ciudad de Mexicali, fue en un 44.88% al ingreso propio que estas han adquirido de un empleo, el 25.20% debido a un ahorro personal, el 18.90% lo logró a través de un crédito bancario y el resto al conseguir prestamos familiares o de gobierno.

Iniciar un negocio para estas familias ha sido una oportunidad para obtener mejores ingresos que le ayuden a mejorar su calidad de vida, pero para eso la mayoría ha tenido que sacrificar espacios dentro de sus viviendas y junto con ello su privacidad, y comodidad, hay quienes por otro lado han podido ampliar su vivienda destinando así un espacio para el negocio.

Características generales.

La antigüedad, apoyo al ingreso familiar y horario del micronegocio fueron aspectos generales necesarios para una idea de cómo está conformada la dinámica socioeconómica de este rubro de análisis.

ANTIGÜEDAD: Los datos obtenidos arrojan que se trata de negocios relativamente jóvenes. El 26.83% de estos tienen menos de 1 año funcionando, el 20.73% de 1 a 2 años, por encima de los demás con 28.05% se encuentran los negocios que tienen de 3 a 5 años sirviendo a la comunidad y por último los negocios que llevan de 6 años en adelante representan el 21.43% de estos. Lo que indica que en menos de 2 años el surgimiento de nuevos negocios ha ido en aumento de una manera más rápida. Siendo esto favorable tanto en el hecho de una diversificación de productos y servicios, sino que también esto crea competencia y reducción en los precios de los comerciantes (Figura 2).

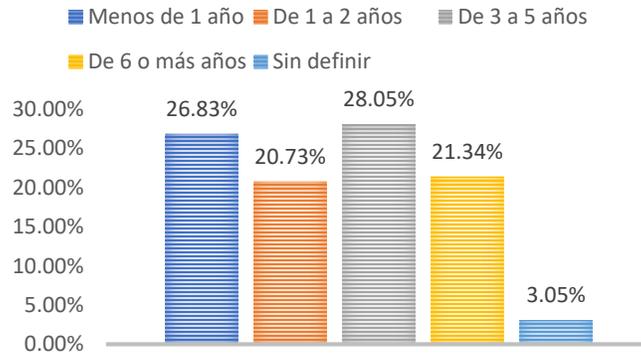


Figura 2: ¿Cuántos años tiene el negocio?

APOYO A INGRESO FAMILIAR: El 56.75% de estos negocios no generan lo suficiente para solventar los gastos que existen sus hogares, que como con anterioridad se mencionaba, los dueños suelen tener un empleo fuera de casa y este sólo en un ingreso adicional. Sin embargo, el 43.35% mencionan que este negocio es su única fuente de dinero y por tanto representa el ingreso total familiar (Figura 3).

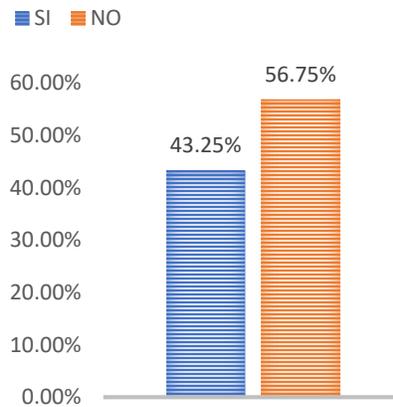


Figura 3: ¿El negocio representa el ingreso total familiar?

HORARIO: El horario que maneja más de la mitad de los negocios es en promedio de 7:00 am a 10:00 pm, es decir un 52.38% permanecen abiertos durante todo el día, ofreciendo productos y servicios a la comunidad. Seguido del turno matutino representado por el 28.57%, mientras

que en el turno vespertino sólo atiende el 15.08% y por último el 3.97% corresponde a los negocios nocturnos.

En el caso de los turno matutino, vespertino y nocturno algunas de las razones que manifestaron los encuestados por las cuales sólo abren en un turno específico fue que poseen un trabajo fuera de casa y tan solo el negocio representa un ingreso extra en el hogar, otros que por cuestiones de seguridad en la colonia preferían no abrir a más allá de las 10 pm. (turno matutino/vespertino) (Figura 4).

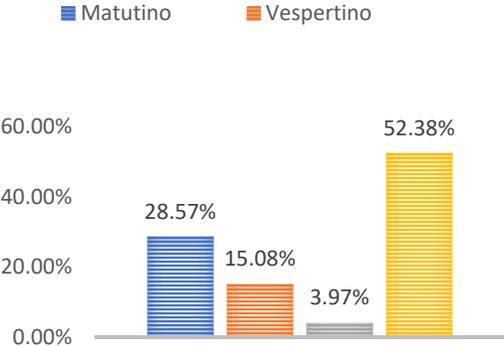


Figura 4: ¿Cuál es el horario del negocio?

Propiedad y ubicación del micronegocio

El tipo de tenencia de la propiedad, así como la ubicación del micronegocio dentro del predio con respecto a la vivienda, y el tipo de espacio/negocio donde se hace la actividad y el número de habitantes, permiten dar una idea del tipo de inversión que se hace, los gastos operativos del micronegocio y el nivel de hacinamiento generado.

PROPIEDAD: El 60.32% de los habitantes respondieron que el tipo de tenencia de la vivienda-negocio es propia, el 34.12% indicó que rentaban la propiedad y sólo el 5.56% señaló que desconocían el dato o bien que dicha propiedad correspondía en carácter de préstamo (Figura 5).

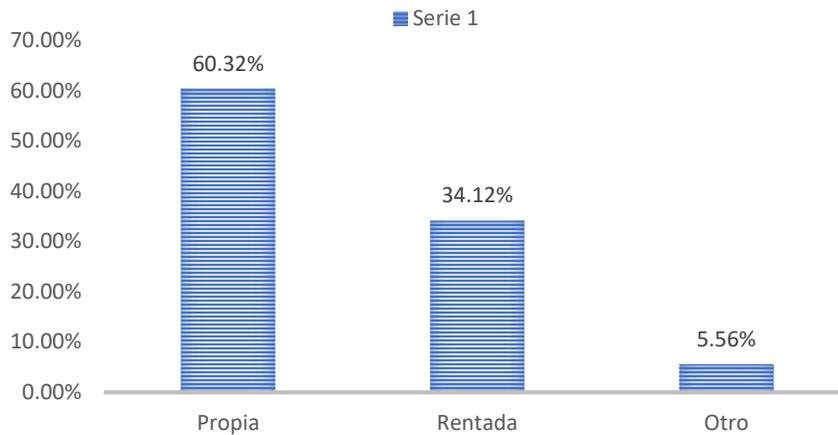


Figura 5: Tipo de tenencia de la vivienda-negocio

UBICACIÓN: El 61.94% de los encuestados respondió que el negocio se ubica dentro de la vivienda, mientras que el resto de los encuestados mencionaron que el negocio es independiente a esta (Figura 6).

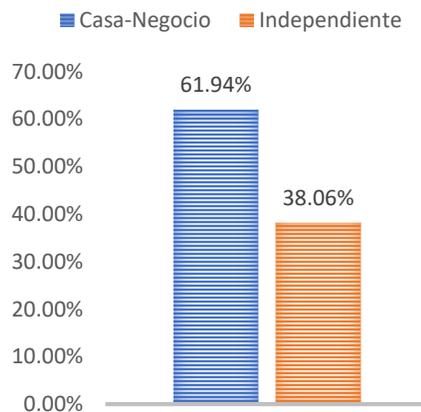


Figura 6: ¿Qué tipo de negocio es?

Cuando el negocio es de carácter independiente de la vivienda se puedes apreciar en la siguiente gráfica que el 62.50% de los comerciantes son dueños de la propiedad donde llevan a cabo su actividad comercial, el 34.62% señaló que rentan el establecimiento donde se ubica el negocio y el 2.88% desconocía el dato (Figura 7).

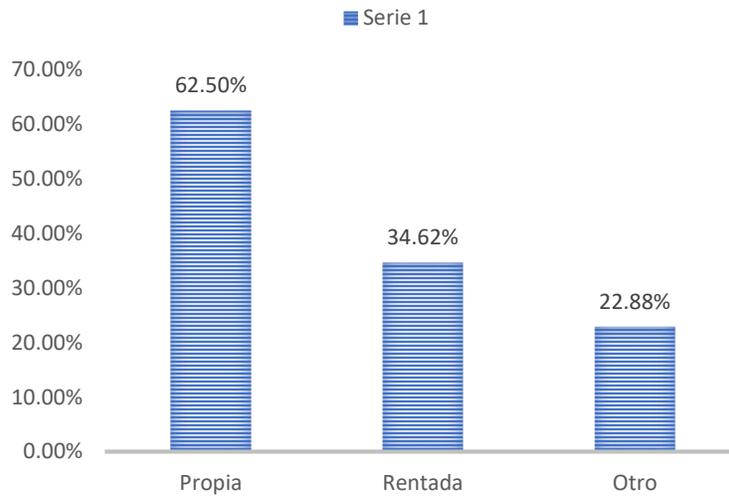


Figura 7: Tipo de tenencia del negocio si es independiente de la vivienda

ESPACIO/TIPO DE VENTA: Para un fácil manejo de la información se optó por realizar una clasificación de los tipos de negocios existentes en los fraccionamientos donde se llevó a cabo el estudio. Existen tres tipos de negocio que resultan ser los más comunes son, el que se realiza dentro de la vivienda con un porcentaje del 29.88%, seguido con un 27.44% la venta que se lleva mediante una segunda o tianguis y con 26.83% la que se lleva a través de un local propio dentro del predio. Con un porcentaje bajo la venta por catálogo es la menos común. (Figura 8).

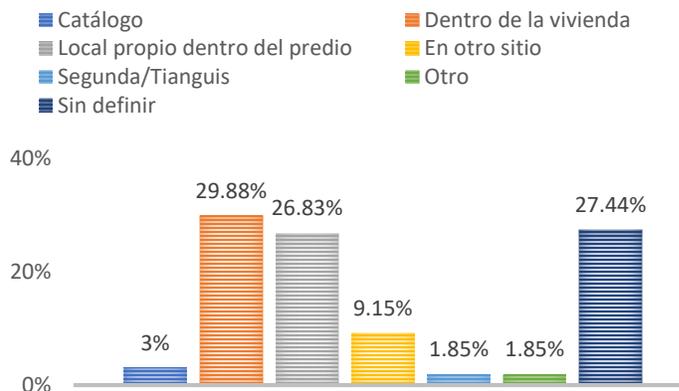


Figura 8: Clasificación del tipo de venta en los micronegocios.

HABITANTES: Se registró el número de personas que habitan en la vivienda-negocio. En la gráfica se puede apreciar que una casa habitación tipo de los desarrolladores habitacionales llegan a vivir desde una sola persona hasta siete personas siendo esta una cifra significativa para el espacio que ofrecen los fraccionamientos (Figura 9).

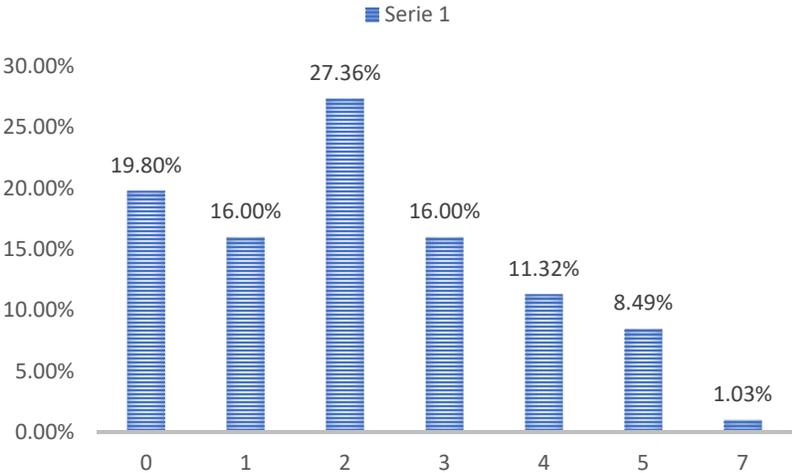


Figura 9: Número de habitantes en la casa-negocio

Empleados

El número de empleados, los beneficios sociales que reciben, y el parentesco con el propietario, permiten ver las dimensiones del negocio, la estabilidad del mismo y sus interacciones laborales, sociales y familiares.

EMPLEADOS: Los negocios en su mayoría (94.50%) tienen de 1 a 5 personas laborando. Lo que podría significar dos cosas. Uno, se trata de un negocio que no requiere una cantidad mayor de empleados o dos, el negocio no genera la suficiente utilidad para contratar más personal. Mientras que el 5.50% restante tienen de 6 a 10 empleados por negocio (Figura 10).

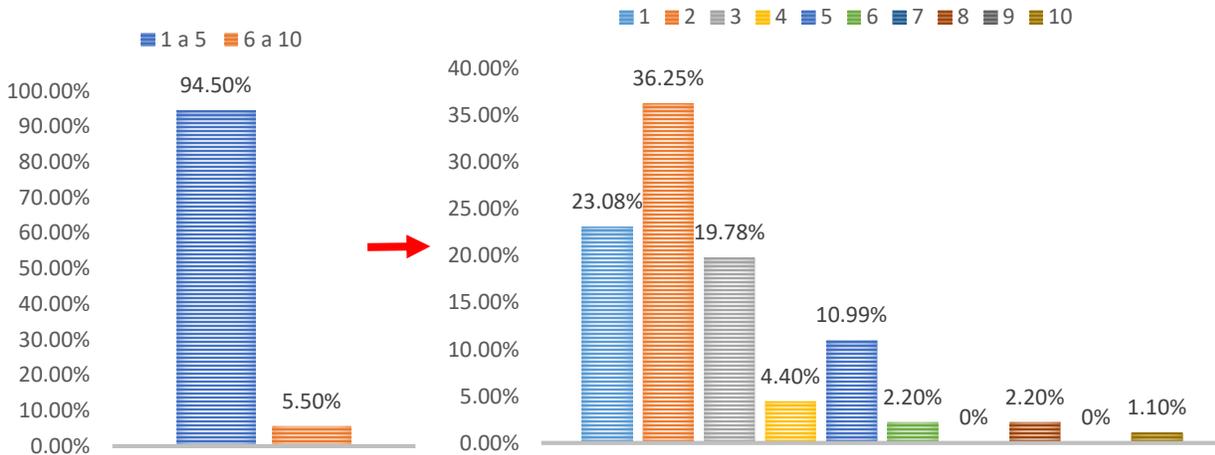


Figura 10: Número de trabajadores

BENEFICIOS SOCIALES: En cuanto a los beneficios sociales como IMSS e INFONAVIT, que reciben tanto los propietarios, empleados y familiares por el negocio, se observa en la gráfica que más del 50% no poseen ninguno de estos. En el caso del propietario tan solo el 34.76% está dado de alta en Seguro social, el 13.41% se encuentra inscrito en Infonavit y el 58.54% no cuenta con ningún tipo de estos beneficios. A su vez un 71.34% de los dueños no les brinda ninguno de estos derechos a sus trabajadores. Sólo una cuarta parte de los empleos tienen dados de alta en seguro social a los trabajadores y un 9.15% en INFONAVIT. Por último, el 92.01% de los familiares que se encargan del negocio familiar no posee ningún tipo de beneficio social (Figura 11).

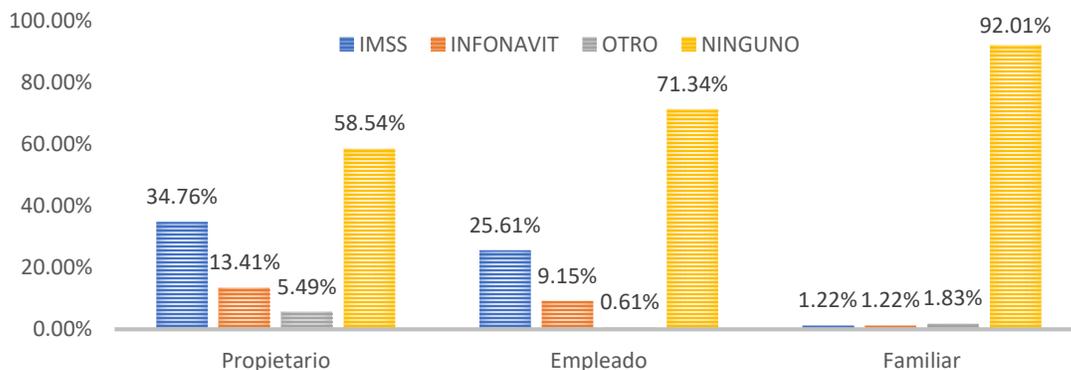


Figura 11: ¿Cuáles beneficios sociales tienen los propietarios/empleados/familiares que laboran en el negocio?

PARENTESCO: El 48.48% de los encuestados respondieron que ninguno de los trabajadores son familiares del propietario, mientras que, en el resto de los negocios, donde la familia se ve involucrada casi en un 50% no perciben un salario, el motivo más común de que dieron a conocer fue que ninguno de ellos cumplía con un horario de trabajo tal cual. Gran parte de quienes respondieron de este modo corresponde a negocios ubicados dentro de la vivienda, tal como una pequeña tienda o caseta como comúnmente se les conoce, donde es la familia quien atiende (Figura 12).

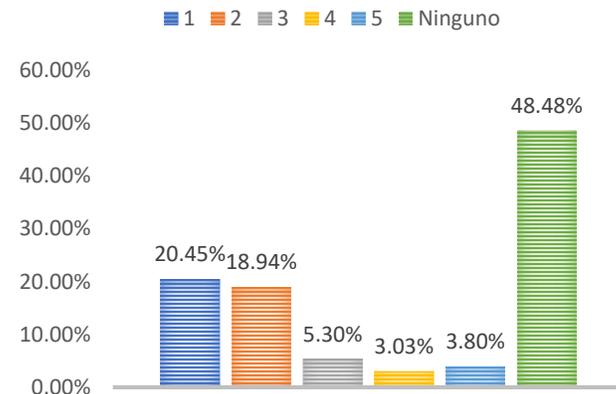


Figura 12: ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?

Al observar la siguiente gráfica se puede apreciar que los porcentajes a diferencia de la anterior decrecen, la explicación a esto que dieron los entrevistados fue: en primera instancia que se trataba de un negocio familiar del cual toda la familia resultaba beneficiada, seguido de que para algunos de los que ayudaban en este lo hacían por lapsos cortos de tiempo, no estaban obligados a cumplir con un horario de trabajo como sucede en otros casos (Figura 13).

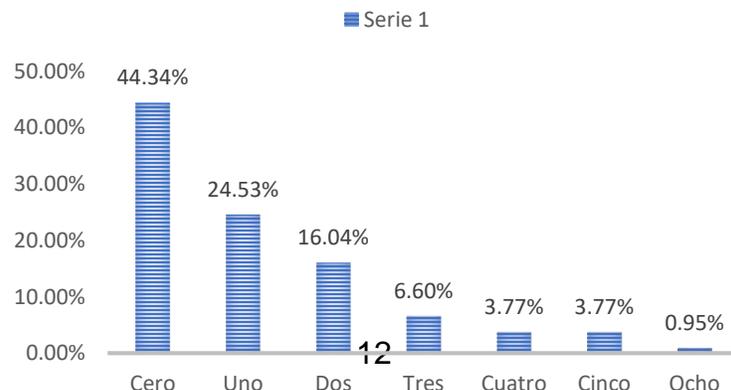


Figura 13: ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio?

Propietarios

El estatus del propietario y los beneficios que recibe de su micronegocio, establecen su participación y planeación del mismo, lo que permite identificar el nivel de organización - compromiso con su empresa y empleados.

BENEFICIOS SOCIALES: El 100% de los propietarios respondieron que sólo el 15.85% percibe beneficios sociales, el 20.12% no posee ninguno de ellos y el 64.03% desconoce si el dueño cuenta con alguno de los beneficios sociales que por ley se establecen como IMSS e Infonavit (Figura 14).

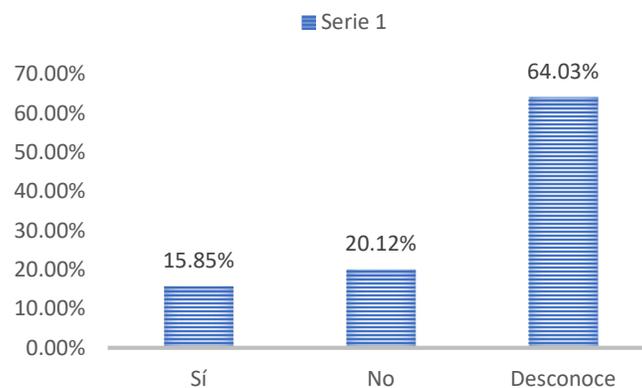


Figura 14: ¿Recibe beneficios sociales el propietario por el negocio?

PARTICIPACIÓN DEL PROPIETARIO: Del total de los casos de estudio resultó que en el 75.69% los propietarios participan dentro de la venta y servicios que ofrecen en sus establecimientos comerciales mientras que el 24.32% permanece al margen del negocio, resaltando que en su mayoría se trata de comercios tipo abarrotes, fruterías, pescaderías o ferreterías donde este cuenta con el apoyo de entre 5 a 10 empleados (Figura 15).

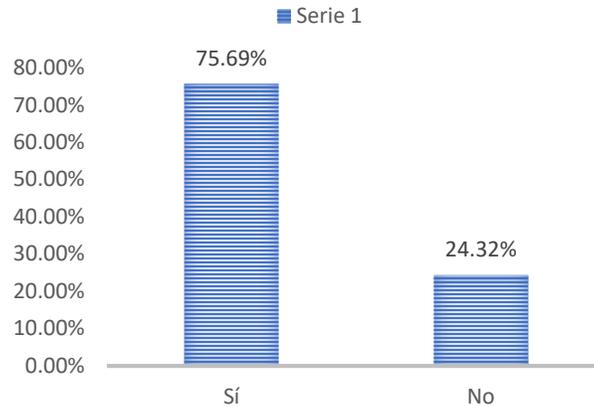


Figura 15: ¿El propietario labora en el negocio?

Problemas

Los problemas generados en la propia comunidad, así como la falta de solvencia económica y la necesidad de asesoría especializada, fueron otros aspectos estudiados para conocer la dinámica de los micronegocios.

PROBLEMAS FRECUENTES: Los problemas más frecuentes a los que se enfrentan los micronegocios son, en primer lugar, la falta de clientes (22.56%), en segundo lugar la poca ganancia que estos generan (20.73%), seguido de la competencia excesiva (17.07%) junto con el costo de la mercancía (17.07%), así también respondieron que la envidia de los vecinos (10.37%) son un problema al cual se enfrentan y la falta de empleados (9.15%) (Figura 16).

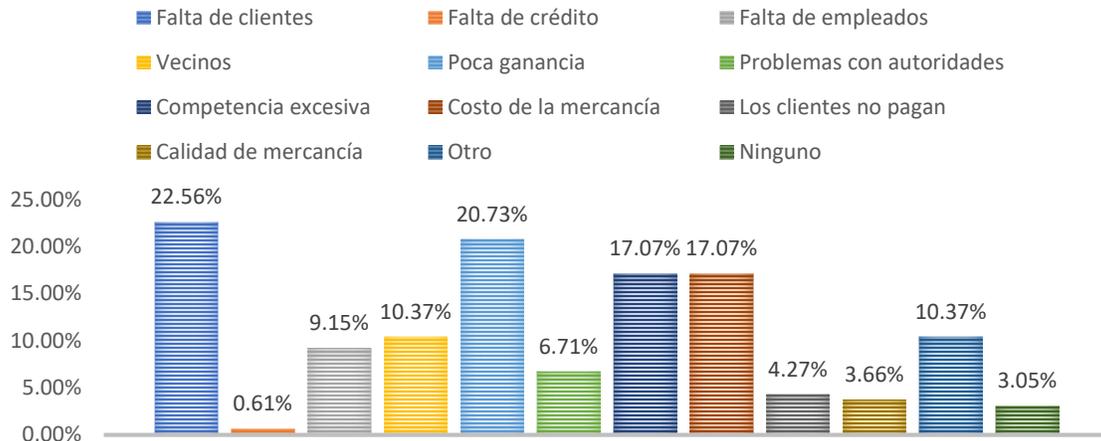


Figura 16: Problemas que presenta el negocio

FINANCIAMIENTO EXTERNO: Al menos el 18.90 % de los encuestados afirmo haber solicitado algún tipo de préstamo. Ya sea este crédito bancario o de gobierno, préstamo familiar. En la información anterior el 0.61% mencionaron que tenían problemas por falta de créditos o bien préstamos, por lo que varios de estos comerciantes han recurrido a estos con distintas finalidades ya sea para ampliación del negocio (38.71%), comprar mercancía (22.58%), pagar deudas (16.30%) y abrir una nueva sucursal (16.30%), entre otras razones (Figura 17).

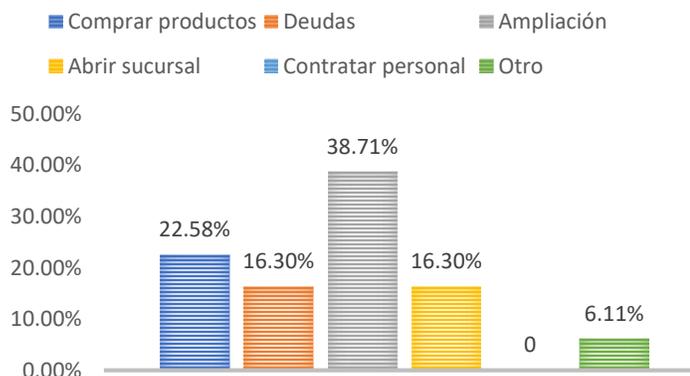


Figura 17: Uso del préstamo

ASESORÍA REQUERIDA: Por encima del 60% debido a los diferentes problemas que se les ha presentado a los comerciantes contestaron que les gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio. En cuanto a mejorar las ventas (24.57%), quisieran también recibir asesoría respecto a contabilidad (22.30%), en cómo mejorar su servicio (19.42%), así también como lograr ampliar su negocio (15.11%), financiamiento (7.91%), como poder emplear a más personas (5.04%) o algún otro tipo de asesoría que les ayude a mejorar y crecer (Figura 18).

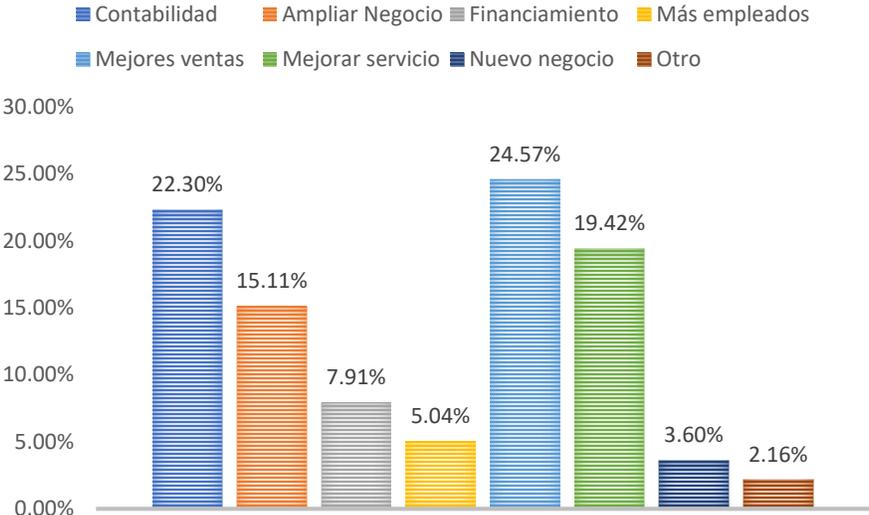


Figura 18: Tipo de asesoría que le gustaría recibir

CONCLUSIONES

Es un hecho que la vivienda de interés social no logra cumplir con las necesidades o expectativas del usuario, como espacio habitable, pero además no está preparada para actividades socioeconómicas propias de la dinámica de un fraccionamiento.

Romaña (2011), menciona que la insatisfacción que manifiesta la comunidad respecto al espacio habitable corresponde a un asunto que está ligado a la construcción de su propia vivienda y a un valor simbólico que deriva de la participación directa de los ocupantes, por lo que sugiere realizar procesos de reasentamiento con la participación real y activa de la comunidad, en las cuales se incluyan posibilidades de empleo. De lo contrario, estos procesos

no pueden garantizar mejores condiciones de vida a las familias reasentadas, pues lo que se refleja en muchos de los casos es un deterioro de sus condiciones de vida.

La manifestación más evidente y explícita de esta situación económica y de vivienda puede observarse en las intervenciones que los nuevos propietarios realizan casi inmediatamente después de recibir y ocupar sus viviendas. Este síntoma se presenta preferentemente en forma generalizada en las soluciones habitacionales en extensión con sitio propio, debido a que el terreno disponible ofrece gran flexibilidad, muchas alternativas de solución, baja complejidad técnica y mejores costos (Sepúlveda, 2009).

Lo anterior se refleja en el hecho de que gran parte de los comerciantes se arriesgan a iniciar algo propio sin tener la certeza de poder proporcionarles a sus empleados o familiares beneficios sociales tal como seguro social y/o INFONAVIT, como se muestra en las tablas anteriormente los resultados demuestran que arriba del 50% propietarios, empleados o familiares no poseen ninguno de estos beneficios. Más sin embargo son una fuente de empleo, para los habitantes de la zona y tienen un importante impacto sobre la competencia. Los propietarios y empleados así también mencionaron que les gustaría recibir asesorías de tipo financiero y publicitaria para hacer crecer su negocio.

La ocupación de áreas en el interior de la vivienda está asociada a prácticas económicas desarrolladas por los residentes como una opción para obtener ingresos, dada su difícil situación económica, asunto que reduce aún más el adecuado desarrollo de la vida cotidiana de los residentes.

Como se mencionó en un principio los habitantes de las distintas zonas estudiadas en la ciudad de Mexicali, B.C., para poder iniciar algunos sacrificaron una parte de su espacio para destinarlo al negocio que les interesaba emprender, junto con ello se vio afectada el confort y la privacidad de sus ocupantes, sumado a esto los mismos habitantes entre propietarios y empleados comentan que los problemas mayores a los que se enfrentan principalmente es el financiamiento, seguido de los altos costos de la mercancía, la competencia excesiva y por tanto la falta de clientes que conllevan a la derivación de otros problemas tales como la poca ganancia que obtienen de las ventas lo que a su vez no les permite expandir el negocio y por tanto contratar más personal.

Puede decirse que la economía de una ciudad, un estado o país es buena cuando hay construcción, en este caso la edificación de inmuebles residenciales no sólo genera empleos durante su producción, sino que también para un futuro son zonas con un alto potencial para generar pequeños comercios y por tanto de empleos en la comunidad.

Es necesario que junto con los desarrolladores de vivienda de interés social el gobierno se involucre cada vez más con el fin de prever estos aspectos que cada vez se hacen más presente en la vida de los usuarios y proporcionarles de este modo mayores apoyos para el impulso de sus negocios.

La presente investigación da paso a una serie de cuestiones, en cuanto al acierto del diseño de los complejos habitacionales construidos en serie que se han realizado hasta el día de hoy que permite tener un panorama más amplio de la situación actual y que en un futuro contribuya a la mejor toma de decisiones y propuestas de diseño que se ven reflejadas a la imagen de la zona urbana y de la ciudad en su totalidad.

Debe entenderse que la vivienda no es un hecho puramente físico, sino también una construcción simbólica donde se contienen las identidades de los residentes que la habitan y representan, la vivienda debe adaptarse a las demandas de las personas, de las formas de vivir actuales superando modelos habitacionales ligados a estándares de vida convencionales.

AGRADECIMIENTOS:

A los colaboradores del trabajo en campo. A la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. A la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) por el apoyo proporcionado. Al proyecto de investigación “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada, para conclusión de los estudios de licenciatura.

Referencias bibliográficas

Rubio Toledo, Miguel Ángel, Higuera Zimbrón, Alejandro, (2011). "La vivienda de interés social: sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación en México", p. 193. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Quivera Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956009>

Peña, P., Ríos, I., Salazar, S. (2012). "Los micronegocios en México: razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento", p. 75. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Estudios Económicos CNBV Sitio web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

Del Rio Castillo J., Gurria Laviada, J., (2000). "El Infonavit y la vivienda de interés social en México". Recuperado el 25 de diciembre de 2016, de Bancomext Sitio web: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/46/10/RCE.pdf>

Sepúlveda Mellado, O. (2009), "El espacio en la vivienda social y calidad de vida". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de Revista INVI Sitio web: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/78/572>

Fuentes, M. (2013). "Los micronegocios y el desarrollo". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de CEIDAS Sitio web: <http://www.mexicosocial.org/index.php/mexico-social-en-excelsior/item/145-los-micronegocios-y-el-desarrollo.html>

Mena Romaña, Elvia M. (2011). "Habitabilidad de la vivienda de interés social prioritaria en el marco de la cultura". Recuperado el 28 de abril de 2017, de Sitio Web: http://www.javeriana.edu.co/viviendayurbanismo/pdfs/CVU_V4_N8-06.pdf

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS QUE CELEBRA POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS, EN SU CARÁCTER DE ABOGADO GENERAL Y APODERADO LEGAL, SIENDO MENCIONADO EN LO SUBSECUENTE COMO “LA UACJ” O “LA UNIVERSIDAD” Y POR OTRO LADO JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ, RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO, GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES, ANÍBAL LUNA-LEÓN, JOSUÉ FLORES-MORENO, DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ. A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ COMO “LOS CEDENTES”, EL CUAL FORMALIZAN CONFOME A LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

- I. Declara la “UACJ”, a través de su representante:
 - A) Que es un organismo público descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía para ejercer las funciones de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación científica, la difusión de la cultura y la extensión de los servicios, rigiéndose actualmente por su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado el día 30 de Diciembre de 1995 mediante Decreto 117/95 P.O., misma que fue reformada mediante Decreto 857/2012, VII P.E., publicado en el Periódico Oficial del Estado el día 03 de Octubre de 2012, la cual tiene como antecedentes de su creación, las Leyes Orgánicas contenidas en los Decretos 346/73, 198/78, publicados en los Periódicos Oficiales de fecha 10 de Octubre de 1973 y 18 de Noviembre de 1978, respectivamente.
 - B) Que conforme al artículo 3º de su Ley Orgánica, sus fines son:
 - a) Impartir educación superior en todos los grados, preparando profesionistas y técnicos requeridos por el desarrollo de la región y del país.
 - b) Promover en sus componentes una formación integral.
 - c) Realizar investigación científica relacionada fundamentalmente con los problemas del país, del estado y de los municipios.
 - d) Conservar, renovar y transmitir la cultura, promover el desarrollo y transformación de la comunidad a través de la extensión educativa, la educación continua y la prestación de servicios técnicos especializados.
 - e) Gestionar y allegarse de recursos para su sostenimiento y desarrollo, determinando para ello las cuotas, derechos y participaciones por los servicios que preste.

Para la consecución de sus fines, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez podrá celebrar toda clase de actos jurídicos.

- C) Que la personalidad del Maestro René Javier Soto Cavazos, se acredita con EL NOMBRAMIENTO Y EL Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración, protocolizado mediante la Escritura Pública Número 7,959 (Siete Mil Novecientos Cincuenta y Nueve), de fecha 31 de octubre de 2012, otorgada ante la fe del Lic. Jorge Orrantia Ponce, Notario Público Número 14, en ejercicio para este Distrito Judicial Bravos, en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- D) Que su Registro Federal de Contribuyentes es: UAC731101JT5
- E) Que tiene facultades para la celebración y firma del presente instrumento
- F) Que señala como domicilio para todos los efectos del presente instrumento el Edificio de Rectoría ubicado en Av. Plutarco Elías Calles 1210, en Ciudad Juárez Chihuahua.

II. DECLARA "LOS CEDENTES":

1. Ser personas físicas, en pleno ejercicio de sus derechos civiles y debidamente inscritos en el Registro Federal de Contribuyentes bajo el registro número (R.F.C.).

- Jacqueline Sarao-Martínez, RFC: SAMJ940418AQ1
- Ramona Alicia Romero-Moreno, RFC: ROMR601112-PP1
- Gonzalo Bojórquez-Morales, RFC: BOMG6901106T7
- Aníbal Luna-León, RFC: LULA690307S75
- Josué Flores-Moreno, SIN RFC, CURP: FOMJ910915HBCLRS06
- Daniel Castro-Sánchez. SIN RFC, CURP: CASD941027HSRSNN09

2. Ser de nacionalidad Mexicana, originarios de

- Jacqueline Sarao-Martínez, Choix, Sinaloa.
- Ramona Alicia Romero-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Gonzalo Bojórquez-Morales, Los Mochis, Sinaloa.
- Aníbal Luna-León, Guasave, Sinaloa.
- Josué Flores-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Daniel Castro-Sánchez, Ciudad Obregón, Sonora.

3. Que se identifican con Credencial de Elector del Instituto Federal Electoral (IFE).

- Jacqueline Sarao-Martínez, IFE SRMRJC94041825M800
- Ramona Alicia Romero-Moreno, IFE 0334024014104
- Gonzalo Bojórquez-Morales, INE 1599254885
- Aníbal Luna-León, IFE 1654032883204
- Josué Flores-Moreno, IFE 0479119419830

-Daniel Castro-Sánchez. IFE 0538131984612

4. Que actualmente se dedican a la enseñanza de arquitectura en la UABC – FADU - Mexicali.

5. Que son autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra titulada **“Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California”**, objeto de este contrato, por lo cual libera a **“LA UACJ”** de toda responsabilidad presente o futura que pudiera surgir con motivo de la presente cesión y que pudiera afectar intereses de terceros.

6. Que para los efectos legales derivados del presente contrato, señalan como domicilio los ubicados en:

-Jacqueline Sarao-Martínez, Dirección: Av. Peñuelas 99 y Paseo Constitución, Santiago de Querétaro, Querétaro.

-Ramona Alicia Romero-Moreno, Dirección: Islas Madagascar 499, Fracc. Santa Mónica, Mexicali, Baja California. C.P. 21339.

-Gonzalo Bojórquez-Morales, Dirección: Avenida Vilalba 260, Villas del Rey, Mexicali, Baja California.

-Aníbal Luna-León, Dirección: Vilalba 364, Villas del Rey. Mexicali B.C. CP 21354.

-Josué Flores-Moreno, Dirección: Av. Río Casas Grandes sur #3083, Colonia Nuevo Mexicali, Mexicali, Baja California.

-Daniel Castro-Sánchez. Dirección: Avenida Hacienda Quinta Carolina 426, Fraccionamiento Gran Hacienda, Mexicali, Baja California

III. DECLARAN LAS PARTES:

ÚNICO. Reconocerse la personalidad con que comparecen y estar de acuerdo con las declaraciones que anteceden, por lo que manifiestan su conformidad para suscribir el presente documento al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. Las partes acuerdan que el objeto de este contrato es la cesión o transmisión de los Derechos Patrimoniales en exclusiva, a título gratuito de la obra COMPLETA denominada **“PATRIMONIO Y CIUDADES DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO”**.

SEGUNDA. "LOS CEDENTES" se compromete a entregar en este acto el original impreso y CD-ROM de la obra objeto del presente instrumento.

TERCERA. "LOS CEDENTES " no podrá divulgar ni reproducir por ningún medio la obra objeto de este contrato.

CUARTA. "LA UACJ" se compromete, a través de este instrumento, a respetar todos los derechos de autor establecidos en la Ley Federal del Derecho de Autor en sus artículos 18, 19 y demás aplicables en la materia.

QUINTA. "LA UACJ" se compromete a entregar al autor de la obra objeto de este contrato, el 10% de los ejemplares que se impriman.

SEXTA. Las partes acuerdan que el presente contrato tendrá una vigencia de 5 años contados a partir de la fecha oficialización y firma, de conformidad con el artículo 3 de la Ley Federal del Derecho de Autor.

SÉPTIMA. Ambas partes acuerdan que no será posible imputarle a ninguna de ellas cualquier responsabilidad derivada de caso fortuito o fuerza mayor, manifestando asimismo, que las obligaciones y derechos establecidos en este contrato podrán reanudarse en el momento en que desaparezcan las causas que dieron motivo para la suspensión, siempre y cuando se trate de los casos previstos en esta cláusula.

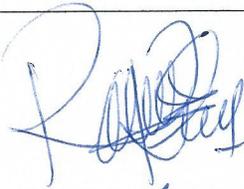
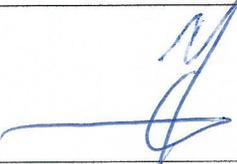
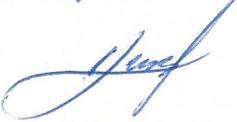
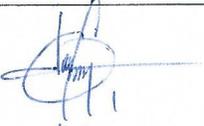
OCTAVA. Para la interpretación y cumplimiento de este contrato, así como para lo no previsto en el mismo, las partes se someten a la Jurisdicción de los Tribunales en el Distrito Judicial Bravos, y a las disposiciones contenidas en la Ley Federal del Derecho de Autor, en el Código Civil Federal y demás aplicables al caso, por lo que renuncian expresamente al fuero que por razón de su domicilio presente o futuro pudiera corresponderles.

Leído que fue el presente contrato y enteradas las partes de su valor y contenido legal, lo firman por triplicado, al calce de la última hoja y al margen de las anteriores, en Ciudad Juárez, Chihuahua, a los 15 días del mes de septiembre del 2017.

POR "LA UACJ"

MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS

POR "LOS CEDENTES"

Nombre	Firma
C. JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ	
C. RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO	
C. GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES	
C. ANÍBAL LUNA-LEÓN	
C. JOSUÉ FLORES-MORENO	
C. DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ	

CONSTANCIA

A: Jacqueline Sarao-Martínez

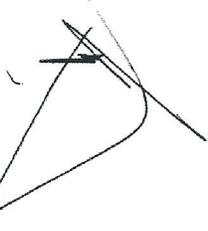
Por la ponencia titulada

“Micronegocios e historias de vida en la vivienda en Mexicali,
Baja California”

presentada en el Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
“Sustentabilidades de los Desiertos”, realizado del 5 al 8 de abril en

Las Casas Grandes, Chihuahua.

*“Por una vida científica,
por una ciencia vital”*



.....
Mtro. Alejandro Pérez Aguilar

Jefe de la División Multidisciplinaria en Nuevo Casas Grandes



**SUSTENTABILIDADES
DE LOS
DESIERTOS**

**DEL 5 AL 8
DE ABRIL**

LAS CASAS GRANDES,
CHIHUAHUA, MÉXICO



UACJ | DMNCG

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Arquitectura y Diseño

Asunto: **CARTA DE LIBERACIÓN**

DR. VÍCTOR MANUEL ABREU PÉREZ CARRIÓN
ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS
DIRECTOR DEL VERANO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
Presente.-

Por medio de la presente se hace **CONSTAR** que la alumna **CAROLINA MONTOYA MONTOYA** con matrícula 0809854-9 de la carrera de Licenciado en Arquitectura en la **Universidad Autónoma de Sinaloa**, ha terminado satisfactoriamente su estancia de **VERANO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 2016**, la cual realizó en la **Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California** en la ciudad de Mexicali, Baja California, durante el periodo del 27 de junio al 26 de agosto del 2016.

La alumna mencionada colaboró en la investigación: **HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA**. Clave: **CONAVI-2013-01-205807**, dentro de la cual desarrolló, junto con otros estudiantes y bajo mi supervisión el trabajo: **"ESTRATEGIAS DE ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA EN ESPACIOS INTERIORES DE CLIMAS CÁLIDOS"**, que será presentado en el congreso nacional **"XXXIX SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR"**: a efectuarse del 17 al 21 de octubre en Puebla, Puebla.

Expuesto lo anterior, agradezco su atención y le saludo cordialmente.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Mexicali, Baja California a 26 de agosto de 2016.

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES
Profesor investigador

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México
gonzalobojorquez@uabc.edu.mx. Teléfono 01 686 566 4250 ext 130, Celular 6869454480

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO
MEXICALI, B.C.



XXVII Verano de la Investigación Científica

CARTA DE ACEPTACIÓN PARA EL INVESTIGADOR ANFITRIÓN

Ciudad de México, 9 de junio de 2017.

DR. GONZALO BOJORQUEZ MORALES
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Presente

Agradezco su valiosa colaboración para participar como investigador(a) anfitrión(a) en el XXVII Verano de la Investigación Científica, a efectuarse en un periodo de siete semanas entre el 26 de junio al 25 de agosto del presente año.

El objeto de estas estancias, como usted sabe, radica en involucrar a los jóvenes participantes en trabajos de investigación a través de los cuales pueda usted transmitirle su experiencia como investigador(a), ya sea incorporándolos en algunos de sus proyectos en marcha o asignándoles nuevas tareas que puedan contribuir a su formación académica.

El estudiante que se indica a continuación trabajará de tiempo completo bajo su asesoría y supervisión:

Nombre: Kristhy Paola Chávez Valenzuela
Carrera: LIC. DISEÑO DE INTERIORES Y AMBIENTACION
Institución de adscripción: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

Cabe mencionar que la beca que le fue otorgada al estudiante por la Academia Mexicana de Ciencias contempla posibles gastos de hospedaje, alimentación y transporte.

En caso de requerir mayor información, con gusto le atenderemos en los correos electrónicos y teléfonos del programa en un horario de 9:00 a las 17:00 hrs.

- Físico-Matemáticas, verano_fisymat@amc.edu.mx
- Biológicas, Biomédicas y Químicas, verano_biolyimed@amc.edu.mx
- Sociales y Humanidades, verano_syh@amc.edu.mx
- Ingeniería y Biotecnología, verano_ingenieria@amc.edu.mx

Agradeceremos que en las últimas semanas de agosto sea tan amable en contestar un cuestionario de evaluación del programa, así como un breve reporte de la estancia a través de la liga en que ha venido usted accediendo a <http://amc.edu.mx/verano17/investigadores/>

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo y agradecer cumplidamente su contribución al éxito de este importante Programa.

Atentamente,

Dr. Víctor Manuel Pérez Abreu Carrión
Director del Verano de la Investigación Científica



El programa *Verano de la Investigación Científica*
de la Academia Mexicana de Ciencias
otorga la presente constancia y agradece su participación
como asesor(a) investigador(a) a

en el **XXVII Verano de la Investigación Científica**

Dr. Victor Manuel Pérez Abreu Carrión
Director del Verano de la Investigación Científica

México, D.F., 19 de octubre de 2017

**A QUIEN CORRESPONDA
P R E S E N T E**

Me permito hacer **CONSTAR** que la **Dr. Ramona Alicia Romero Moreno**, investigadora de la *Universidad Autónoma de Baja California*, participó como **ASESORA** durante la estancia realizada del 19 de junio al 4 de agosto de 2017, correspondiente al XXII Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, con el proyecto "**HABITABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN EN SERIE EN CLIMA CÁLIDO SECO: VIVIENDA ECONÓMICA EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA**".

Proyecto en el cual participaron los estudiantes:

Diana Jacqueline Rodriguez Ramirez, *Universidad Autónoma de Guerrero*.
Kevin Jonas Rebolledo Añorve, *Universidad Autónoma de Guerrero*.

Sin otro particular, se extiende la presente para los fines que al interesado convengan, el día veintiocho de agosto de dos mil diecisiete, en la Ciudad de Tepic, Nayarit; México.

ATENTAMENTE
"POR UNA CULTURA CIENTÍFICA"

MTRO. CARLOS HUMBERTO JIMÉNEZ GONZÁLEZ
COORDINADOR GENERAL



HABITABILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN EN SERIE EN CLIMA CÁLIDO SECO: VIVIENDA ECONÓMICA EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

*Rebolledo Añorve Kevin Jonas, kevin_3_1996@hotmail.com, Universidad Autónoma de Guerrero.
Rodriguez Ramirez Diana Jacqueline, jaackie_@hotmail.com, Universidad Autónoma de Guerrero.
ASESOR: Dr. Ramona Alicia Romero Moreno, ramonaaliciaromero@yahoo.com.mx, Universidad
Autónoma de Baja California*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, la actual política de vivienda está enfocada a la redensificación de las ciudades y a ofertar vivienda sustentable; sin embargo, la vivienda de construcción en serie y dirigida a cubrir las necesidades de las familias de bajos ingresos, aún continua construyendo con sistemas no adecuados a las distintas condicionantes climáticas. Generándose otro tipo de problemática social, como el abandono y los problemas de seguridad. En Mexicali, la vivienda presenta condiciones de poca habitabilidad térmica, es decir problemas de confort térmico y de hacinamiento, y en la mayoría de los casos, con consumos de energía eléctrica altos.

METODOLOGÍA

En nuestra estancia realizamos varios cursos-taller. Los cuales fueron: Curso-taller Elaboración de Publicaciones, se realizó una investigación para conocer los parámetros de la estructuración de un artículo científico con base en "Como escribir un artículo académico en 12 semanas". En el Curso-taller Habitabilidad Ambiental, aprendimos a utilizar equipos de medición, realizar mediciones en viviendas y conocer cuál era su desempeño térmico. En el Curso-taller Ambiente y Confort Térmico preparamos sensores de temperatura de bulbo seco y humedad relativa, para ser instalados en un pozo térmico a diferentes profundidades, en una cava subterránea. Curso-taller Confort térmico para actividades intensas, realizamos encuestas a deportistas para conocer el confort que existía en ellos después de exponerse alguna actividad física. En el Curso-taller Cálculo Térmico en la Edificación, evaluamos el desempeño térmico de tres viviendas (dos de modelos bioclimáticos y uno comercial), mediante una simulación con el programa "CATEDI". En el Curso-taller Normatividad en vivienda, se identificaron temas de políticas y estrategias, relacionadas con la habitabilidad espacial, térmica y lumínica de la vivienda.

CONCLUSIONES

Aprendimos de ejemplos bases para lograr integrar la vivienda armónicamente con el medio

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL POSGRADO DEL PACÍFICO

ambiente y usar eficientemente la energía para propiciar la autosuficiencia de las edificaciones, y con todo ello optimizar los recursos humanos y económicos. Los resultados obtenidos sirvieron para la generación de conocimiento sobre el desempeño de la envolvente de la vivienda y su impacto en las condiciones ambientales internas, ante el impacto del clima y las condiciones del entorno inmediato.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Facultad de Arquitectura y Diseño



ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

Presente.-

Por medio de la presente informo que **CAROLINA MONTOYA MONTOYA** alumna de la Universidad Autónoma de Sinaloa en la Licenciatura en Arquitectura, fue **ACEPTADA** para participar en el **XXVI Verano de la Investigación Científica de la Academia Mexicana de Ciencias**.

La institución receptora será la Universidad Autónoma de Baja California, a través de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Se realizarán actividades y capacitación dentro del proyecto de investigación:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA Clave: **CONAVI-2013-01-205807**

El cual es parte de las actividades del Cuerpo Académico de Diseño Ambiental, de la línea de investigación de Arquitectura, Medio Ambiente, Confort y Energía.

Me despido con un cordial saludo y me pongo a su disposición para cualquier aclaración con respecto al asunto aquí tratado.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, 24 de Mayo del 2016
“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

Una firma manuscrita en azul sobre un fondo amarillo claro.

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Arquitectura y Diseño
gonzalobojoquez@uabc.edu.mx

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Arquitectura y Diseño

DRA. GLADIS BEATRÍZ MASCAREÑO LÓPEZ

Coordinadora del programa de Maestría en Arquitectura y Urbanismo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Facultad de Arquitectura.

Presente.-

Por medio de la presente le comunico que la **Arq. Carolina Barraza Bracamontes**, alumna del posgrado en Arquitectura y Urbanismo, con énfasis en Energía y Medio Ambiente en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa, es aceptada para realizar la **estancia académica de investigación**, en la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Arquitectura y Diseño, con el **Dr. Gonzalo Bojórquez Morales**, con un periodo de realización del 02 al 31 de octubre de 2017 en Mexicali, Baja California.

Sin más por el momento agradezco su apoyo y consideraciones.

ATENTAMENTE

“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

Mexicali, Baja California a 25 de septiembre de 2017.



DR. OSVALDO LEYVA CAMACHO

Coordinador de Posgrado e Investigación Facultad de Arquitectura y Diseño

Universidad Autónoma de Baja California

C.c.p. Dr. José Alejandro Peimbert Duarte, Subdirector, FAD, UABC.

C.c.p. Dr. Gonzalo Bojórquez Morales, Asesor de Investigación.

C.c.p. Expediente en Programa de Maestría FAUAS.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO
MEXICALI, B.C.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Arquitectura y Diseño

DRA. GLADIS BEATRÍZ MASCAREÑO LÓPEZ

Coordinadora del programa de Maestría en Arquitectura y Urbanismo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Facultad de Arquitectura.

Presente.-

Por medio de la presente, expreso el consentimiento para la realización de **estancia académica de investigación**, por parte de la **Arq. Carolina Barraza Bracamontes**, quién pertenece al programa de Maestría en Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Quién ha presentado el interés y avances de trabajo de investigación, para que complementariamente pueda continuar desarrollando su estudio en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali Baja California. La cual se realizará del **02 al 31 de octubre de 2017**. La estancia ha sido previamente considerada en el cronograma de actividades de su investigación de maestría: "La Habitabilidad de la Vivienda Social en Culiacán Sinaloa. Caso de estudio: Fraccionamiento Valle Alto". Y con todo gusto un servidor, tengo a bien atender la estancia académica pretendida por la interesada.

Sin más por el momento y para los fines que convenga, quedo de ud.

ATENTAMENTE

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

Mexicali, Baja California a 25 de septiembre de 2017.

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Facultad de Arquitectura y Diseño

Universidad Autónoma de Baja California

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO
MEXICALI

C.c.p. Expediente FAD, UABC.

C.c.p. Expediente en Programa de Maestría FAUAS.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

Facultad de Arquitectura

Maestría en Arquitectura y Urbanismo

Dr. Gonzalo Bojórquez Rodríguez
Universidad autónoma de Baja California

Presente.

Por medio de la presente me dirijo a usted con el propósito de solicitar una estancia académica de investigación en la Universidad Autónoma de Baja California, a partir del lunes 2 de Octubre al martes 31 del mismo, con la intención de adquirir nuevos conocimientos en la rama de la investigación que estoy desarrollando actualmente para obtener el grado de Maestra en Arquitectura y Urbanismo, dicha investigación se titula “La Habitabilidad de la Vivienda Social en Culiacán Sinaloa. Caso de estudio: Fraccionamiento Valle Alto”. El Dr. Cesar Iñiguez me recomendó solicitar mi estancia en su grupo de trabajo, puesto que he retomado algunas investigaciones que ustedes han realizado relacionado a la habitabilidad.

Objetivos de la estancia:

1. Desarrollar la metodología correspondiente a la medición de habitabilidad en el caso de la vivienda y aprender el manejo de instrumentos de medición de la misma.
2. Realizar un artículo científico con base en el nuevo conocimiento adquirido.

Sin más por el momento me despido enviando un cordial saludo.

Atentamente

Arq. Carolina Barraza Bracamontes
Maestrante



Se otorga el presente

RECONOCIMIENTO

al

DR. ANÍBAL LUNA LEÓN

Por la impartición del curso:

CATEDI: CALCULO TÉRMICO EN LA EDIFICACIÓN

Con una duración de 20 horas presenciales

Impartido del 27 de junio al 01 de julio del 2016, a los alumnos del VERANO CIENTÍFICO 2016, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Mexicali, Baja California. Actividad desarrollada dentro del proyecto de investigación: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

ATENTAMENTE

“LUZ, CIENCIA Y VERDAD”

Mérida, Yucatán a 12 de Agosto del 2016



FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

Teléfono y Fax 01 999 930 0090 Ext. 2227

ggomez@uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Se otorga el presente

RECONOCIMIENTO

al

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Por la impartición del curso:

AMBIENTE Y CONFORT TÉRMICO

Con una duración de 20 horas presenciales

Impartido del 11 al 15 de julio del 2016, a los alumnos del VERANO CIENTÍFICO 2016, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Mexicali, Baja California. Actividad desarrollada dentro del proyecto de investigación: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

ATENTAMENTE

“LUZ, CIENCIA Y VERDAD”

Mérida, Yucatán a 12 de Agosto del 2016



FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

Teléfono y Fax 01 999 930 0090 Ext. 2227

ggomez@uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Se otorga el presente

RECONOCIMIENTO

al

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Por la impartición del curso:

BIOCLIMA Y DISEÑO

Con una duración de 20 horas presenciales

Impartido del 11 al 15 de julio del 2016, a los alumnos del VERANO CIENTÍFICO 2016, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Mexicali, Baja California. Actividad desarrollada dentro del proyecto de investigación: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

ATENTAMENTE

“LUZ, CIENCIA Y VERDAD”

Mérida, Yucatán a 12 de Agosto del 2016

FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

Teléfono y Fax 01 999 930 0090 Ext. 2227

ggomez@uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com



Se otorga el presente

RECONOCIMIENTO

al

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Por la impartición del curso:

HABITABILIDAD AMBIENTAL

Con una duración de 20 horas presenciales

Impartido del 18 al 22 de julio del 2016, a los alumnos del VERANO CIENTÍFICO 2016, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Mexicali, Baja California. Actividad desarrollada dentro del proyecto de investigación: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

ATENTAMENTE

“LUZ, CIENCIA Y VERDAD”

Mérida, Yucatán a 12 de Agosto del 2016

FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

Teléfono y Fax 01 999 930 0090 Ext. 2227

ggomez@uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com



Se otorga el presente

RECONOCIMIENTO

a la

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

Por la impartición del curso:

HABITABILIDAD AMBIENTAL

Con una duración de 20 horas presenciales

Impartido del 18 al 22 de julio del 2016, a los alumnos del VERANO CIENTÍFICO 2016, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California en la ciudad de Mexicali, Baja California. Actividad desarrollada dentro del proyecto de investigación: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

ATENTAMENTE

“LUZ, CIENCIA Y VERDAD”

Mérida, Yucatán a 12 de Agosto del 2016



FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez

RESPONSABLE DEL PROYECTO:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. Clave: CONAVI-2013-01-205807.

Teléfono y Fax 01 999 930 0090 Ext. 2227

ggomez@uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com

Universidad Autónoma de Baja California
CAMPUS MEXICALI
DEPARTAMENTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ASUNTO: CONSTANCIA

A QUIEN CORRESPONDA:

La que suscribe, Jefa del Departamento de Posgrado e Investigación dependiente de la Vicerrectoría Campus Mexicali, hace constar que el doctor **Gonzalo Bojórquez Morales** adscrito a la Facultad de Arquitectura y Diseño, funge como responsable del proyecto de investigación titulado *"Habitabilidad Ambiental en la Vivienda Construida en Serie para Ciudades de México, con Base en Indicadores de Beneficios, Impactos Sociales de Calidad de Vida"*, el cual fue beneficiado en la Convocatoria CONAVI-CONACYT 2013, con un monto aprobado de **\$1'347,260.00** y registrado en este Departamento con la Clave 100/237/E y una **vigencia 2014-2 a 2017-1.**

En este proyecto de investigación participan los siguientes:

Académicos

- Dra. Ramona Alicia Romero Moreno
- Dr. Aníbal Luna León
- Mtra. Ema Sifuentes Murga
- Mtro. Daniel Antonio Olvera García
- Dr. Onofre Rafael García Cueto
- Dra. Claudia Marcela Calderón Aguilera
- Mtra. Verónica Jiménez López
- Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia (Universidad de Colima)
- Mtro. Oscar Reséndiz Pacheco (Universidad Autónoma de Baja California Sur)
- Dr. Federico Tarsicio Poujol Galván (Universidad Autónoma de Baja California Sur)

Se extiende la presente constancia a petición de los interesados para los fines curriculares que a ellos convenga, en la ciudad de Mexicali, Baja California, a los 22 días del mes de diciembre del año dos mil dieciséis.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



VICERRECTORÍA
CAMPUS MEXICALI
DPTO. DE
POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

ATENTAMENTE

DRA. MARÍA DE LOURDES MONTAÑO PÉREZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
VICERRECTORÍA CAMPUS MEXICALI
DEPARTAMENTO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FRP-E-01

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APOYADO POR CONVOCATORIA EXTERNA

DATOS DEL PROYECTO

Fecha de Impresión: 1/09/2015 01:27:02 pm

Clave: 100/237/E

Título: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MEXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA

Área del Conocimiento: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Tipo de Investigación: APLICADA

Sector de Incidencia: ACADEMICA

Duración del Proyecto: 2 año(s)

Periodo Inicial: 2014-2

Periodo Final: 2016-2

Monto Aprobado: 1347260

Tipo Proyecto: CONVOCATORIA

Fuente : CONACYT

Tipo de Fuente : OTROS APOYOS

Convocatoria: CONAVI-CONACYT

Cuerpo Académico : DISEÑO AMBIENTAL

Grado de Consolidación : CONSOLIDADO

L.G.A.C : ARQUITECTURA, MEDIO AMBIENTE, CONFORT Y ENERGIA

DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO

No. Empleado: 16664

Apellido Paterno: BOJORQUEZ

Apellido Materno: MORALES

Nombre(s): GONZALO

Grado Académico: DOCTORADO

Especialidad: Confort termico, evaluacion termica de edificios

S.N.I. Nivel: 1

Perfil PROMEP: SI

Cuerpo Académico: DISEÑO AMBIENTAL

Categoría: TC PROFR.ORD.CARR.TIT.N. C

Correo Electrónico: gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

Correo Alterno: gonzalobojorquezmorales@yahoo.com.mx

Unidad Académica: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Teléfono: 8372654

Celular: 686 945 4480

No. Empleado: 11256

Apellido Paterno: ROMERO
Apellido Materno: MORENO
Nombre(s): RAMONA ALICIA
Grado Académico: DOCTORADO
Especialidad: DISEÑO AMBIENTAL
S.N.I. Nivel: 1
Perfil PROMEP: SI
Cuerpo Académico: DISEÑO AMBIENTAL
Categoría: TC PROFR.ORD.CARR.TIT.N. C
Correo Electrónico: ramonaromero@uabc.edu.mx
Correo Alterno: ramonaaliciaromero@yahoo.com
Unidad Académica: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Teléfono: 5565724
Celular: 6862393187

No. Empleado: 16665

Apellido Paterno: LUNA
Apellido Materno: LEON
Nombre(s): ANIBAL
Grado Académico: DOCTORADO
Especialidad: DOCTOR EN INGENIERÍA
S.N.I. Nivel: CANDIDATO
Perfil PROMEP: SI
Cuerpo Académico: DISEÑO AMBIENTAL
Categoría: TC PROFR.ORD.CARR.TIT.N. B
Correo Electrónico: anibal@uabc.edu.mx
Correo Alterno: anibal@hotmail.com
Unidad Académica: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Teléfono: 594531
Celular: 686 1587283

No. Empleado: 10547

Apellido Paterno: SIFUENTES
Apellido Materno: MURGA
Nombre(s): EMA
Grado Académico: -
Especialidad:
S.N.I. Nivel: ---
Perfil PROMEP: NO PERTENECE
Cuerpo Académico:
Categoría: HSM PROFR.ORD.ASIG.NIV. C
Correo Electrónico: 10547@uabc.edu.mx

Correo Alternativo: -

Unidad Académica: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Teléfono: 5612274

Celular:

No. Empleado: 26950

Apellido Paterno: OLVERA

Apellido Materno: GARCIA

Nombre(s): DANIEL ANTONIO

Grado Académico:

Especialidad:

S.N.I. Nivel: ---

Perfil PROMEP: NO PERTENECE

Cuerpo Académico:

Categoría: HSM PROFR.ORD.ASIG.NIV. C

Correo Electrónico: 26950@uabc.edu.mx

Correo Alternativo:

Unidad Académica: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Teléfono: 9066323

Celular:

No. Empleado: 6617

Apellido Paterno: GARCIA

Apellido Materno: CUETO

Nombre(s): ONOFRE RAFAEL

Grado Académico: DOCTORADO

Especialidad: GEOGRAFÍA FÍSICA

S.N.I. Nivel: 1

Perfil PROMEP: SI

Cuerpo Académico: MEDIO AMBIENTE

Categoría: TC INV.ORD.CARR.TIT. NIV. C

Correo Electrónico: rafaelcueto@uabc.edu.mx

Correo Alternativo: rcueto0920@hotmail.com

Unidad Académica: INSTITUTO DE INGENIERIA

Teléfono: 5660030

Celular: 6865660030

No. Empleado: 20362

Apellido Paterno: CALDERON

Apellido Materno: AGUILERA

Nombre(s): CLAUDIA MARCELA

Grado Académico: DOCTORADO

Especialidad: PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO URBANO VIVIENDA

S.N.I. Nivel: 1

Perfil PROMEP: SI

Cuerpo Académico: ARQUITECTURA, DISEÑO Y MEDIO AMBIENTE

Categoría: MT PROFR.ORD.CARR.TIT.N. C

Correo Electrónico: claudiacalderon@uabc.edu.mx

Correo Alternativo: cmcalderon62@hotmail.com

Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

Teléfono: 1744063

Celular: 6461162375

No. Empleado: 26642

Apellido Paterno: JIMENEZ

Apellido Materno: LOPEZ

Nombre(s): VERONICA

Grado Académico:

Especialidad:

S.N.I. Nivel: ---

Perfil PROMEP: NO PERTENECE

Cuerpo Académico:

Categoría: TC PROFR.ORD.CARR.ASOC.N. B

Correo Electrónico: 26642@uabc.edu.mx

Correo Alternativo:

Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y DISEÑO

Teléfono:

Celular:

ASOCIADO(S) EXTERNO(S)

Apellido Paterno: GOMEZ

Apellido Materno: AZPEITIA

Nombre(s): LUIS GABRIEL

Institución: UNIVERSIDAD DE COLIMA

País:

Correo Electrónico:

Teléfono:

Apellido Paterno: RESENDIZ

Apellido Materno: PACHECO

Nombre(s): OSCAR

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

País:

Correo Electrónico:

Teléfono:

Apellido Paterno: POUJOL

Apellido Materno: GALVAN

Nombre(s): FEDERICO TARSICIO

FONDO SECTORIAL DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO PARA EL FOMENTO DE LA
PRODUCCION Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR
HABITACIONAL

CONVOCATORIA 2013

PROPUESTAS APROBADAS POR EL COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN

CLAVE	RESPONSABLE TÉCNICO	TÍTULO	INSTITUCIÓN
205428	INOCENTE BOJÓRQUEZ BAEZ	PROTOTIPO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL TRADICIONAL E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA VIVIENDA EXISTENTE UBICADAS EN ZONA DE RIESGO DE CLIMA TROPICAL - HÚMEDO, AMBOS SISTEMAS BAJO CRITERIOS DE IMPACTO AMBIENTAL NULO.	UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
205807	CARMEN GARCÍA GÓMEZ	HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.	UNIVERSIDAD DE YUCATÁN
206387	RAFAEL ALAVEZ RAMÍREZ	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN PROTOTIPO DE COMPONENTE CONSTRUCTIVO PARA VIVIENDA SUSTENTABLE.	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
206715	SOFÍA CONSTANZA FREGOSA LOMAS	INNOVACIÓN, EFICIENCIA Y SUSTENTABILIDAD EN CONJUNTOS URBANOS EN MÉXICO. GUÍA PARA EL DIAGNOSTICO Y CERTIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO DE CONJUNTOS URBANOS Y PROPUESTAS DE DISEÑO POR REGIÓN BIOCLIMÁTICA.	UNIVERSIDAD DEL MAYAB, S.C.
206767	MARTHA EUGENIA CHÁVEZ GONZALEZ	GUÍA DE ESTRATEGIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE SUELO BALDÍO EN ÁREAS URBANAS.	UNIVERSIDAD DE COLIMA
206769	LUIS MIGUEL MORALES MANILLA	IDENTIFICACIÓN DE SUELO APTO PARA VIVIENDA MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS MULTICRITERIO.	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
206912	ALEJANDRO EMILIO SUÁREZ PAREYÓN	CRITERIOS PARA IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR DE SUELO APTO PARA VIVIENDA MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ANÁLISIS MULTICRITERIO.	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FONDO SECTORIAL DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO PARA EL FOMENTO DE LA
PRODUCCION Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR
HABITACIONAL

CLAVE	RESPONSABLE TÉCNICO	TÍTULO	INSTITUCIÓN
206918	JOSÉ IVÁN ESCALANTE GARCÍA	DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN AMBIENTAL SOLAR DE AIRE Y AGUA INCORPORADOS EN LA ARQUITECTURA DE NUEVA VIVIENDA.	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N.
205637	MIGUEL ÁNGEL BARTORILA GALETTO	REVITALIZACIÓN URBANA, OPORTUNIDAD PARA LA DENSIFICACIÓN CIUDAD VERTICAL EN CORREDORES URBANOS Y ESPACIOS ABIERTOS (ENTORNO DE LA LAGUNA DEL CARPINTERO, TAMPICO).	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS
206712	MARISOL RODRÍGUEZ SOSA	DENSIFICACIÓN Y VIVIENDA VERTICAL EN ZONAS DE CENTRALIDAD URBANA: ESTUDIO DE ESTRATEGIAS DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE PARA CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA.	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
206874	ALEXIS ACUÑA RAMIREZ	PROPUESTA Y DISEÑO DE LA TECNOLOGÍA DE ENFRIAMIENTO SOLAR MAS ADECUADA PARA UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL TÍPICA DEL NOROESTE DE MÉXICO; ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE ABSORCIÓN Y FOTOVOLTAICO.	UNIVERSIDAD POLITÉCNICO DE BAJA CALIFORNIA

Resultados publicados el 26 de mayo de 2014.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

SISTEMA DE FONDOS

IMPRESIÓN DE SOLICITUD

Fondo: S0003

Convocatoria: S0003-2013-01

Solicitud: 000000000205807

Modalidad: A1

Programa Institucional:

Estado de Solicitud: Prepropuesta
Facultad de Arquitectura

Datos Generales de la Propuesta

Título:	HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA
Registró en otra convocatoria:	N
Registro Nacional de Instituciones y Empresas:	Si
Número de RENIECyT:	047
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
Áreas PECyT:	CyT para la atención de necesidades sociales
Tipo de investigación:	02 - Aplicada
Áreas de conocimiento:	Multidisciplinarias
Áreas de desarrollo:	Desarrollo Urbano y Rural
Demandas Específicas:	- Análisis de indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida vinculados a la vivienda.
Fecha de Alta:	04/06/2013 08:34:00
Fecha de Envío:	17/06/2013 03:29:58
Breve Descripción:	

La calidad de vida como propósito superior de las políticas públicas aparece asociada a la satisfacción del conjunto de necesidades que se relacionan con la existencia y bienestar de los ciudadanos. El comportamiento de la generación, disponibilidad y acceso a los satisfactores se evalúa en términos de indicadores, los cuales no solo deben condensar la dimensión objetiva sino también la subjetiva, asociada esta última a la percepción y las características del sujeto en relación con los niveles de vida. Es en este nivel se coloca el trabajo, con cuyos resultados se podrá construir, implementar y mantener un sistema de indicadores de habitabilidad, de cohesión social y ambiental que sirva para la evaluación del desempeño de la vivienda construida en serie y para definir prioridades en las decisiones de políticas públicas. El objetivo del presente estudio es diseñar y desarrollar un sistema de indicadores para ciudades de México que permita analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva multidisciplinaria a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes. La aproximación se hará por una triple vía, en primer lugar, se pretende recoger y clasificar los indicadores generales y regionales utilizados actualmente para analizar las distintas dimensiones de habitabilidad; en segundo lugar, será elaborar la propuesta del grupo como un Sistema de Indicadores de Habitabilidad y la tercera, es hacer una evaluación piloto del Sistema en caso de estudio por ciudad. Se trabajará con el enfoque mixto, con aportes conceptuales y metodológicos, que serán evaluados y consensados y probados en los estudios casos piloto. Paralelamente se realizará un análisis en los casos de estudio de vivienda construida en serie de los pequeños establecimientos o micro negocios existentes para determinar la actividad laboral de diversos núcleos familiares que los atienden, las repercusiones sobre la vida familiar y el impacto que generan. Las zonas de estudio serán establecidas mediante un análisis de imágenes satelitales y de campo con la representación cartografía de mapas que estará elaborada en la plataforma de ArcGis. Para construir indicadores se requiere conocimientos estadísticos y temáticos, lo que permite convocar una serie de disciplinas y especialidades y permite el trabajo multidisciplinario e interinstitucional con los colegas que formaran parte de los distintos equipos en las fases de la ruta. Se integrarán al proyecto alumnos de licenciatura, maestría y doctorado, con actividades como ayudantías de investigación, servicio social, trabajos de titulación y publicaciones. Con lo que se contribuye en la formación de recursos humanos con experiencia en investigación. Las 8 ciudades del país que se eligieron para el estudio estuvo en función de contar con una institución de nivel superior, que tuviera un grupo de trabajo con experiencia y capacidad para desarrollar un proyecto de esta magnitud, son 9 ciudades. A este grupo se une 1 asesor nacional de Inèdit Ecoinnovación e Investigación Ambiental S de RL de CV (RENIECYT: 17070) y 1 asesor externo del Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA) de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) e Inèdit Innovación SL (Parque de Investigación de la UAB), España El grupo de trabajo es interdisciplinario, con expertos en: vivienda, planeación urbana, desarrollo urbano, confort térmico, arquitectura bioclimática, economía, demografía y análisis estadístico. Cada etapa de la metodología será desarrollada bajo la responsabilidad de al menos dos especialistas lo que enriquecerá la discusión de resultados y visión ampliar la visión.

Objetivo General:

Objetivo General: Desarrollar un sistema de indicadores que permita analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva holística a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes. Objetivos Particulares: 1. Definir parámetros que reflejan cuantitativamente la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie. 2. Determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad, visualizada como un sistema de necesidades interrelacionadas e interactuantes, tienen diferentes satisfactores. 3. Proponer indicadores de bienestar social y calidad de vida vinculada a la vivienda construida en serie para determinar el aumento de plusvalía de cada ciudad de estudio. 4. Proponer indicadores de cohesión social en ambientes urbanos de cada ciudad de estudio. 5. Definir los parámetros de la vida laboral y la generación de micro negocios para los habitantes de vivienda construida en serie ciudades de estudio. 6. Definir la evolución del núcleo familiar, tamaño y conformación actual de los habitantes de vivienda construida en serie en las ciudades de estudio. 7. Obtener el grado de satisfacción de cada ciudad, incluyendo los recursos materiales e inmateriales y simbólicos, mediante el balance entre los satisfactores deseados y los obtenidos realmente.

Resultados Esperados:

El resultado principal es un Sistema Integrado de Indicadores de Habitabilidad y Cohesión Social en 9 ciudades del país para la vivienda en serie y de las relaciones entre sus habitantes. Un segundo resultado será la evaluación de los conjuntos urbanos con su contexto inmediato y como aportación, no solicitada en la demanda, hacer una comparación entre las ciudades participantes lo que permitirá tener un panorama más amplio de la habitabilidad en el país. El estudio detallado de la vida laboral y la generación de micro negocios, dará el panorama de la actividad laboral de diversos núcleos familiares en pequeños establecimientos, sus repercusiones e impactos. Los usuarios-beneficiarios conocerán las condiciones de ambiente térmico de las viviendas construidas en serie y los entornos urbanos definiendo las que estarían en condiciones de confort térmico, con lo anterior será posible establecer criterios de diseño. La propuesta del proyecto se basa en una red de colaboración entre 8

instituciones nacionales y la participación de 1 asesor extranjero; se integran especialistas de diferentes áreas y de distintas universidades con la intención de desarrollar un proyecto que pueda aprovechar las fortalezas de los participantes para compartir experiencias y conocimientos teniendo como fin común el desarrollo de nuevos sistemas de indicadores locales. El proyecto de investigación propuesto así como las actividades asociadas al mismo están dirigidas a fortalecer siete cuerpos académicos de las instituciones. Se pretende mejorar el nivel de habilitación a través de la impartición de cursos de capacitación y actualización, publicaciones y participación en congresos nacionales e internacionales, acciones de difusión de la ciencia, acciones de gestoría, formación de recursos humanos. Capacitación de cada etapa del proyecto, que se llevará a cabo mediante reuniones presenciales en algunas de las instituciones participantes. Para optimizar recursos se aprovechará dicha reunión y se organizarán Congresos con participación de los integrantes del grupo de trabajo y de convocatoria nacional con la intención de dar a conocer los avances del proyecto y retroalimentación con participantes externos. Se llevarán a cabo un plan de transferencia integral en etapas. Se harán reuniones de tipo informativo, en cada una de las ciudades para difundir las acciones a realizar e involucrar participantes de los diferentes ambientes relacionados con el área de estudio. Se considera conveniente que la generación y aplicación del conocimiento que se obtenga en el proyecto se transfiera al sector académico con talleres y prácticas, actividades de servicio social y ayudantías de investigación. Se generarán catálogos de los indicadores de habitabilidad y cohesión social, por localidad para tener impacto en la elaboración de políticas públicas de planeación, vivienda y diseño urbano. Formación de recursos humanos: se integrarán al proyecto 15 alumnos de licenciatura y 3 de maestría, y 2 de doctorado, además ayudantías de investigación, servicio social, trabajos de titulación y publicaciones. Con lo que se contribuye en la formación de recursos humanos con experiencia en investigación. Se estima desarrollar al menos cuatro publicaciones indexadas, cuatro participaciones en congresos nacionales y dos participaciones en congresos internacionales lo anterior por parte de profesores, investigadores y estudiantes como incorporados al proyecto de investigación y dos libros.

Periodo de Ejecución (meses):

24

Áreas de impacto

Impacto Científico:

El proyecto tendrá como aportación científica la revisión y sistematización de conceptos para construir indicadores y la fundamentación de la construcción de indicadores. Una ruta metodológica para construir y mantener los indicadores de habitabilidad y cohesión social con sus etapas bien definidas, con la finalidad de que pueda ser replicable en otros contextos con solo pequeñas adecuaciones. Una revisión de fuentes de información básicas y de definición de informantes clave para dar seguimiento y se puedan mantener actualizadas las bases de datos. Un grupo de trabajo interdisciplinario, con expertos reconocidos a nivel nacional en: vivienda, planeación urbana, desarrollo urbano, confort térmico, arquitectura bioclimática, economía, demografía y análisis estadístico y un asesor extranjero que coadyuvará con su experiencia y otra visión, a centrar las propuestas en resultados asequibles y reales. Cada etapa de la metodología será desarrollada bajo la responsabilidad de al menos dos especialistas con lo que se busca tener un enriquecimiento en la discusión de resultados, lo que permitirá tener una visión amplia del problema a estudiar. Para la propuesta de indicadores de habitabilidad y cohesión social se propone un trabajo interdisciplinario con todos los investigadores y especialistas; además de la participación de estudiantes, de licenciatura, maestría y doctorado, como parte de su formación dentro del proyecto. La propuesta establece como usuarios-beneficiarios a las áreas de planeación urbana municipales, autoridades e instituciones responsables de regular el ordenamiento territorial y dotar de espacios de convivencia dignos y sustentables, así como directamente a los habitantes de las ciudades estudio. Las demandas específicas del usuario-beneficiario, se basan en requerimientos urbanos internacionales, nacionales y locales, que son las siguientes: 1. Las resoluciones de los Acuerdos de Hábitat para el DERECHO A LA CIUDAD del programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Un-Hábitat) establece que desde la adopción de la

Palabras Clave:

- Indicadores
- habitabilidad
- vivienda en serie

Declaración Universal sobre los Derechos Humanos en 1948, el derecho a vivienda adecuada ha sido reconocido como un componente importante del derecho a un nivel de vida adecuado. 2. A nivel local, auxiliar a la Autoridad Municipal en materia de vivienda y su impacto económico, social, urbano y ambiental en el territorio.

Impacto Tecnológico:

Los indicadores no son números abstractos; son variables que simplifican información relevante y hacen comprensibles ciertas áreas de interés. Los indicadores como medidas que resumen información sobre temas particulares y apuntan a problemas específicos tienen, el propósito de evaluar las condiciones y tendencias con relación a los objetivos y metas trazadas, e indicar si los objetivos han sido cumplidos o tienen posibilidad de logarse. Las herramientas metodológicas planteadas serán un avance para muchas dependencias que no cuentan con esta forma de trabajo sistemático.

Impacto Social:

En lo que respecta al DESARROLLO SOCIAL y CULTURAL los indicadores se desarrollarán en una escala local con procesos participativos de los habitantes de las viviendas para que así los análisis sobre los conjuntos de vivienda en serie sean a mayor profundidad. Esta conexión de los indicadores con la demanda ciudadana requiere, necesariamente, un nivel detallado de la información, lo que significa un nivel de profundidad mayor que podrán ser adoptados para los procesos de planificación y gestión de las ciudades. Otro impacto importante a nivel de DESARROLLO SOCIO-CULTURAL es el hecho de que en los sectores público y privado se hará una transferencia integral para generar políticas y reglamentos en cada ciudad de estudio, adecuados para la vivienda producida en serie. Además se integrarán las herramientas y los métodos desarrollados en el proyecto al proceso de la formación de estudiantes de licenciatura y posgrados de las universidades participantes, con la intención de difundir ampliamente los beneficios originados a partir del proyecto propuesto.

Impacto Económico:

Impulsada por la presión creciente por parte de los ciudadanos, pero también por la propia competencia que están teniendo los centros urbanos por atraer inversiones y recursos humanos calificados, la apuesta por elevar los niveles de calidad de vida es uno de los temas principales en la agenda estratégica de las administraciones públicas de las ciudades en los ámbitos local, regional o nacional, representando uno de los principales desafíos en la actualidad. Los beneficios económicos se verán cuando las autoridades tengan disponibilidad y acceso a una herramienta que permita determinar el grado de cobertura de servicios e infraestructura y el nivel de satisfacción de la población, de manera que podrán hacer programas y políticas públicas específicas con lo que se podrán eliminar los rezagos y cubrir los requerimientos de los individuos, grupos sociales y comunidades respecto a un determinado componente de necesidad. La calidad de vida como propósito superior de las políticas públicas aparecerá asociada a la satisfacción del conjunto de necesidades que se relacionan con la existencia y bienestar de los ciudadanos. La inversión estará mejor dirigida y los resultados serán mejores.

Impacto Ambiental:

Con relación al impacto en el DESARROLLO AMBIENTAL, los usuarios-beneficiarios conocerán las condiciones de ambiente térmico de las viviendas construidas en serie y los entornos urbanos definiendo las que estarían en condiciones de confort térmico, con lo anterior será posible establecer criterios de diseño urbano para este tipo de espacios. A nivel de DESARROLLO AMBIENTAL Y SOCIAL, el estudio permitirá evaluar las condiciones de habitabilidad térmica, con lo cual será posible tener conocimiento de riesgo de golpe de calor o golpe de frío en espacios exteriores de los casos de estudio. Con la propuesta se

cumpliría la sugerencia de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, de proyectos que identifiquen necesidades de adaptación, como el diseño bioclimático de espacios que permitan reducir el riesgo de salud por variación de temperatura.

Impactos Geográficos:	Clave País	País	Clave Estado	Estado	% Asignado
Usuario Específico:	Las áreas de planeación urbana municipales en las nueve ciudades participantes				

Responsables de la Propuesta

DATOS DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO

Nombre:	GINÉS
Apellido Paterno:	LAUCIRICA
Apellido Materno:	GUANCHE
Adscripción:	Dato requerido
Cargo:	Dato requerido
Calle:	C. 47 ENTRE 40 Y 42
Número Exterior:	NO. 39
Número Interior:	Dato requerido
Código Postal:	97000
Colonia:	MERIDA CENTRO
Ciudad:	MÉRIDA
Estado:	YUC
Delegación:	MERIDA
Teléfono:	999.9241300
Extensión:	111
Fax:	Dato requerido
e-mail:	laucirica.guanche@uady.mx

DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Nombre:	CARMEN
Apellido Paterno:	GARCIA
Apellido Materno:	GOMEZ
Calle:	CALLE 100
Número Exterior:	0

Número Interior:	Dato requerido
Código Postal:	97225
Colonia:	PASEO DE LAS FUENTES
Ciudad:	MERIDA
Estado:	YUC
Delegación:	MERIDA
Teléfono:	999.9249012
Extensión:	120
Fax:	Dato requerido
e-mail:	ggomez@uady.mx
Pertenece al SNI:	NO
Edad:	50
Grado de estudios:	Doctorado
DATOS DEL RESPONSABLE LEGAL	
Nombre:	ALFREDO FRANCISCO JAVIER
Apellido Paterno:	DAJER
Apellido Materno:	ABIMERHI
Calle:	60 X 57 NO. 491-A
Número Exterior:	0
Número Interior:	Dato requerido
Código Postal:	97000
Colonia:	CENTRO
Ciudad:	MERIDA, YUC
Estado:	YUC
Delegación:	MERIDA
Teléfono:	999.9249110.
Extensión:	Dato requerido
Fax:	Dato requerido
e-mail:	dabimer@uady.mx

Grupo de Trabajo

Secuencia:	1
Nombre:	JOSE GREGORIO
Apellido Paterno:	CHOZA
Apellido Materno:	HERNANDEZ
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Diseño urbano
Institución:	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento de indicadores, dos publicaciones indexadas y formación de recursos humanos a nivel licenciatura.
Información Relevante:	Maestro en Diseño Urbano Ambiental. Realiza actividades de diseño, construcción y supervisión de proyectos y urbanizaciones. Investigador adjunto en el Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la UAC y Jefe de Ciencias de la Tierra del ITC.
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Campeche. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Campeche.
Secuencia:	2
Nombre:	RAMONA ALICIA
Apellido Paterno:	ROMERO
Apellido Materno:	MORENO
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS

Especialidad:	Diseño bioclimático énfasis en confort térmico e impacto en el consumo de energía de la vivienda
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Coordinación de proyecto nacional interinstitucional sobre confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica en México; en sus dos etapas la 1ra. con siete universidades públicas y en la segunda etapa con cinco universidades públicas
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Mexicali y Ensenada.
Secuencia:	3
Nombre:	CLAUDIA MARCELA
Apellido Paterno:	CALDERON
Apellido Materno:	AGUILERA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Patrimonio urbano arquitectónico y paisaje
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Documento final, bases de datos y mapas georreferenciados; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Proyecto Guía de referencia para el diseño y la evaluación para la vivienda sustentable en México. RENIECyT 122. Conceptos y criterios para desarrollar vivienda sustentable en México 2008. Libro Adecuación bioclimática de la Vivienda tradicional en Ensen
Actividades Específicas:	Sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social; determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones partir de una

	sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones
Secuencia:	4
Nombre:	LETICIA
Apellido Paterno:	PEÑA
Apellido Materno:	BARRERA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Bioclimatismo y Desarrollo sostenible
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Desarrollo investigaciones en evaluación habitabilidad, análisis de violencia, hacinamiento, aspecto psicosocial y socio-espacia. Propuestas diseño urbano sustentable y vivienda con ahorro energético. Experiencia investigación aplicada en sectores y frac
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Ciudad Juárez.
Secuencia:	5
Nombre:	EMMA ANGÉLICA
Apellido Paterno:	MEDINA
Apellido Materno:	GARCÍA
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620102 - PARQUES Y JARDINES
Especialidad:	Diseño de Interiores-Ergonometría

Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Investigación en antropometría; ergonomía y biomecánica de los espacios interiores que habita el ser humano. Uso y aprovechamiento del espacio en beneficio del ser humano con apoyo del estudio de la ergonomía brindando confort a los usuarios de vivienda.
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Ciudad Juárez. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Ciudad Juárez.
Secuencia:	6
Nombre:	RAUL PAVEL
Apellido Paterno:	RUIZ
Apellido Materno:	TORRES
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS
Especialidad:	Diseño bioclimático
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos licenciatura y maestría
Información Relevante:	Doctor en arquitectura en la especialidad de diseño bioclimático con tesis denominada ¿Estándar local de confort térmico para la ciudad de Colima¿, participación en proyectos de investigación por CONACYT sobre confort térmico
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Chiapas.
Secuencia:	7

Nombre:	TERESA DEL ROSARIO
Apellido Paterno:	ARGUELLO
Apellido Materno:	MENDEZ
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS
Especialidad:	Sustentabilidad y Análisis de Ciclo de Vida de los materiales
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Proyectos con temáticas vivienda, habitabilidad y sustentabilidad con determinación de indicadores cuantitativos y cualitativos; énfasis en condiciones de confort y estudios ambientales - análisis de ciclo de vida en producción y uso de vivienda
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Chiapas. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Chiapas.
Secuencia:	8
Nombre:	JOSEFINA DEL CARMEN
Apellido Paterno:	CAMPOS
Apellido Materno:	GUTIERREZ
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Patrimonio, urbanismo, vivienda
Institución:	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO

Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos licenciatura y maestría
Información Relevante:	Temática de investigación historia urbanismo, arquitectura, vivienda de interés social y confort ambiental; tema que se está desarrollando por el Cuerpo Académico de Arquitectura, Ciudad y Medio Ambiente con apoyo de PROMEP
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Campeche.
Secuencia:	9
Nombre:	MANUEL ANTONIO
Apellido Paterno:	REYES
Apellido Materno:	RODRIGUEZ
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	250000 - CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL COSMOS
Disciplina:	250800 - HIDROLOGIA
Subdisciplina:	250811 - CALIDAD DEL AGUA
Especialidad:	Ingeniería Ambiental
Institución:	INSTITUTO TECNOLOGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Especialidad Ingeniería Ambiental, experiencia en investigación sobre Procesos de Transformación del Hábitat y su Entorno, análisis de variables meteorológicas asociadas en el confort ambiental en vivienda de interés social
Actividades Específicas:	Sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social; determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones
Secuencia:	10
Nombre:	LIZBETH GUADALUPE
Apellido Paterno:	GARCIA
Apellido Materno:	GARCIA

Nivel Académico:	Licenciatura
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Urbanismo, vivienda
Institución:	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Especialización Planeación y Gestión Urbana, experiencia de autorización de fraccionamientos por 25 años, permite constatar el rol de los actores y los cambios que la producción y el uso han sufrido. Conocimiento de los factores y actores clave
Actividades Específicas:	Sustento conceptual de micro negocios-ámbito laboral y vínculo de estructura-dinámica familiar; análisis características y funcionamiento de los negocios; diseño instrumentos; trabajo campo; sistematización y reporte escrito con mapas georreferenciados
Secuencia:	11
Nombre:	HERLINDA DEL SOCORRO
Apellido Paterno:	SILVA
Apellido Materno:	POOT
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	330000 - CIENCIAS DE LA TECNOLOGIA
Disciplina:	332900 - TECNOLOGIA DEL URBANISMO
Subdisciplina:	332908 - MEDIO AMBIENTE URBANO
Especialidad:	URBANISMO SUSTENTABLE
Institución:	INSTITUTO TECNOLOGICO DE CHETUMAL
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos licenciatura y maestría
Información Relevante:	Experiencia en desarrollo de Sistema de Indicadores para la evaluación de sustentabilidad urbana en ciudades costeras sujetas a impactos derivados del cambio climático y propuestas de adaptabilidad

Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Chetumal.
Secuencia:	12
Nombre:	NORMA
Apellido Paterno:	MEJIA
Apellido Materno:	MORALES
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	PRODUCCIÓN SOCIAL DEL ESPACIO-PARTICIPACIÓN SOCIAL-VIVIENDA
Institución:	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos licenciatura y maestría
Información Relevante:	Experiencia en construcción de espacio urbano con participación social. Trabajo en procesos participativos para mejorar calidad de espacios e identificación dimensiones espaciales para incrementar las cualidades de habitabilidad vivienda
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de Guanajuato.
Secuencia:	13
Nombre:	VELIA YOLANDA
Apellido Paterno:	ORDAZ
Apellido Materno:	ZUBIA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Estructura urbana, turismo, imagen urbana, planeación regional.

Institución:	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Especialización desarrollo urbano, planeamiento regional, análisis espacios abiertos, análisis estructura urbana interna y su vinculación con turismo. Especialista en aspectos metodológicos de investigación y trabajo con grupos interdisciplinarios
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Guanajuato. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Guanajuato.
Secuencia:	14
Nombre:	HERNÁN GABRIEL
Apellido Paterno:	CEBALLOS
Apellido Materno:	GÜEMEZ
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	530000 - CIENCIAS ECONOMICAS
Disciplina:	531100 - ORGANIZACION Y DIRECCION DE EMPRESAS
Subdisciplina:	531110 - GESTION DE MERCADOS
Especialidad:	FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
Institución:	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Bases de datos con manual, resultados de cruces de variables, tablas y gráficas y manual, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Experiencia en aspectos de sistemas, bases de datos y programas de dibujo. Apoyo estadístico a proyectos de investigación cuantitativa y cualitativa en temáticas a nivel urbano y arquitectónico. Investigación en ciencias económico administrativas
Actividades Específicas:	Revisión de normas nacionales e internacionales para la elaboración de bases de datos que apliquen a las temáticas del proyecto. Elaboración de manuales y ajuste de instrumentos de recolección de datos de campo para cada ciudad Interpretación de datos estadísticos, homologación de resultados y presentación grafica para su interpretación por ciudad
Secuencia:	15

Nombre:	MARIA MILAGROSA
Apellido Paterno:	PEREZ
Apellido Materno:	SANCHEZ
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	330000 - CIENCIAS DE LA TECNOLOGIA
Disciplina:	330800 - TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE
Subdisciplina:	330899 - OTROS
Especialidad:	Medio ambiente, eficiencia energética
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, bases de datos y mapas georreferenciados; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Confort térmico y uso eficiente de energía en edificios. Investigación en vivienda interés social y económica relacionadas con energía, confort térmico y medio ambiente nivel arquitectónico y urbano. Utilización de simuladores de comportamiento térmico
Actividades Específicas:	Sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social; determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones.
Secuencia:	16
Nombre:	ILEANA BEATRIZ
Apellido Paterno:	LARA
Apellido Materno:	NAVARRETE
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	DISEÑO URBANO - VIVIENDA
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1

Producto que generará:	Documento final, 2 publicación indexadas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Coordinación de los programas de maestría en Diseño Urbano Ambiental y Valuación. Trabajo con aspectos de vivienda en serie en Mérida y de crecimiento de la ciudad. Énfasis en aspectos de patrimonio edificado, cultural y natural
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Merida. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Merida.
Secuencia:	17
Nombre:	ELDA DE JESUS
Apellido Paterno:	MORENO
Apellido Materno:	ACEVEDO
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	530000 - CIENCIAS ECONOMICAS
Disciplina:	530700 - TEORIA ECONOMICA
Subdisciplina:	530799 - OTROS
Especialidad:	ECONOMÍA-FINANZAS PUBLICAS-HISTORIA
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento escrito final, 2 publicación arbitrada; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Economista e historiadora, trabaja finanzas publicas. Dominio de estadística y bases de datos en investigación cuantitativa, con conocimiento de programas de sistematización de datos cualitativos
Actividades Específicas:	Método estandarización y ponderación de puntos correspondencia para homologar resultados de ciudades de estudio Método para determinar funcionamiento y organización de micro negocios; beneficios de familias y para generación de autoempleo Sustento conceptual de micro negocios-ámbito laboral y vínculo de estructura-dinámica familiar; diseño instrumentos; trabajo campo; sistematización y reporte escrito
Secuencia:	18
Nombre:	GONZALO
Apellido Paterno:	BOJORQUEZ

Apellido Materno:	MORALES
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS
Especialidad:	Confort térmico
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Pertenece al SNI:	SI
Nivel SNI:	Nivel 1
Producto que generará:	Documento final, bases de datos y mapas georreferenciados; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Especialista confort térmico y simulación. Desarrollador 64 modelos confort térmico exteriores y colaborador 5 para interiores; desarrollador mortero con desechos industriales, co-desarrollador mezcla Sílice-Lodo de papel, co-desarrollador sistema LB
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Mexicali y Ensenada. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Mexicali y Ensenada.
Secuencia:	19
Nombre:	OSCAR
Apellido Paterno:	RESENDIZ
Apellido Materno:	PACHECO
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	330000 - CIENCIAS DE LA TECNOLOGIA
Disciplina:	332200 - TECNOLOGIA DE LA ENERGIA
Subdisciplina:	332299 - OTROS
Especialidad:	Dato requerido
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación indexadas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría

Información Relevante:	Participación en proyectos de investigación de vivienda; especialidad en mediciones térmicas en viviendas; análisis estadístico del confort térmico; diagnóstico energético en edificios; transferencia de calor y bioclimatismo
Actividades Específicas:	Responsable institucional del proyecto, Coordinación de las actividades en general, diseño y planificación del campo, sistematización de la información del proyecto. Aplicación de recursos en la zona. Elaboración de reportes y registros propios de La Paz.
Secuencia:	20
Nombre:	LIDIA GUADALUPE
Apellido Paterno:	SANDOVAL
Apellido Materno:	RIVAS
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	PLANIFICACION Y DESARROLLO URBANO
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Procesos históricos regionales, vivienda vernácula, Centro Histórico, aplicando alternativas urbanas y bioclimáticas viables conforme a la región. Desarrollo de investigaciones aplicadas con impacto y beneficio directo a grupos vulnerables
Actividades Específicas:	Sustento conceptual de micro negocios-ámbito laboral y vínculo de estructura-dinámica familiar; análisis características y funcionamiento de los negocios; diseño instrumentos; trabajo campo; sistematización y reporte escrito con mapas georreferenciados
Secuencia:	21
Nombre:	GABRIELA
Apellido Paterno:	ROSAS
Apellido Materno:	CORREA
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS

Especialidad:	BIOCLIMATICA Y MEDIO AMBIENTE
Institución:	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CAMPECHE
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Maestra en arquitectura con especialidad en diseño urbano, líder de la línea de arquitectura sustentable; con trabajos colegiado y de investigación en vivienda costera y producida en serie
Actividades Específicas:	Definir parámetros de la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie; determinar las dimensiones o componentes de la habitabilidad e indicadores de bienestar social, calidad de vida y de cohesión social en Chetumal. Revisión del estado del arte y aportaciones de experiencias sobre indicadores; elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo; proponer un modelo tentativo de indicadores; desarrollar indicadores para variables elegidas; redacción de documento descriptivo del modelo en Chetumal.
Secuencia:	22
Nombre:	HÉCTOR
Apellido Paterno:	BRAVO
Apellido Materno:	GALVAN
Nivel Académico:	Maestría
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620103 - URBANISMO
Especialidad:	Planeamiento Urbano Regional, Estudios Urbanos, Medio ambiente y Territorio
Institución:	Universidad de Guanajuato.
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento final, 2 publicación arbitradas; 2 participación congreso; formación de recursos humanos de licenciatura y maestría
Información Relevante:	Trabajo con aspectos patrimonio edificado, cultural y natural, de crecimiento urbano. Énfasis en aspectos de ordenamiento territorial
Actividades Específicas:	Sistema de indicadores de habitabilidad en tres dimensiones ambiental, económica y social; determinación de zonas de estudio de vivienda construida en serie; determinación de la correlación entre indicadores para garantizar la medición de diversas cuestiones partir de una sola variable, distinguiendo entre el nivel de vida colectivo y el individual; coordinación del trabajo piloto: diseño estrategia, mediciones, sistematización datos, resultados y conclusiones

Secuencia:	23
Nombre:	RAMÓN
Apellido Paterno:	FARRELY
Apellido Materno:	GAYA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	330000 - CIENCIAS DE LA TECNOLOGIA
Disciplina:	330800 - TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE
Subdisciplina:	330899 - OTROS
Especialidad:	Ciencia y Tecnología Ambientales-Medio Ambiente Urbano
Institución:	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA-INEDIT ECOINNOVACIÓN ESPAÑA
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Cursos-Talleres sobre indicadores de vivienda y urbanos. Seguimiento teórico al proyecto, revisor de la metodología.
Información Relevante:	Investiga sostenibilidad urbana y agricultura urbana vertical. 2007 Premio Nacional Fin Carrera, España. Socio fundador Inèdit Innovación SL, empresa de transferencia de conocimiento del Parque de Investigación
Actividades Específicas:	Asesor externo internacional y capacitador en la construcción de herramientas de recolección de datos y apoyo en las conclusiones y recomendaciones.
Secuencia:	24
Nombre:	ILEANA MARIA NIDELVIA
Apellido Paterno:	CERON
Apellido Materno:	PALMA
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	330000 - CIENCIAS DE LA TECNOLOGIA
Disciplina:	330800 - TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE
Subdisciplina:	330899 - OTROS
Especialidad:	Análisis de ciclo de vida, energía y medio ambiente
Institución:	INEDIT ECOINNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL (RENIECYT: 17070)
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Cursos-Talleres sobre indicadores de vivienda y urbanos. Seguimiento teórico al proyecto, revisora de la metodología, seguimiento de

Información Relevante:	Integración alimentos y reducción huella carbono en complejos vivienda social en Latinoamérica. Consultora ambiental con arquitectos Barcelona. Experiencia estrategias de ecoinnovación para empresas, simulación energética avanzada y confort ambiental edi
Actividades Específicas:	Asesora nacional y capacitadora en la construcción de herramientas de recolección de datos y apoyo en las conclusiones y recomendaciones.
Secuencia:	25
Nombre:	CARMEN
Apellido Paterno:	GARCIA
Apellido Materno:	GOMEZ
Nivel Académico:	Doctorado
Campo de Conocimiento:	620000 - ARTES Y LETRAS
Disciplina:	620100 - ARQUITECTURA
Subdisciplina:	620199 - OTROS
Especialidad:	VIVIENDA - PLANEACIÓN URBANA
Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
Pertenece al SNI:	NO
Producto que generará:	Documento y mapas de estandarización y ponderación de índices homologando resultados de 9 ciudades; construcción de Índices de Habitabilidad Único y Cohesión Social Único; 2 artículo indexado y 1 capítulo libro, formación recursos maestría y doctorado
Información Relevante:	Especialista vivienda y planeación urbana. Investigación confort térmico. Manejo cartografía y Sistemas Información Geográfica, ArcGis y fotografía satelital procesamiento- análisis datos. Elaboración metodología medición calidad vida en vivienda serie
Actividades Específicas:	Responsable técnica del proyecto; coordinación de las actividades en general; diseño y planificación del trabajo de campo, sistematización de la información del proyecto; organización y evaluación de los talleres de verificación. Aplicación de recursos en la zona. Verificación de avances, elaboración de reportes y registros de las 9 ciudades; elaboración de reporte final.

Desglose Financiero Prepropuesta

Tipo de Aportación	Tipo de Gasto	Importe
Solicitada al Fondo	Gasto Corriente	\$ 1,915,200.00

Solicitada al Fondo	Gasto de Inversión	\$ 1,504,800.00
Documentos Anexos		
Tipo de Archivo: Carta de Institución:		
Descripción: Carta del Rector de la UADY		
Nombre de Anexo: CARTA_INSTITUCIONAL-UADY-CONAVI-Dra_Carmen_205807.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable UABC		
Nombre de Anexo: 01-Aceptacion-Responsable_RAMONA_UABC.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable UACJ		
Nombre de Anexo: 02-Aceptacion_-_Responsable_LETICIA-UABCJ.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable UACH		
Nombre de Anexo: 03-Aceptacion-Responsable_PAVEL-UACH.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable ITC		
Nombre de Anexo: 04-Aceptacion-Responsable_JOSEFINA-ITC.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable ITCH		
Nombre de Anexo: 05-Aceptacion-Responsable_HERLINDA_ITCH.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta responsable UG		
Nombre de Anexo: 06-Aceptacion-Responsable_NORMA-UG.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta Asesor Internacional		
Nombre de Anexo: 07-Aceptacion-Asesor_Internacional-RAMON-INEDIT_ESPAÑA.pdf		
Tipo de Archivo: Otros		
Descripción: Carta Asesora Nacional		

Nombre de Anexo: 08-Aceptacion-Asesor_Nacional_ILEANA-INEDIT.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 01a-Aceptacion-Asociado_CLAUDIA-UABC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 01b-Aceptacion-Asociado_GONZALO-UABC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 02a-Aceptacion-Asociado_ANGELICA-UACJ.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 02b-Aceptacion-Asociado_LIDIA-UACJ.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 03a-Aceptacion-Asociado_TERE-UACH.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 04a-Aceptacion-Asociado_CHOZA-ITC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 04b-Aceptacion-Asociado_REYES_ITC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 04c-Aceptacion-Asociado_LIZBETH-ITC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 04d-Aceptacion-Asociado_GABRIEL-ITC.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 05a-Aceptacion-Asociado-GABY-ITCH.PDF

Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 06a-Aceptacion-Asociado-BRAVO-UG.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 06b-Aceptacion-Asociado_VELIA-UG.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 10a-Aceptacion-Asociado_MILAGROSA-UADY.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 10b-Aceptacion-Asociado_ELDA-UADY.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta reponsable UABCS
Nombre de Anexo: 09-Aceptacion-Responsable_OSCAR-UABCS.pdf
Tipo de Archivo: Otros
Descripción: Carta asociado
Nombre de Anexo: 10c-Aceptacion-Asociado_ILEANA-UADY.pdf

CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 14, FRACCIÓN VI, ARTÍCULO 18, FRACCIONES I Y II, Y ARTÍCULO 21 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA GUBERNAMENTAL, EL TIEMPO DE RESERVA DE LA PRESENTE INFORMACIÓN, QUE ES DE CARÁCTER CONFIDENCIAL, ES DE 10 AÑOS.

CONVENIO DE ASIGNACION DE RECURSOS

I010/415/2014

ACTUALIZAC. MOD.ORD.14/2012

CONAVI-CONACYT (A)

000000000205807

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN POR UNA PARTE NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., FIDUCIARIA DEL FIDEICOMISO PÚBLICO DE ADMINISTRACIÓN E INVERSIÓN DENOMINADO “FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL”, EN LO SUCESIVO EL “FONDO”, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL LIC. RENÉ CONDE AYALA, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO ADMINISTRATIVO, ASISTIDO EN ESTE ACTO POR LA MTRA. MARGARITA IRENE CALLEJA Y QUEVEDO, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO TÉCNICO; Y POR LA OTRA, UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN, EN LO SUCESIVO EL “SUJETO DE APOYO”, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL/LA ALFREDO FRANCISCO JAVIER DAJER ABIMERHI, EN SU CALIDAD DE RECTOR, INSTRUMENTO QUE SUJETAN AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. El artículo 1, fracciones I y II de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), regula los apoyos que el Gobierno Federal se encuentra obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación general en el país, así como determinar los instrumentos, mediante los cuales éste cumplirá con dicha obligación.
2. Asimismo, en su artículo 23, fracción II establece que: podrán constituirse Fondos CONACYT, cuyo soporte operativo estará a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en adelante el “CONACYT”, se crearán y operarán con arreglo a lo dispuesto por la LCyT y podrán tener la modalidad de sectoriales que se establecerán y operarán conforme a los artículos 25 y 26 de la LCyT.
3. El "FONDO", en términos del artículo 25, fracción II de la LCyT, considera como sujetos de apoyo a las Universidades e Instituciones de Educación Superior, públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se inscriban en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), los cuales son elegidos mediante concurso y bajo las modalidades que expresamente determine el Comité Técnico y de Administración, con apego a las Reglas de Operación del Fideicomiso y según la Convocatoria correspondiente.

4. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, establece en su Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.
5. Con fecha 21 de diciembre de 2001, la Comisión Nacional de Vivienda, en lo sucesivo la "CONAVI" y el "CONACYT", con fundamento en los artículos 15, fracción II, 17 y 18 de la anterior Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, actualmente corresponde a los artículos 23, fracción II, 25 y 26 de la LCyT, celebraron un Convenio para establecer el "FONDO".
6. Con fecha 21 de diciembre de 2001, el "CONACYT", en su calidad de Fideicomitente, celebró con Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria, un Contrato de Fideicomiso para establecer el "FONDO", en lo sucesivo el "CONTRATO" cuya finalidad es la canalización de recursos para la realización de investigaciones científicas o tecnológicas, innovación y desarrollos tecnológicos, formación de recursos humanos especializados, becas, divulgación científica y tecnológica, creación y fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos de investigación y desarrollo tecnológico, y de la infraestructura de investigación y desarrollo que requiera el sector. Lo anterior, en el marco de los proyectos que el Comité Técnico y de Administración apruebe.
7. De acuerdo con lo anterior, el "FONDO" aprobó la Convocatoria denominada "CONAVI - CONACYT 2013", cuyo objeto es apoyar proyectos de investigación científica y tecnológica que contribuyan a generar el conocimiento requerido por el sector de la vivienda, a atender los problemas, necesidades u oportunidades en materia habitacional, a fortalecer la competitividad científica y tecnológica de las empresas relacionadas con el sector y a promover la creación de nuevos negocios a partir de la aplicación de conocimientos y avances tecnológicos.
8. Previo proceso de evaluación a que se refieren las Reglas de Operación del "FONDO", el Comité Técnico y de Administración, en sesión de fecha 20 DE MAYO DE 2014, autorizó la canalización de recursos a favor del "SUJETO DE APOYO", por un monto de \$1,347,260.00 (UN MILLON TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA PESOS 00/100 MN), para el desarrollo del proyecto denominado HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA, en lo sucesivo el "PROYECTO".

DECLARACIONES

I. El "FONDO" a través de su Representante declara que:

- A. Por oficio número QCW/041/2014, de fecha 25 de febrero de 2014, la Mtra. María Paloma Silva de Anzorena, Directora General de la "CONAVI" designó al Lic. René Conde Ayala como Secretario Administrativo del "FONDO", en sustitución del Mtro. Oscar Germán Román Portela a partir del 17 de febrero del año en curso, en virtud de dicha designación, comparece a la celebración del presente Convenio.

- B. Nacional Financiera S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria del “FONDO” y en cumplimiento a lo dispuesto en el inciso que antecede le otorgó al Secretario Administrativo un poder general para pleitos y cobranzas, actos de administración y poder especial para cubrir y manejar cuentas bancarias, mismo que se hizo constar en el testimonio de la escritura pública número 141,213, de fecha 10 de junio de 2014, otorgado ante la fe del Lic. Ignacio Soto Borja y Anda, Notario Público número 129 de la Ciudad de México, Distrito Federal.
- C. Tiene establecido su domicilio en Insurgentes Sur número 1971, Torre IV, piso 6, Colonia Guadalupe Inn, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01020, en la Ciudad de México, Distrito Federal, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.
- D. Para efectos de notificaciones relacionadas con la administración, ejecución y seguimiento de este Convenio, se señala el domicilio ubicado en Avenida Presidente Masaryk número 214, 1er. piso, Colonia Bosque de Chapultepec, Código Postal 11580, Delegación Miguel Hidalgo, México, Distrito Federal.

II. El “SUJETO DE APOYO” a través de su DECRETO declara que:

- A. El Gobierno del Estado de Yucatán a través del Decreto 257, emitido por el XLIX Congreso Constitucional del Estado Libre y Soberano de Yucatán, decreta la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Yucatán, que en su artículo 1, determina que la Universidad de Yucatán es una institución de enseñanza superior, Autónoma por Ley, descentralizada del Estado, para organizar, administrar y desarrollar sus fines, con plena capacidad jurídica y patrimonio propio.
- B. El (la) ALFREDO FRANCISCO JAVIER DAJER ABIMERHI cuenta con las facultades para suscribir el presente Convenio, tal y como se desprende de la escritura Pública número ACTA 267 ESCRITURA PUB 10, de fecha 01 DE ENERO DE 2011, pasada ante la fe del Lic. CARLOS PENICHE ESCALANTE, Notario Público número NOTARIO PUBLICO 40 de YUCATAN, MERIDA, manifestando que a la fecha de firma del presente instrumento, sus facultades no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna.
- C. Su Registro Federal de Contribuyentes inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es UAY8409012S1.
- D. Tiene establecido su domicilio legal en 60 X 57 NO. 491-A EXT/INT S/N, CENTRO, MERIDA, C.P.97000, MERIDA, YUC, YUCATAN, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.
- E. En atención a la “Convocatoria Convocatoria CONAVI - CONACYT 2013, presentó a concurso la propuesta denominada: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN

SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA, con clave número 000000000205807, de la que se derivó el “PROYECTO”, mismo que se relaciona en el Antecedente 7, que forma parte del objeto del presente Convenio.

- F. En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 16, 17 y 25, fracción II de la LCyT, se encuentra inscrito en el RENIECYT a cargo del “CONACYT”, tal y como se acredita con la constancia de inscripción número 047.
- G. El “SUJETO DE APOYO” manifiesta bajo protesta de decir verdad, que la celebración del presente instrumento jurídico lo realiza para su propio beneficio, por lo que no actúa como intermediario o para beneficio de otra persona física o moral u otras personas físicas o morales actúan como intermediarios para la presentación de la propuesta correspondiente; en el entendido que los recursos que otorga el “FONDO” son públicos, a título personal y en beneficio del fomento de la investigación científica, tecnológica y la innovación en el país.

III. Declaración Conjunta

ÚNICA. Las partes expresamente manifiestan su conocimiento a lo dispuesto en el artículo 12, fracción II de la LCyT, que a la letra dice: “Los resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que sean objeto de apoyos en términos de esta ley serán invariablemente evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores”.

Expuesto lo anterior, las partes se obligan de acuerdo con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio conforme a lo dispuesto por el artículo 1 de la LCyT, consiste en el establecimiento de las condiciones a que se sujeta la canalización de los recursos otorgados por el “FONDO” en favor del “SUJETO DE APOYO” para la realización del “PROYECTO” denominado HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA, cuya responsabilidad de ejecución y correcta aplicación de los recursos, queda desde este momento plenamente asumida por el “SUJETO DE APOYO”.

El objetivo del “PROYECTO” es DESARROLLAR UN SISTEMA DE INDICADORES URBANOS, ECONÓMICOS, DE COHESIÓN SOCIAL Y ASPECTOS AMBIENTALES QUE CONFORMEN UN ÍNDICE DE HABITABILIDAD PARA TRES CIUDADES DE MÉXICO, QUE PERMITA EVALUAR EN UNA MUESTRA, EL DESEMPEÑO DE LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE Y LAS CONDICIONES DE VIDA QUE PROPORCIONAN A LAS PERSONAS QUE LAS HABITAN. CON LA INFORMACIÓN SOBRE LAS CONDICIONES ACTUALES EN CADA SITIO, HACER UNA COMPARACIÓN ENTRE LAS CIUDADES PARTICIPANTES; EL RESULTADO PERMITIRÁ DEFINIR PRIORIDADES EN LA TOMA DE DECISIONES Y POLÍTICAS PÚBLICAS DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DE LOS NIVELES DE CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES.

SEGUNDA. CANALIZACIÓN DE RECURSOS

El “FONDO” en cumplimiento al Acuerdo tomado por el Comité Técnico y de Administración, y con sujeción a lo establecido en el presente Convenio, canaliza al "SUJETO DE APOYO" la cantidad total de \$1,347,260.00 (UN MILLON TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA PESOS 00/100 MN).

El “SUJETO DE APOYO” deberá presentar el comprobante fiscal digital, según corresponda por cada una de las ministraciones. Las partes acuerdan que las ministraciones se comprobarán por medio del estado de cuenta que emita Nacional Financiera, S.N.C., como Institución Fiduciaria del “FONDO”.

Una vez liberada la primera ministración y a la conclusión de la primera etapa del "PROYECTO", el "SUJETO DE APOYO" presentará los Informes Técnico y Financiero, de conformidad con los Anexos Uno y Dos, a efecto de que se realice la ministración correspondiente al período siguiente y así sucesivamente, hasta la conclusión del “PROYECTO”.

TERCERA. ANEXOS

Los Anexos que forman parte integral del presente Convenio se componen por lo siguiente:

1. El Anexo Uno contiene el Desglose Financiero del “PROYECTO”.
2. El Anexo Dos contiene el Cronograma de Actividades por etapa que se aprobó al “PROYECTO”.

Los Anexos sólo podrán ser modificados si para ello concurre la voluntad de las partes, mediante la suscripción de un Convenio Modificatorio.

CUARTA. OBLIGACIONES DEL “FONDO”

a) Canalizar al “SUJETO DE APOYO” los recursos económicos a que se refiere la Cláusula Segunda de este instrumento, mismos que serán entregados en términos de lo presentado en la propuesta contenida en el Anexo Uno, a través de las ministraciones correspondientes a cada una de las etapas que conforma en su conjunto el “PROYECTO”.

b) Vigilar por conducto del Secretario Administrativo y el Secretario Técnico la debida aplicación y adecuado aprovechamiento de los recursos económicos, efectivamente canalizados al “SUJETO DE APOYO”, conforme al contenido de los Anexos Uno y Dos.

c) El “FONDO”, a través de los medios que considere pertinentes, podrá en cualquier momento practicar visitas de supervisión, así como solicitar información técnica y financiera, con el propósito de constatar el grado de avance en el desarrollo de los trabajos y la correcta aplicación de los recursos canalizados al “SUJETO DE APOYO”.

QUINTA. OBLIGACIONES DEL “SUJETO DE APOYO”

a) El “SUJETO DE APOYO” se obliga a destinar bajo su más estricta responsabilidad los recursos económicos ministrados por el “FONDO”, exclusivamente a la realización del “PROYECTO”, de conformidad con lo

dispuesto en el presente Convenio y los Anexos que forman parte integral del mismo.

b) El "SUJETO DE APOYO" se obliga a desarrollar el "PROYECTO" conforme a lo contenido en los Anexos Uno y Dos, mismos que forman parte integral del presente Convenio.

c) El "SUJETO DE APOYO" queda expresamente obligado a proporcionar las facilidades necesarias para permitir el acceso a sus instalaciones, así como para mostrar la información técnica y financiera que le sea solicitada por el "FONDO".

d) El "SUJETO DE APOYO" se obliga a guardar toda aquella información técnica-financiera que se genere y que estime relevante para realizar futuras evaluaciones sobre el "PROYECTO", durante un periodo de 5 (cinco) años posteriores a la conclusión de los apoyos otorgados por el "FONDO".

e) El "SUJETO DE APOYO" deberá abrir un sistema de registro contable de los movimientos financieros relativos al "PROYECTO", así como contar con un expediente específico para la documentación del mismo.

f) El "SUJETO DE APOYO" se obliga a informar de manera inmediata al Área de Quejas y Responsabilidades del Órgano Interno de Control en el "CONACYT", así como al Área de Quejas y Responsabilidades del Órgano Interno de Control de "CONAVI" en el caso de que algún servidor público del "CONACYT" o de "CONAVI", por sí, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquier otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer actos o acciones relacionadas con el cumplimiento del presente instrumento jurídico.

g) Rendir los informes a que hace referencia la Cláusula Sexta de este Convenio.

SEXTA. INFORMES

El "SUJETO DE APOYO" deberá presentar los Informes respecto del avance del "PROYECTO", de conformidad con lo siguiente:

1. Informe Financiero acorde al Desglose Financiero establecido en el Anexo Uno del "PROYECTO".
2. Informe Técnico acorde al Cronograma de Actividades por etapa, establecido en el Anexo Dos del "PROYECTO".

Los Informes de Avance, deberán contener los entregables comprometidos para esa etapa, la información de la aplicación de los recursos canalizados, y una valoración razonable sobre la viabilidad de alcanzar el objetivo del "PROYECTO" por parte del "SUJETO DE APOYO".

El "SUJETO DE APOYO" deberá elaborar y presentar los Informes Financiero y Técnico Finales, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días naturales posteriores a la fecha de conclusión del "PROYECTO" incluyendo en este último, la solicitud expresa de emisión de la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera del apoyo económico otorgado, considerando que los recursos canalizados fueron utilizados única y exclusivamente para su desarrollo.

El "FONDO" a través de los Secretarios Administrativo y Técnico emitirán el oficio de Constancia de Conclusión Técnica y Financiera, conforme a los criterios y procedimientos establecidos por el "FONDO".

La recepción de los Informes Técnicos y Financieros como soporte, no implican la aceptación definitiva de los resultados. En caso de que el "SUJETO DE APOYO" incumpla con las obligaciones establecidas en el Convenio, el "FONDO" se reserva el derecho de ejecución de las acciones correspondientes en términos de las leyes que resulten aplicables.

SÉPTIMA. ÁREAS DE COORDINACIÓN

El Secretario Administrativo realizará el seguimiento financiero y administrativo del uso de los recursos del “FONDO” por el “SUJETO DE APOYO” en el “PROYECTO” aprobado.

El Secretario Técnico coordinará el seguimiento técnico del “PROYECTO” apoyado con los recursos del “FONDO” así como la evaluación de resultados del mismo.

El “SUJETO DE APOYO” designa a CARMEN GARCIA GOMEZ, como Responsable Técnico del “PROYECTO”, quien será el enlace con el Secretario Técnico del “FONDO” para los asuntos técnicos, teniendo como obligación principal la de coordinar el desarrollo del “PROYECTO”, presentar el informe de cierre, y en general supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio.

En caso de ausencia temporal, mayor a 30 (treinta) días naturales, o definitiva del Responsable Técnico, el “SUJETO DE APOYO” deberá designar al sustituto, notificando de ello al Secretario Técnico del “FONDO”, en un plazo que no excederá de 15 (quince) días naturales posteriores a que éste se ausente.

El “SUJETO DE APOYO” designa a GENNY MERCEDES NEGROE SIERRA, como Responsable Administrativo del “PROYECTO”, quien auxiliará al Responsable Técnico en su función de enlace con el Secretario Administrativo que tendrá la responsabilidad del control administrativo y contable, la correcta aplicación y comprobación de los recursos canalizados por el “FONDO”, así como la elaboración de los informes financieros y administrativos requeridos por el “FONDO”.

En caso de ausencia temporal, mayor a 30 (treinta) días naturales, o definitiva del Responsable Administrativo, el “SUJETO DE APOYO” deberá designar al sustituto, notificando de ello al Secretario Administrativo del “FONDO”, en un plazo que no excederá de 15 (quince) días naturales posteriores a que éste se ausente.

OCTAVA. CUENTA DE CHEQUES

El “SUJETO DE APOYO” deberá disponer de una cuenta de cheques a través de la cual se le canalizarán las ministraciones correspondientes a cada etapa. Dicha cuenta estará a nombre del “SUJETO DE APOYO” y será operada mancomunadamente por el Responsable Técnico y el Responsable Administrativo a que se refiere la Cláusula anterior, en forma exclusiva para administrar los recursos canalizados al "PROYECTO", por lo que será necesario que la misma se encuentre acre ditada ante el "FONDO", previamente a la entrega de la primera ministración.

En caso de que el "SUJETO DE APOYO", maneje cuentas concentradoras, deberá asignar una cuenta específica para el “PROYECTO”, notificando de ello al Secretario Administrativo, a fin de que se acredite la misma.

Los recursos asignados al “PROYECTO” deben permanecer en la cuenta específica del mismo, mientras no sean ejercidos en términos de lo aprobado por el Comité Técnico y de Administración. Los recursos depositados en la cuenta no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del “PROYECTO”.

Los apoyos económicos que se otorguen para la realización del “PROYECTO” no formarán parte del patrimonio del “SUJETO DE APOYO”, ni de su presupuesto.

Es obligación del Responsable Administrativo del "PROYECTO" cumplir con todos los requisitos administrativos y contables derivados del presente Convenio.

Asimismo, las aportaciones concurrentes líquidas se deberán depositar en la misma cuenta de cheques, para aplicarse en los rubros comprometidos, de conformidad con las cantidades y conceptos aprobados que se detallan en el Anexo Uno, el cual forma parte integral del presente Convenio.

NOVENA. DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL Y/O AUTOR

Las partes convienen en que los Derechos de Propiedad Industrial y los Derechos de Autor que se generen como resultado del desarrollo del "PROYECTO", serán propiedad de la persona física o moral, a quien conforme a Derecho le correspondan, en el entendido de que el "FONDO" no tendrá interés jurídico sobre esos derechos.

En las publicaciones o presentaciones en eventos que se realicen, derivadas o relacionadas con el resultado del "PROYECTO", el "SUJETO DE APOYO" deberá dar, invariablemente, el crédito correspondiente al "FONDO", agregando la leyenda: "Proyecto apoyado por el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional".

El "FONDO" podrá pactar con el "SUJETO DE APOYO" el uso de los Derechos de Propiedad Industrial y los Derechos de Autor derivados del "PROYECTO", en aquellos casos en que exista un interés de Estado debidamente justificado, sujetándose a los términos y condiciones que se estipulen en los Convenios correspondientes.

DÉCIMA. INFORMACIÓN RESERVADA

Las partes se comprometen a tratar como reservada toda la información intercambiada o acordada con motivo del presente instrumento y la necesaria para el desarrollo del "PROYECTO", excepto aquella que deba considerarse pública en términos de lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA PRIMERA. ACCESO A LA INFORMACIÓN

El "SUJETO DE APOYO" se compromete a proporcionar la información del "PROYECTO" requerida por el Secretario Administrativo y/o Secretario Técnico para incorporarla al Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) que opera el "CONACYT". Dicha información será publicada en su página de Internet, dando con ello cumplimiento a las disposiciones de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

DÉCIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Las partes podrán dar por terminado de manera anticipada el presente Convenio, cuando existan circunstancias que impidan continuar con el desarrollo del "PROYECTO", previa notificación que por escrito realice cualquiera de ellas, con una antelación no mayor a 30 (treinta) días naturales.

DÉCIMA TERCERA. CASO FORTUITO Y/O FUERZA MAYOR

Para efectos de este Convenio se entenderá por caso fortuito y fuerza mayor, a los sucesos de la naturaleza o de hechos del hombre que, siendo extraños al "SUJETO DE APOYO", lo afectan impidiéndole temporal o definitivamente el cumplimiento parcial o total de sus obligaciones, para lo cual deberá notificar al "FONDO" dichas circunstancias.

DÉCIMA CUARTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que

podrían causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que dictaminen las partes.

DÉCIMA QUINTA. RESCISIÓN

El "FONDO", podrá rescindir el presente Convenio, sin necesidad de declaración judicial previa ni de dar aviso por escrito, cuando "SUJETO DE APOYO" incurra en alguno de los supuestos de incumplimiento que de manera enunciativa más no limitativa, a continuación se señalan:

- a) Aplique los recursos canalizados por el "FONDO" con finalidades distintas a la realización directa del "PROYECTO".
- b) No brinde las facilidades de acceso a la información, o a las instalaciones donde se administra y desarrolla el "PROYECTO".
- c) El estado del "PROYECTO" no guarde congruencia con los informes hasta ese momento presentados.
- d) Proporcione información o documentación falsa.
- e) Retirar los recursos de la cuenta específica del "PROYECTO" para transferirlos a otras cuentas no relacionadas con el objeto del mismo.
- f) Incurra en algún otro incumplimiento a este Convenio y a sus Anexos.

Cuando el "FONDO" ejercite el derecho contenido en la presente Cláusula, el "SUJETO DE APOYO" reembolsará la totalidad de los recursos que le fueron canalizados en un plazo no mayor de 30 (treinta) días naturales, contados a partir del requerimiento escrito que se le formule para tales efectos, con independencia de que se haga acreedor a la sanción a que se refiere la Cláusula siguiente.

DÉCIMA SEXTA. CANCELACIÓN DEL RENIECYT

En los casos en que el incumplimiento por parte del "SUJETO DE APOYO" a las obligaciones que asume por virtud del presente instrumento legal, que impida continuar con el desarrollo del "PROYECTO", y que haya sido omiso a los requerimientos que al respecto emitan el Secretario Técnico y/o Secretario Administrativo del "FONDO", previo Acuerdo del Comité Técnico y de Administración, éste solicitará a la Dirección Adjunta de Asuntos Jurídicos que a través de la Dirección del RENIECYT, se convoque a la Comisión Interna de Evaluación a efecto de conocer y resolver lo conducente respecto a la procedencia de cancelación del RENIECYT, conforme a lo dispuesto en el artículo 52 de las Bases de Organización y Funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.

DÉCIMA SÉPTIMA. DEVOLUCIÓN DE RECURSOS

El "SUJETO DE APOYO" por conducto de los Responsables Técnico y Administrativo, en cualquier supuesto que implique la devolución de los recursos económicos otorgados por el "FONDO" para el desarrollo del "PROYECTO", está obligado a reintegrarlos conjuntamente con los rendimientos que se hubieran generado, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días naturales, contados a partir del requerimiento que le realice el Secretario

Técnico y/o Secretario Administrativo.

Una vez realizado el reintegro de los recursos económicos, el “SUJETO DE APOYO” deberá enviar al Secretario Técnico y/o Secretario Administrativo, la copia de la ficha de depósito o de la transferencia electrónica, para facilitar su pronta identificación en la cuenta determinada para tal efecto.

DÉCIMA OCTAVA. RELACIÓN LABORAL

El “FONDO” no establecerá ninguna relación de carácter laboral con el personal que el “SUJETO DE APOYO” llegase a ocupar para la realización del “PROYECTO”, en consecuencia, las partes acuerdan que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del “PROYECTO”, estará bajo la dependencia directa del “SUJETO DE APOYO”; y por lo tanto, en ningún momento se considerará al “FONDO” como patrón solidario o sustituto, ni tampoco al “SUJETO DE APOYO” como intermediario, por lo que el “FONDO” no asume ninguna responsabilidad que pudiera presentarse en materia de trabajo y seguridad social, por virtud del presente Convenio.

DÉCIMA NOVENA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD

El “SUJETO DE APOYO” se obliga a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del “PROYECTO” y hasta su conclusión, la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como a respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, la legislación aplicable y la normatividad institucional en materia de seguridad.

VIGÉSIMA. ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN EL RENIECYT

El “SUJETO DE APOYO” tendrá la obligación de informar al “CONACYT”, a través de la Dirección del RENIECYT adscrita a la Dirección Adjunta de Asuntos Jurídicos, entre otros cambios los de su situación económica, cambio de domicilio legal, razón o denominación social o representante legal. Asimismo, el “SUJETO DE APOYO” se obliga a mantener actualizada su inscripción e información en el RENIECYT.

VIGÉSIMA PRIMERA. VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de 24 (VEINTICUATRO) meses, contados a partir de la fecha de la primera ministración, entendiéndose como formalizado al momento en que se cuente con la firma de todas y cada una de las partes que intervienen en el mismo.

No obstante, la vigencia al Convenio podrá prorrogarse siempre que se cuente con el consentimiento de las partes, conforme a lo dispuesto en la Cláusula Tercera del presente instrumento.

Las obligaciones a cargo del “SUJETO DE APOYO”, relacionadas con la fiscalización de los recursos empleados para el financiamiento del “PROYECTO”, continúan incluso después de que el “FONDO” emita la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera.

VIGÉSIMA SEGUNDA. CONSENTIMIENTO ELECTRÓNICO

En términos del artículo 1803, fracción I del Código Civil Federal, las partes acuerdan que es su voluntad aceptar íntegramente el contenido obligacional de este Convenio a través de su suscripción mediante el Sistema de People Soft, por lo que reconocen que dicho medio, constituye el consentimiento expreso del presente acuerdo de voluntades.

VIGÉSIMA TERCERA. ASUNTOS NO PREVISTOS

Los asuntos relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente previstos en sus Cláusulas, ni en sus Anexos, serán interpretados y resueltos de común acuerdo por las partes, apelando a su buena fe y consecución de mismos propósitos, haciendo constar sus decisiones por escrito.

VIGÉSIMA CUARTA. AUSENCIA DE VICIOS DE VOLUNTAD

Las partes manifiestan que en la celebración del presente Convenio no ha mediado circunstancia alguna que induzca a error, dolo, mala fe u otra circunstancia que afecte o vicie la plena voluntad con que celebran el presente instrumento, por lo que el mismo es válido para todos los efectos legales conducentes.

VIGÉSIMA QUINTA. DENOMINACIÓN DE LAS CLÁUSULAS

Las partes están de acuerdo en que las denominaciones utilizadas en las Cláusulas del presente Convenio, son únicamente para efectos de referencia, por lo que no limitan de manera alguna el contenido y alcance de las mismas, debiendo en todos los casos atender a lo pactado en las mismas.

VIGÉSIMA SEXTA. JURISDICCIÓN

Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus Anexos, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Federales vigentes y Tribunales Federales competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando desde ahora a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.

PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES EXPRESAN SU CONSENTIMIENTO ELECTRÓNICO AL PRESENTE INSTRUMENTO, QUE A CONTINUACIÓN SE INSERTA PARA CADA UNA DE ELLAS.

POR EL "FONDO"

POR EL "SUJETO DE APOYO"

LIC. RENÉ CONDE AYALA

Secretario Administrativo

ALFREDO FRANCISCO JAVIER
DAJER ABIMERHI

RECTOR

MTRA. MARGARITA IRENE
CALLEJA Y QUEVEDO

Secretario Técnico

CARMEN GARCIA GOMEZ

Responsable Técnico

GENNY MERCEDES NEGROE SIERRA

Responsable Administrativo

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN, CORRESPONDEN AL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIA DEL FIDEICOMISO DENOMINADO “FONDO DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA EL FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN Y FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA Y EL CRECIMIENTO DEL SECTOR HABITACIONAL”, EL “FONDO” Y UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN, EL “SUJETO DE APOYO”, MEDIANTE EL CUAL ESTABLECEN LAS CONDICIONES PARA OTORGAR EL APOYO PARA LLEVAR A CABO EL “PROYECTO” DENOMINADO HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.-----
--CONSTE.-----

Anexo 1: Desglose Financiero

a) Aportaciones solicitadas al Fondo

Rubros a Financiar	Etapa 001	Etapa 002	Etapa 003	Etapa 004	Suma
Gasto corriente					
301 Acervos bibliográficos	15,000.00	15,000.00	0.00	0.00	30,000.00
302 Acti de dif, semin, tall	9,000.00	9,000.00	0.00	0.00	18,000.00
305 Apoyo para form de recur Human	34,905.00	81,465.00	46,560.00	0.00	162,930.00
319 Gastos de capacit y entren	0.00	72,800.00	86,800.00	0.00	159,600.00

320 Gastos de trabajo de campo	0.00	28,500.00	28,500.00	0.00	57,000.00
323 Investigadores asociados	16,500.00	33,000.00	33,000.00	16,500.00	99,000.00
327 Otros	10,000.00	7,833.00	5,000.00	0.00	22,833.00
328 Pasajes	0.00	65,766.00	65,766.00	65,766.00	197,298.00
329 Public, edic e impresiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
335 Software especializado	45,000.00	0.00	0.00	0.00	45,000.00
336 Viáticos	0.00	41,333.00	41,333.00	41,333.00	123,999.00
Total gasto corriente	130,405.00	354,697.00	306,959.00	123,599.00	915,660.00

Gasto inversión

401 Equipo de computo	218,100.00	0.00	0.00	0.00	218,100.00
406 Otros	13,500.00	0.00	0.00	0.00	13,500.00
408 Equipo	0.00	200,000.00	0.00	0.00	200,000.00
Total gasto inversion	231,600.00	200,000.00	0.00	0.00	431,600.00

Total gasto corriente + gasto inversión:	362,005.00	554,697.00	306,959.00	123,599.00	1,347,260.00
--	------------	------------	------------	------------	--------------

Total por tipo de aportación	Etapa 001	Etapa 002	Etapa 003	Etapa 004	Suma
a) APORTACIONES FONDO	362,005.00	554,697.00	306,959.00	123,599.00	1,347,260.00
b) APORTACIONES CONCURRENTES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
c) OTRAS APORTACIONES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	362,005.00	554,697.00	306,959.00	123,599.00	1,347,260.00

Anexo 2: Cronograma de actividades por etapa

Etapa #	Descripción De La Etapa	Descripción De La Meta	Actividades	Productos	Fecha inicial DD-MM-AAAA	Fecha de termino DD-MM-AAAA	Fecha informe avance y final DD-MM-AAAA
001	Revisión del estado del arte, bases de datos, publicaciones en línea y experiencias sobre indicadores que en las tres ciudades donde se llevará a cabo el proyecto. Determinar la estructura y dinámica familiar en una muestra de la vivienda construida en	Elaborar el sustento conceptual y justificación del modelo de indicadores y estructura ¿ dinámica familiar en las tres ciudades donde se llevará	Se requiere de la base conceptual de los dos temas y la realización de taller local en las tres ciudades donde se llevará a cabo el proyecto, para homologar el conocimiento de cada sede, a fin de partir de una base común que permita conocer	Elaborar un modelo tentativo de indicadores de habitabilidad ambiental y de la vida laboral, micro empresa y núcleo familiar que se aplicará en la muestra los casos de estudio en cada una de	29/09/2014	28/03/2015	28/03/2015

	<p>serie en cada una de las tres ciudades participantes. Validación de las variables en talleres de expertos.</p>	<p>a cabo el proyecto.</p>	<p>las similitudes y hacer las comparaciones entre las ciudades.</p>	<p>las tres ciudades participantes.</p>			
002	<p>Creación de un modelo de indicadores.</p>	<p>Desarrollar indicadores para las variables elegidas por ciudad. Desarrollo de hojas metodológicas de los indicadores por ciudad. Elaboración del modelo integrado de indicadores, de las tres ciudades. Validación del modelo integral de indicadores. Validación del modelo integrado de indicadores en un taller de expertos, con presencia de personas de las tres ciudades. Determinación de la muestra, por ciudad. Aplicación del modelo en cada ciudad.</p>	<p>Después de que cada ciudad determine los indicadores locales, se hará una reunión de trabajo, donde asistan personas de las tres ciudades para determinar el universo de trabajo, definiendo variables comunes, factores de tropicalización y la ponderación de los valores. Para el trabajo de vida laboral, se diseñarán los instrumentos de acopio de información para el trabajo de campo, se definirán los actores clave, se organizará el acopio de información en la muestra de cada ciudad, la manera de revisión y el intercambio de la información recabada.</p>	<p>Documento escrito para el acopio de datos, para homologar el proceso en las tres ciudades. Determinación de sitios específicos de obtención de datos marcados en cartografía georrefrenciada en cada una de las tres ciudades. Formatos para el acopio de datos, validados por pruebas piloto y ajustes de especialistas. Base de datos de indicadores de las tres ciudades.</p>	29/03/2015	28/09/2015	28/09/2015
	<p>Administración de cuestionarios, realización de entrevistas, acopio de datos, diseño de mapas temáticos por ciudad. Colocación de equipo de monitoreo según</p>	<p>Sistematización de información recabada en campo.</p>	<p>Se recabaran los datos cuantitativos y cualitativos en la muestra de cada ciudad, utilizando los instrumentos diseñados y siguiendo los lineamientos</p>	<p>Elaboración de</p>			

003	<p>normas, medición de ambientes térmicos interiores y exteriores en la muestra de viviendas de cada ciudad. Definición de parámetros de evaluación para entrevistados. Selección de informadores clave. Realización de entrevistas a profundidad. Realización del trabajo de campo en cada ciudad. Análisis de datos por ciudad para determinar patrones no evidentes y relevantes.</p>	<p>Elaboración de las bases de datos por ciudad. Elaboración de mapas temáticos georrefrenciados por ciudad. Definición de procesamiento de datos cualitativos por ciudad. Validación de datos obtenidos, en un taller con presencia de personas de las tres ciudades.</p>	<p>definidos para cada actividad. Después de que cada ciudad finalice el trabajo de acopio de información, se hará una reunión de trabajo, donde asistan personas de las tres ciudades para la revisión y validación de la información obtenida, se revisará la interpretación que cada grupo haya realizado, para determinar coincidencias y diferencias por ciudad.</p>	<p>hojas metodológicas de cada ciudad. Mapas temáticos georrefrenciados de cada ciudad. Redacción de documentos descriptivos de cada una de las tres ciudades. Reporte preliminar de la obtención de información de las tres ciudades.</p>	29/09/2015	28/03/2016	28/03/2016
004	<p>Etapa final, se integra toda la información recabada en cada una de las tres ciudades, se interpreta, se redactan los reportes correspondientes y los expertos validan la información en un taller.</p>	<p>En esta etapa se integran los resultados parciales por ciudad en documentos específicos por ciudad y se integra el reporte final. El documento final será validado en un taller con presencia de personas de las tres ciudades. Se obtendrán resultados por cada una de las tres ciudades y un general a nivel nacional.</p>	<p>Sistematización de la información por ciudad y general. Análisis y discusión de resultados en cada una de las tres ciudades y el de conjunto. Elaboración de conclusiones en cada una de las tres ciudades y la general. Integración del documento final.</p>	<p>Mapas temáticos georrefrenciados de cada ciudad. Bases de datos de cada ciudad. Documento integrado, final con los resultados de las tres temáticas.</p>	29/03/2016	28/09/2016	28/09/2016

Nombre	Códigos de firma electrónica	Fecha y hora de firma
--------	------------------------------	-----------------------

Este contrato tiene como última Fecha de Firma	
--	--

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR

País:

Correo Electrónico:

Teléfono:

Resumen

PROYECTO LLEVADO A CABO EN COLABORACION CON LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN
SIENDO LA RESPONSABLE NACIONAL LA DRA. CARMEN GARCIA GÓMEZ

3. ARTICULO INDEXADO

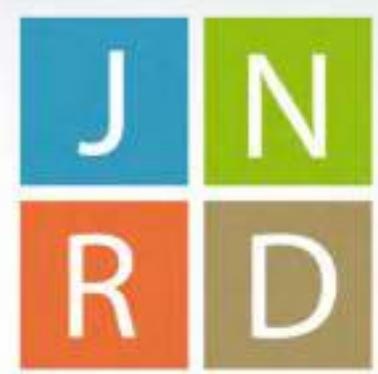
Journal of Natural Resources and Development

ISSN 0719 - 2452

J N
R D

JOURNAL OF NATURAL RESOURCES AND DEVELOPMENT

ISSN 0719 - 2452



The image shows a screenshot of a web browser displaying the homepage of the Journal of Natural Resources and Development. The browser's address bar shows the URL 'jrdinfo.com'. The page features a navigation menu with links for Home, About, Articles, JRD Volumes, Submit an Article, Participants, and JRD Contact. The main content area includes a large graphic on the left with blue water droplets and a yellow sun, and a logo on the right consisting of four colored squares (blue, green, orange, brown) containing the letters J, N, R, and D. Below the logo, the journal's title and ISSN number are displayed. The Windows taskbar is visible at the bottom of the screen.



The Journal of Natural Resources and Development (JNRD) is a peer-reviewed, open access and free journal published on a continuous publication model. Don't wait a year to be published!

[Submit an article](#)



JNRD Areas

JNRD main publication areas:

- Integrated water resources management
- Land use dynamics and biodiversity
- Energy efficiency and renewable resources
- Regional management and sustainable livelihoods of the poor

Please check the JNRD scope [here](#)



About the JNRD

JNRD is a knowledge hub and network regarding issues on assessing and managing the natural resources base as prerequisite for sustainable development. JNRD is open for partnerships with further universities and with institutions and companies from the public and the private sector. Learn more about the JNRD [here](#).



Be part of the JNRD Reviews

The JNRD counts with a fully international Reviewers and we are always looking for new Doctors to help us evaluate the articles we receive. We invite you to be part of the JNRD. Complete the form and send us your cv [here](#)

Latest articles



Journal of Natural Resources

Home About Articles JNR Volumes Submit an Article Participants JNR Contact

Most Read Articles

- A case study of desertification hazard mapping using the MERALUS (ESAC) methodology in southwest Iran
- Natural resources endowment and economic growth: The West African Experience
- Assessment of climate change impact on river flow regimes in The Red River Delta, Vietnam - A case study of the Nhue-Day River Basin
- The effects of global warming on fisheries: Simulation estimates
- Land Use/Land Cover Factor Values and Accuracy Assessment Using a GIS and Remote Sensing in the Case of the Quidray Watershed in Northwestern Ethiopia

JNRD is Indexed in the following databases

DOAJ | DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

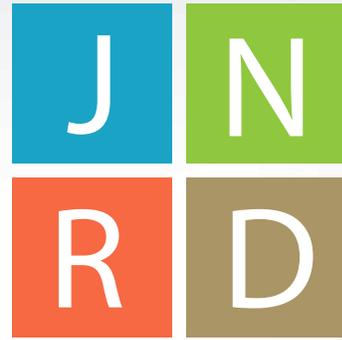
latindex

JournalTOCs

crossref

CC BY
The contents of this journal are licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. Copyright © 2011-2017 by Journal of Natural Resources and Open Access

6:30 AM 1/24/2018



JOURNAL OF NATURAL RESOURCES
AND DEVELOPMENT

ISSN 0719-2452

VOLUME 7 - 2017

DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.01 - DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.12

-  INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT
-  LAND USE DYNAMICS AND BIODIVERSITY
-  ENERGY EFFICIENCY AND RENEWABLE RESOURCES
-  REGIONAL MANAGEMENT AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS OF THE POOR

Multi-Level Land Cover Change Analysis in the Forest-Savannah Transition Zone of the Kintampo Municipality, Ghana	1
Authors: Raymond Aabeyir, Wilson Agyei Agyare, Michael J. C. Weir and Stephen Adu-Bredu DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.01	
Condition, Tendency, and Dynamic Interactions in a Resilience Context of a Social-Ecological System	12
Authors: Carolin Antoni, Elisabeth Huber-Sannwald, Humberto Reyes Hernández and Anuschka van't Hooff DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.02	
Tracing Anthropogenic Disturbances of a Wetland Through Carbon and Nitrogen Isotope Analyses in Sediments	22
Authors: F. Virginia Pérez-Castillo, M. Catalina Alfaro-De la Torre, Rebeca Y. Pérez-Rodríguez and Francisco A. Comín Sebastián DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.03	
Implementation of Fuzzy Sets in the Non-Isothermal Pyrolysis of Biomass	30
Authors: Alok Dhaundiyal and Suraj B. Singh DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.04	
Land Use/Land Cover Factor Values and Accuracy Assessment Using a GIS and Remote Sensing in the Case of the Quashay Watershed in Northwestern Ethiopia	38
Authors: Habtamu Tadele, Asnake Mekuriaw, Yihenew G. Selassie and Lewoye Tsegaye DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.05	
Combination of MODIS Vegetation Indices, GRACE Terrestrial Water Storage Changes, and In-Situ Measurements for Drought Assessment in Cagayan River Basin, Philippines	45
Author: Anjillyn Mae C. Perez and Ariel C. Blanco DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.06	
Impact of Urbanization and Climate Change on Urban Flooding: A case of the Kathmandu Valley	56
Authors: Inu Pradhan-Salike and Jiba Raj Pokharel DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.07	
Profile Characteristics of Watershed Farmers and the Extent of Adoption of NRM Practices in Watershed Areas of the Andhra Pradesh State	67
Authors: Archana Palle, M. Jagan Mohan Reddy and I. Sreenivasa Rao DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.08	
The Role of Trust-building in Fostering Cooperation in the Eastern Nile Basin: A Case of Experimental Game Application	73
Author: Mahsa Motlagh, Anik Bhaduri, Janos J. Bogardi and Lars Ribbe DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.09	
Participation of Urban Women in Agricultural Production Activities in the Sokoto Metropolis, Nigeria	84
Author: Barau, A. A. and Oladeji, D. O. DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.10	
Capacity of Albit® Plant Growth Stimulator for Mitigating Side-effects of Pesticides on Soil Microbial Respiration	91
Authors: Natalia N. Karpun, Eleonora B. Yanushevskaya, Yelena V. Mikhailova, Pedro Mondaca and Alexander Neaman DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.11	
Adaptive Thermal Comfort in Learning Spaces: A Study of the Cold Period in Ensenada, Baja California	96
Authors: Julio Rincón, Gonzalo Bojórquez, Víctor Fuentes and Claudia Calderón DOI: 10.5027/jnrd.v7i0.12	



JOURNAL OF NATURAL RESOURCES AND DEVELOPMENT

Research article

Adaptive Thermal Comfort in Learning Spaces: A Study of the Cold Period in Ensenada, Baja California

Julio Rincón^{1*}, Gonzalo Bojórquez², Víctor Fuentes³, Claudia Calderón¹

¹ Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B. C., 22860, México

² Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B. C., 21280, México

³ División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, 02200, México

* Corresponding author: julio.rincon@uabc.edu.mx

Article history

Received 25/09/2017

Accepted 13/12/2017

Published 24/12/2017

Keywords

Adaptive approach

Adaptive thermal comfort

Dry temperate bioclimate

Thermal environment

Thermal perception

Thermal sensation

Abstract

Environmental thermal conditions decisively influence people's performance, comfort, well-being and mood. In closed spaces, where people spend 80 % of their time, thermal perception is a phenomenon studied from a multidisciplinary methodological approach. In Mexico, thermal comfort has been studied in isolation in different cities in the country, specifically at sites with warm, temperate or semi-cold bioclimate. The thermal estimates presented in this paper are the result of a thermal comfort study carried out during the cold period in the city of Ensenada, Baja California, which has a dry temperate bioclimate. The study was carried out from January 30th to March 3rd 2017 and consisted of the application of a questionnaire and the simultaneous recording of temperature, relative humidity and wind speed. The questionnaire was designed based on the subjective assessment scale suggested in ISO 10551 and ANSI/ASHRAE 55, while the instruments for measuring and recording environmental variables were selected and used based on ISO 7726. A database with 983 observations was created, and the data were processed using the Averages Intervals Thermal Sensation method. The thermal comfort range estimated for indoor spaces was 16.8 °C to 23.8 °C, with an ideal neutral temperature of 20.3 °C. The percentage of satisfaction vote with these results was 91 %.

1. Introduction

The environment-human relationship has historically been studied in order to identify the effects that this implies on the health and the daily activities of humans. It is known that the atmospheric conditions

on certain days stimulate people to carry out the activities; however, there are others days that repress the physical and mental efforts to realize them. In places that have extreme climatic conditions of warm

or cold, the energy consumption required to achieve adaptation to the environment is greater [1].

Thermal adaptation is "*the response's gradual decrease of the organism to repeated exposures of stimuli received from a specific environment*" [2]. In this sense, the sensation of thermal comfort is the result of the degree of adaptation that people manifest in relation to the conditions of the immediate thermal environment. Considering that people spend 80 % of their time in indoors spaces, the study of thermal comfort is important [3].

The parameters that make up a habitable space's thermal environment are meteorological, physiological, spatial (architectural or natural) and circumstantial type [4]. Air temperature, radiant temperature, relative humidity and wind speed are some of the parameters considered in the first classification and are the primary factors that influence mainly the thermal sensation people feel [5].

According to the adaptive approach, human thermal comfort depends on outdoor average temperature, time of permanence, level of activity and actions done to achieve it [6]. This phenomenon is a fundamental component in the habitability of architectural spaces and it can be understood as a condition that allows greater satisfaction and efficiency of the occupants in a building.

Over time, the human body has acquired relatively broad adaptability due to variations in the environment, so it can be exposed to extreme thermal conditions without protection and for short periods of time without suffering any damage. However, if the exposure to these conditions is prolonged, the organism shows certain disorders (stress, for example) and, as a result, its performance begins to deteriorate, with the risk of suffering lasting or irreparable damage to health (cardiovascular problems, nervous pathologies, respiratory diseases, to mention a few) [7]. For this reason, it has been observed that thermal comfort conditions contribute to establishing good interpersonal relations, higher productivity, good health and even to encourage creativity [7].

Human behavior is a determining factor in the search for and acquisition of thermal comfort. If there is a change in the environment causing discomfort, people instinctively react in order to restore the comfort conditions [8]. Neutral Temperature (T_n), or comfort temperature, is obtained from a linear regression analysis that correlates the responses given by people in a field study (subjective records) and measurements of environmental parameters measured with instruments (objective records). Based on the latter, the dependence of neutral temperature on outdoor average temperature has been found, a relationship that is most significantly visualized in naturally ventilated buildings [9].

In Mexico, different studies into thermal comfort have been carried out, among which is a study of six cities with a warm climate, where the thermal comfort in low-cost housing was estimated based on surveys [10]. There is also research into the implications of thermal comfort and energy saving from simulations and survey applications

[11]. Likewise, there is another study into adaptive models for the different climates within Mexico from analysis of surveys by region [12]. These studies have concluded that Mexican's thermal comfort in hot climates is higher than the values established by international standards.

Thus, the results presented in this paper are part of an integral research project on thermal comfort carried out from the adaptive approach during the four representative thermal periods in the city of Ensenada, Baja California. This publication shows only the values estimated from the study carried out during the cold period. The objectives for this content are to:

- Present the estimated values for T_n and thermal comfort ranges.
- Describe the methodology applied in the study based on the adaptive approach.

2. Methodology

The methodological procedure that was applied in this study and that attends both the adaptive approach bases and international standards specialized in the thermal comfort phenomenon [5] [13] -[17] was classified in the following seven sections.

2.1. Study case and target population

Ensenada is located in the state of Baja California, México, with geographical coordinates: 31° 52' latitude north, 116° 37' longitude west and 1 to 1,900 meters above sea level [18], 90 km south of the USA border and on the northwest coast of Baja California (Pacific Ocean) (Figure 1).

Based on its climatic conditions and geographical location, it has an extremely dry climate [19] and a dry tempered bioclimatic [20]. In a typical year the annual mean temperature is 17.1 °C, relative humidity is 80.8 %, average annual rainfall is 246.7 mm and it has north-west to south-west prevailing winds with a mean speed of 3.9 m/s. Although relative humidity is high throughout the year due to the proximity to the sea, rainfall is low and for a short annual period, meaning that its climatic and bioclimatic classification is dry [21].

Ensenada has a population of 520,000 inhabitants, of them, according to the demographic pyramid of ages; the gross population is concentrated in ages between 15 and 19 years and between 20 and 24 years [22]. In regular conditions, it is common to find this population segment in meeting points such as university education centers.

For the above, the target population used to carry out the study was the student community of Autonomous University of Baja California, subjects on average aged from 18 up to 23 years, residents of Ensenada (native citizens or with at least one year of residence in the city), with sedentary activity (1.2 met) [16] and a mean thermal resistance by clothing insulation of 1.2 clo [5] in this thermal period.

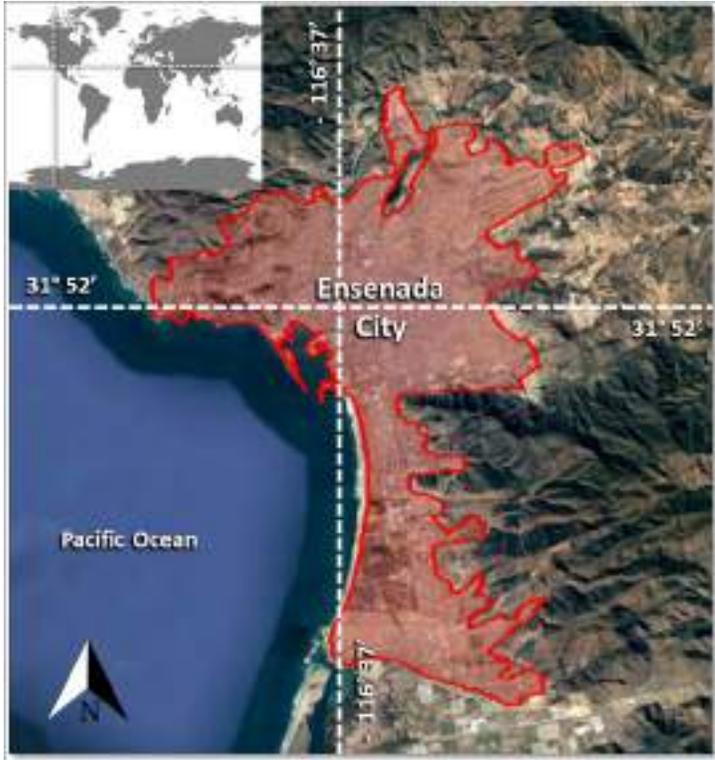


Figure 1: Geographical location and urban polygon of Ensenada.

2.2. Study period

The criteria considered to establish the period to carry out the thermal comfort study were a typical year's minimum thermal conditions in the city: Cold period. With the above, the study was carried out from January 30th to March 3rd, 2017.

The city has average temperatures of 19.2 °C, 14.2 °C and 9.2 °C respectively, with average relative humidity (maximum, medium and minimum) of 89.5 %, 70.7 % and 46.2 % [21]. In Ensenada, the periods that indicate a typical year's extreme thermal conditions are: cold (February), warm (August) and the two transitions (May and November).

2.3. Design of statistical sample

The sample from which the study was carried out was designed with a confidence interval of 5.0 % and a confidence level of 95.0 %; in this way, the sample design corresponded to 383 observations. However, it was possible to collect 983 total observations, of which 917 had the degree of certainty necessary to perform data processing (458 women and 457 men).

2.4. Design of survey questionnaire

The database was comprised of the total number of responses given by the people evaluated during the field study. To do this, the instrument used to collect the data and responses of each evaluation was a questionnaire designed with six sections and 35 questions (in **Appendix 1**), it was based on the ANSI/ASHRAE 55 standard questionnaire [5] and it was adapted to the local conditions of the city (linguistic regionalism) and the general objectives of the full study (environmental perception). The sections considered were:

- A Control data.
- B Participant information.
- C Evaluation space information.
- D Indoor environment sensation.
- E Indoor environment preferences.
- F Additional information.

Sections and questions related to thermal sensation were based on the seven-point subjective scale suggested in international standards specialized in thermal comfort [5], [14] (**Figure 2**), and its identification nomenclature was adapted as shown in **Table 1**.

Table 1: Thermal sensation scale used in this study

Thermal sensation	ISO 10551 scale	Adapted scale for this study
Hot	3	7
Warm	2	6
Slightly warm	1	5
Neutral	0	4
Slightly cool	-1	3
Cool	-2	2
Cold	-3	1

D. Indoor environment sensation
 * Responses in this section should correspond with the indoor environment **SENSATION** that you perceive **right now**

20. How are now you feeling the temperature inside this architectural space? (thermal sensation)

1) Cold Pain in the extremities, requires thick clothing	2) Cool Requires warm coat and / or warm drinks	3) Slightly cool Occasional discomfort resolved by direct exposure to the morning sun	4) Neutral Undiscovered thermal sensation, activities performed efficiently	5) Slightly warm Person with thirst, environmental conditions do not prevent activities	6) Warm You regularly sweat, you require cold drinks	7) Hot Nothing can refresh you, you sweat abundantly
--	---	---	---	---	--	--

Figure 2: Question from which the thermal sensation response of the people evaluated in field study was collected.

2.5. Physical variables and data logging equipment

Physical variables logged simultaneously with the application of the surveys were: Dry Bulb Temperature (DBT), Black Globe Temperature (TG), Relative Humidity (RH) and Wind Speed (WS). In addition, clothing thermal insulation, metabolic activity and body mass index for each person surveyed were calculated.

Environmental variables were measured and logged with a Reed® SD-2010 heat stress meter DataLogger. This instrument presents 0.1 °C resolution for temperatures and 0.1 % for RH; likewise, it has ± 0.8 °C accuracy for DBT, ± 0.6 °C for TG and ± 3 % for RH. The WS was measured and logged with a Extech AN10 anemometer whose resolution is 0.1 m/s and $\pm (3\% + 0.3 \text{ m/s})$ accuracy.

The measurement instruments were selected and distributed based on international standards specialized in thermal environment [5] [15]. These standards recommend the heights at which the measurement instruments should be located (assessments with people sitting): 0.10 m (ankle level), 0.60 m (abdomen level) and 1.10 m (head level) (Figure 3). Likewise, they provide the possibility of placing the measurement instruments at a geometric center of the evaluation space when resources permit it (Figure 4). Based on the above and considering that the evaluation spaces were classrooms (people sitting), laboratories and drawing workshops (semi-seated people), it was possible to adapt the measuring instruments heights to 0.10 m, 0.85 m and 1.40 m in architectural spaces with semi-seated people (Figure 3).

The above mentioned, allowed classification of the database obtained in each evaluation as class II [23], since the field study accurately met many of the technical indications given in the international standards.

2.6. Survey questionnaire application: collection of thermal sensation responses in field study

The study was conducted in classroom buildings (spaces where students spend most of their time) which show a typical architectural typology: Reinforced concrete and block buildings where internal spaces are naturally ventilated. The general procedure for conducting observations from questionnaire applications was as follows:

- Groups were randomly selected from the following characteristics:
 - Students must attend the third semester or later (minimum stay of one year in Ensenada).
 - The group should cover a mixed student population.
 - Groups should cover specific times (07 h 00 - 09 h 00 and 15 h 00 - 17 h 00) in order to account for the most critical cold and warm moments of a typical day [24].
- Two groups of students were evaluated on a daily basis: morning/afternoon time shifts. The application started after 30 minutes from the class beginning in order to allow the acclimatization of the people to the environmental conditions of the indoors space [5],[17].
- At the beginning of each evaluation, the data logging instruments

were installed within the classroom as suggested by international standards in terms of position and heights [5] (Figure 4, Figure 5) and a questionnaire was given to each person.

- During the evaluation, a coordinator read the questionnaire, resolved doubts, recorded environmental variables as mentioned above and carried out the questionnaire (Figure 5). The total evaluation time was approximately 18 min.

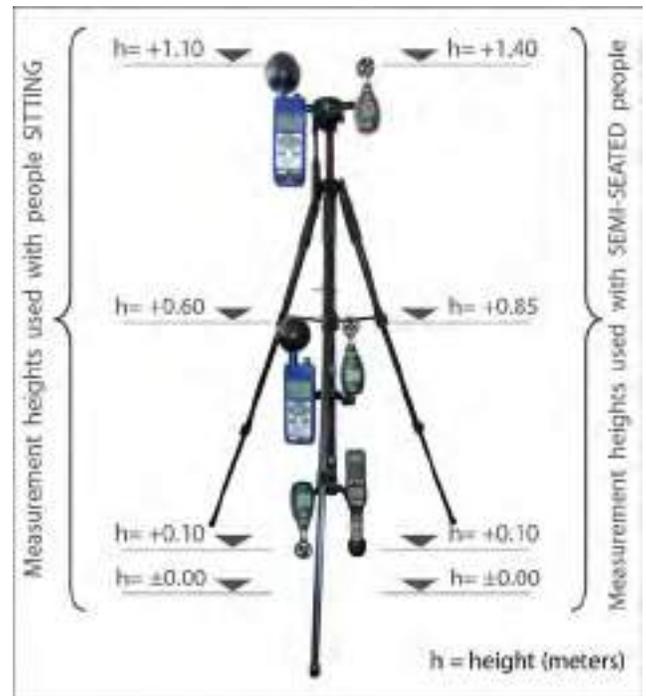


Figure 3: Measurement heights used in the field study with people sitting and semi-seated people.

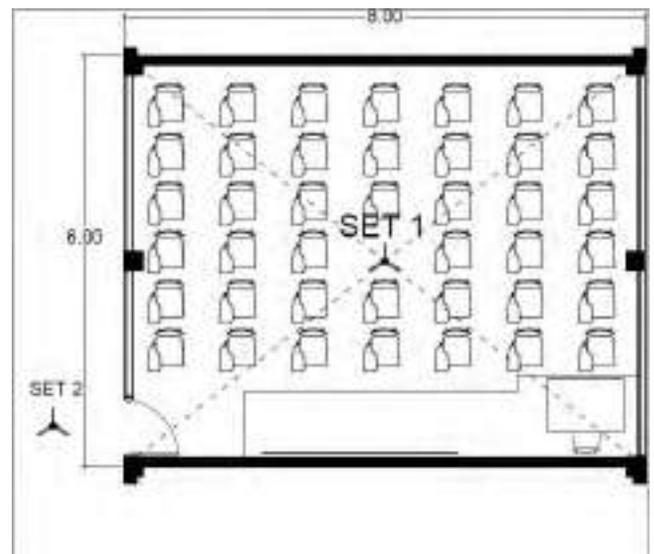


Figure 4: Distribution of measurement instruments in classrooms.

- e) At the end of the questionnaire, weight and size of the subjects were optionally measured (**Figure 6**); the data were written on the report.
- f) Finally, the questionnaires were collected neatly in order to define a survey serial number parameter.

Based on this methodological procedure, 45 groups and 983 observations were obtained.



Figure 5: Collection of thermal sensation responses in field study



Figure 6: Measurement of height and weight in field study.

2.7. Data processing

Data correlation analysis was carried out by Averages Intervals of

Thermal Sensation method (MIST, acronym in Spanish) developed by Gómez-Azpeitia *et al.* [25], which uses descriptive statistics (standard deviation, SD) in the estimation of a neutral temperature value (defined as the comfort temperature) and two ranges of thermal comfort (an extended range by applying ± 2 SD and a reduced range by applying ± 1 SD) which can be not equidistant to the neutrality value.

The standard deviation is used as a measure of the dispersion of responses and it serves to determine the strata in which they can be ordered. According to some researchers [26], it is estimated that for normally distributed data, the range of ± 1 SD includes 68.3 % of the answers given by the study subjects, the range of ± 2 SD includes 95.5 % of them, and, the ± 3 SD range includes 99.7 %.

For this study, data correlation was performed according to the three levels of activity (passive, moderate and intense), without distinction by gender, age or body size.

3. Results and Discussion

The degree of influence of each of the recorded environmental variables had on the subjects' thermal sensation (TS) in the field study, according to their coefficient of determination (r^2), was as follows: 1) TG ($r^2 = 0.2128$); 2) DBT ($r^2 = 0.1977$); 3) RH ($r^2 = 0.0353$); 4) WS ($r^2 = 0.0010$). Although DBT, TG, RH and WS were recorded simultaneously during the field survey application and including the emission of comfort votes, this paper only shows the results obtained from TS and DBT correlations, based on ISO 10551 and ANSI/ASHRAE 55 for cold period analysis.

Figure 7 shows the dispersion diagram generated with the correlational analysis of the TS's comfort votes and the magnitude of DBT registered each case.

Thermal comfort votes given by people are located in four of the seven TS levels contained in the subjective scale of thermal sensation proposed by international standards [5], [14], [15]: cool, slightly cool, neutral and slightly warm (TS levels 2, 3, 4 and 5, respectively) (**Figure 7**). However, 86 % of responses given by people were concentrated in TS levels slightly cool (346 votes) and neutral (442 votes) (**Table 2**). No person evaluated during the study manifested thermal sensation for any of the extreme TS levels: cold, warm or hot (TS levels 1, 6 and 7, respectively) (**Figure 7** and **Table 2**).

According to some researchers [27], when the thermal sensation of people is located in any of these three TS levels, it can be considered thermal comfort since the requirements of cooling or heating are low and can easily be achieved with human physiological adaptation (acclimatization). In this sense, the above may imply that the thermal conditions during the cold period (study period) in Ensenada are accepted by 91 % of people: 38 % feel slightly cool (low heating requirements), 48 % present total acceptance (neutral) and 5 % are slightly warm (low cooling requirements). Only 9 % of people feel cool thermal conditions (79 votes) (**Table 2**).

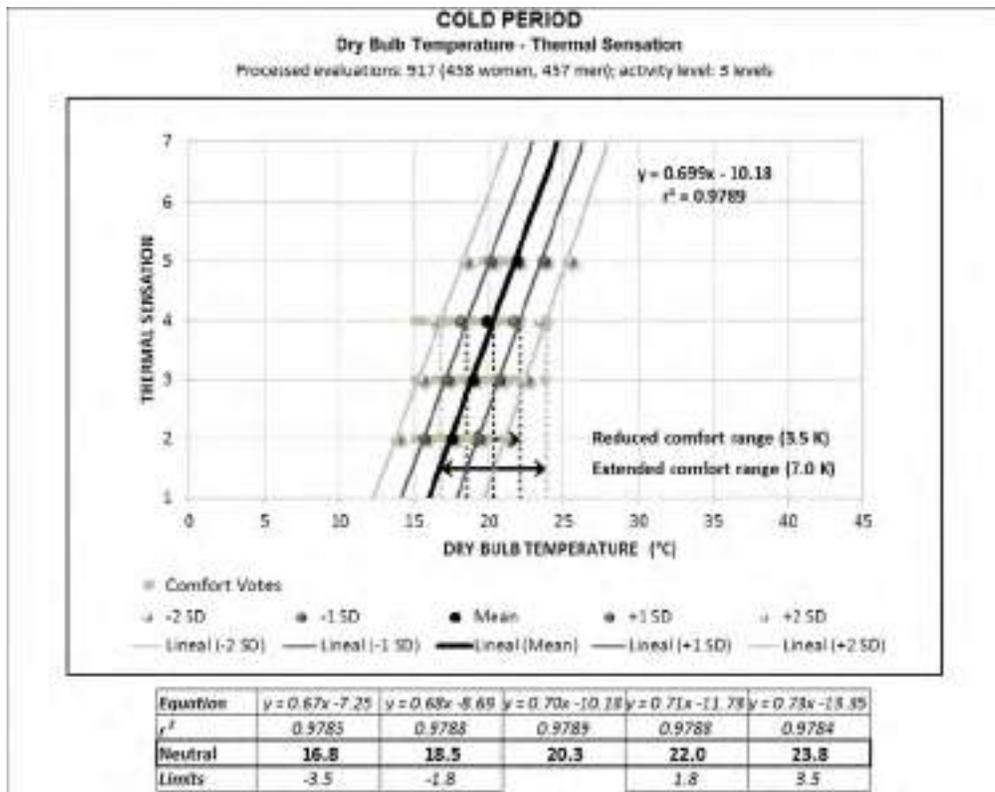


Figure 7: Cold period Dry Bulb Temperature – Thermal Sensation correlation by MIST method.

According to **Figure 7**, T_n estimated from the thermal sensation is 20.3 °C ($r^2 = 0.9789$), with a reduced thermal comfort range from 18.5 °C to 22.0 °C (3.5 K) and an extended one from 16.8 °C to 23.8 °C (7.0 K). The comfort ranges are equidistant to T_n , the lower limits represent the same distance as the upper limits, which is interpreted as a symmetrical climate.

The mathematical equation obtained with the linear regression of each of the values (T_n and comfort ranges limits) shows that the linear regression slope has a value equal to 0.7 for T_n , a value greater than 0.7 for the upper limits of the thermal comfort ranges and a value lower than 0.7 for the lower limits of the thermal comfort ranges. However, the five estimated values have an average slope of 0.7, close to unity (**Figure 7**).

The application of questionnaires in the field study allowed to observe that the actions that people perform, such as physical and psychological adaptation type, to achieve the thermal conditions that favored their environmental perception, were: the closing of doors and windows during the day's cold moments, the simultaneous drinking of hot liquids during their activities, the increase of clothing in the morning time shift, the reduction in changes in body posture, the eventual search for places exposed to solar radiation, etc. This demonstrates that the indoors spaces in which the subjects were evaluated did not have the thermal conditions of comfort, so that an important number of subjects evaluated showed a constant search for thermal comfort in their immediate environment based on the

possibilities they had at their disposal.

Based on the Auliciems and Szokolay equation [28] (eq. 1), the T_n is 22.0 °C, 1.7 K above the T_n value obtained in this study, which shows the degree of the psychological, physiological and attitudinal adaptation by the subjects to the local climatic conditions in the city of Ensenada. This may lead to precision of the results obtained in this type of study, since besides considering the environmental variables of architectural space, the individual perception of the people evaluated is considered.

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_{med} \quad (1)$$

T_n : Neutral temperature.

T_{med} : Monthly mean temperature.

Statistically, the reduced comfort range includes 68.3 % of the analyzed population (± 1 SD), while the extended comfort range, 95.5 % of that population (± 2 SD) [26], which is why **Table 3** and **Figure 8** show the statistical estimate obtained for the thermal amplitude of each TS level of the extended comfort range only.

Table 3 shows the reduced and extended thermal comfort ranges obtained as a reference of thermal adaptability and thermal tolerance indoors, as well as patterns of local architectural design in Ensenada. In this matrix, the magnitude of thermal ranges can be seen in detail, and from this, according to the statistical processing performed,

Table 2: Thermal sensation levels perceived by the people during the field study.

SD	Thermal Sensation	Scale	-2 SD	-1 SD	Mean	+1 SD	+2 SD	Votes
	Hot	7						
	Warm	6						
1.7	Slightly warm	5	18.4	20.2	21.9	23.6	25.4	50
1.8	Neutral	4	16.4	18.1	19.9	21.7	23.4	442
1.8	Slightly cool	3	15.5	17.2	19.0	20.7	22.5	346
1.8	Cool	2	13.9	15.7	17.5	19.4	21.2	79
	Cold	1						

Table 3: Thermal comfort ranges (reduced and extended) estimated for cold period of Ensenada city.

Thermal sensation	Scale	Reduced range (°C)	Extended range (°C)
Hot	7	24.8 - 26.2	26.5 - 27.9
Warm	6	23.4 - 24.8	25.2 - 26.5
Slightly warm	5	22.0 - 23.4	23.8 - 25.2
Neutral	4	18.5 - 22.0	16.8 - 23.8
Slightly cool	3	17.1 - 18.5	15.3 - 16.8
Cool	2	15.6 - 17.1	13.8 - 15.3
Cold	1	14.1 - 15.6	12.3 - 13.8

anyone can perceive each of the subjective levels of thermal sensation.

Figure 8 shows a graph of the results contained in the previous table. The T_n and its thermal comfort ranges can be identified, as well as thermal amplitudes from which the evaluated people would feel each thermal level considered in the subjective scale. Blue bars refer to the three cold thermal sensations (*cold*, *cool* and *slightly cool*), the purple bar is of thermal comfort (*neutral*) and the red bars are the

three warm thermal sensations (*slightly warm*, *warm* and *hot*). Color intensity indicates the approximation of the TS levels to the extremes thermal sensations: *cold* and *hot*.

In this sense, from a temperature below 16.8 °C people begin to perceive cold, which is intensified for every 1.7 K that reduces the temperature; likewise, from 23.8 °C people begin to perceive warmth, which is intensified every 1.6 K that increases the ambient temperature

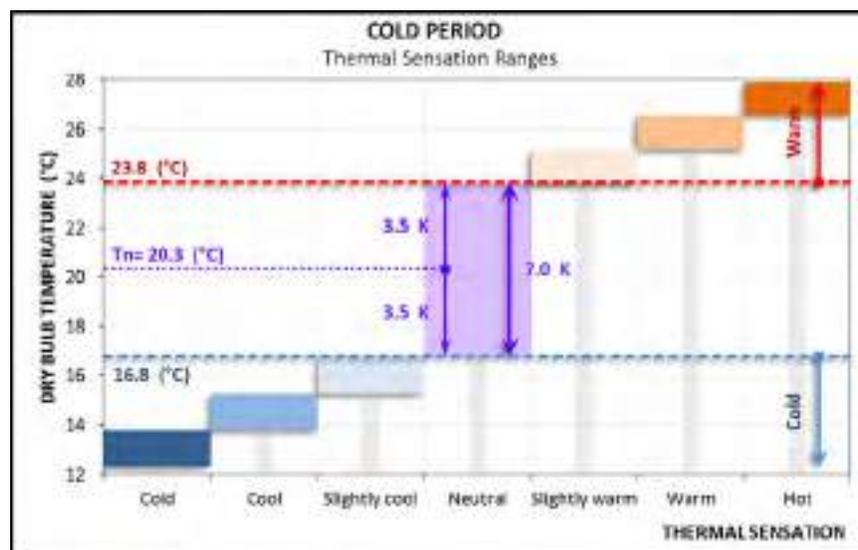


Figure 8: Thermal ranges by thermal sensation level for the cold period of Ensenada city.

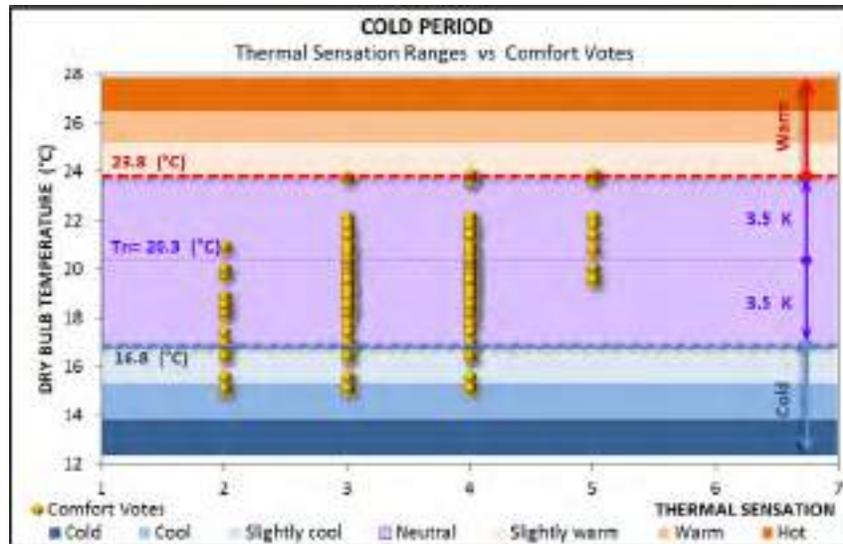


Figure 9: Thermal amplitude by TS level vs Comfort votes given by the people in the field study.

Table 4: Thermal comfort ranges (reduced and extended) estimated for cold period of Ensenada city.

Thermal sensation	Scale	Extended range (°C)	Votes	%
Hot	7	26.5 - 27.9		
Warm	6	25.2 - 26.5		
Slightly warm	5	23.8 - 25.2	29	3%
Neutral	4	16.8 - 23.8	808	88%
Slightly cool	3	15.3 - 16.8	41	4%
Cool	2	13.8 - 15.3	39	4%
Cold	1	12.3 - 13.8		

(Figure 8). This gives a local model of thermal comfort corresponding to the cold period in Ensenada, and from which can be derived different patterns of human performance, construction systems, architectural design, building materials, etc.

According to Figure 9 and Table 4, the thermal amplitude statistically estimated for the cold TS levels is: a) Cold, from 12.3 °C to 13.8 °C, b) Cool, from 13.8 °C to 15.3 °C and c) Slightly cool, from 15.3 °C to 16.8 °C; with a constant amplitude of 1.7 K. On the other hand, the thermal amplitude estimated for the warm TS levels is: a) Slightly warm, from 23.8 °C to 25.2 °C, b) Warm, from 25.2 °C to 26.5 °C and c) Hot, from 26.5 °C to 27.9 °C; with a constant amplitude of 1.6 K.

In Figure 9, the thermal amplitude estimated for each TS level and thermal comfort votes collected during the field study were superimposed, in order to identify, from the thermal amplitudes estimated with the MIST correlation, the percentage of people who were statistically in conditions of thermal comfort during their evaluation. Thus, it is possible to determine that 88 % of the population sample was evaluated in acceptable thermal conditions, demonstrating a high degree of adaptation by the people to achieve thermal comfort in their immediate thermal environment.

However, it is also possible to observe that 3 % of people showed slightly warm, 4 % of people perceived slightly cool and 4 % of people felt cool (Table 4). This shows that 12 % of the population sample was evaluated in thermal conditions outside the thermal range statistically accepted by people. This means that with the extended range, statistically the response of 95.5 % of the study subjects is included (Figure 7), but that during the evaluation, the indoor spaces in which 88 % of the sample was evaluated was found in thermal comfort conditions (Figure 9, Table 4).

Some limitations with which the study was conducted are:

- The results presented here correspond only to the cold period in Ensenada; however, they are part of an extensive study that considers the four thermal periods of the year and other environmental, psychological and physiological variables simultaneously. The results of the remaining research will be published in other articles.
- A university community was studied as a target population due to ease of access.

- c) The target population corresponded to the group of students of the Autonomous University of Baja California; however, the people evaluated in the morning shift were different from those evaluated in the afternoon shift. Every day the groups to be evaluated were selected randomly, this ensured that during the study period the participants did not repeat the evaluation.
- d) The thermal measurement instrument had an error range of ± 0.4 °C.

4. Conclusions

People have the ability to adapt to the thermal conditions in the immediate environment. This adaptability is a response to constant changes in environmental conditions. Human have achieved adaptation from the periodic modification of the immediate environment: living space and type of clothing; this modification is regularly performed consciously, however, it is sometimes performed unconsciously.

The actions performed by people to adapt their living space are varied; however, those most regularly performed include the control of opening and closing doors and windows, the operation of manual, mechanical or automated devices for conditioning the thermal environment and ventilation. The periodic modification of clothing also results from the thermal period of the moment.

From the present study, it can be concluded that food and drink intake, thermal history, birthplace, physical characteristics and expectancy are factors that also affect the thermal sensation of people and, consequently, their range of thermal comfort. The thermal comfort range estimated from the correlation between DBT-TS for indoor spaces during the cold period in Ensenada, Baja California, is 16.8 °C

to 23.8 °C (7.0 K), with an optimum ambient temperature of 20.3 °C. The thermal amplitude of cold and warm TS levels was statistically estimated at 1.7 K cumulative below and above the thermal comfort range, respectively, implying that the thermal conditions of the study period were favorable for 88 % of the people evaluated during this study.

The difference found between the T_n value obtained with this study and the T_n value estimated from the Auliciems and Szokolay equation is 1.7 K, which suggests an important influence from local environmental conditions on people's thermal perception. In compliance with this, the phenotypic adaptation of the subjects in a dry temperate bioclimate is a result of prolonged exposure to low temperatures throughout the year, which produces greater tolerance amplitudes and preferences compared to temperatures below T_n ; in contrast, the subject reduces its thermal adaptive ability in environments with temperatures above T_n .

Neutral temperature and thermal comfort ranges can be used to identify the adjustment people apply to their thermal sensation, depending on their psychophysiological adaptation from the climatic conditions presented in the environment. In this study, the physical variables that had the greatest effect on the thermal perception of people were TG with a coefficient of determination (r^2) of 0.2128 and DBT with an r^2 of 0.1977.

Additionally, a feature observed with this study, mentioned here for the purposes of information only since it was not the main objective of this study, was that the environmental temperature represents an external factor that influences people's moods and, consequently, their interpersonal relationships, since a significant percentage of them indicated greater acceptance of low temperatures than by high temperatures, since the latter influence their relationships and communications with other people.

Modern Journal Of Language Teaching Methods



Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM) ISSN: 2251-6204

www.mjltm.org



Final Acceptance

Dear Author(s):

Julio Rincón^a *, Gonzalo Bojórquez^b, Claudia Calderón^a and Víctor Fuentes^c

^a Faculty of Engineering, Architecture and Design, Autonomous University of Baja California, Ensenada, 22860, Mexico

^b Faculty of Architecture and Design, Autonomous University of Baja California, Mexicali, 21280, Mexico

^c Division of Science and Arts for Design, Department of Environment, Autonomous Metropolitan University, Mexico City, 02200, Mexico

Modern Journal of Language teaching Methods (MJLTM) is pleased to inform you that your paper titled as:

Thermal comfort indoors: A factor that influences the environmental perception of the occupants (Case study: Student community of the Autonomous University of Baja California).

Has been accepted for publication.

After having carefully evaluated your article and taken the referees' advice into consideration, the Scientific Committee and editors came to the conclusion that your paper is suitable for publication .

Thank you very much for choosing for publishing your work.


Cristina UNGUREANU
Editor in chief
MJLTM
info@mjltm.org



Modern Journal of Language Teaching Methods

ISSN: 2251-6204

Modern Journal of Language Teaching Methods

ISSN: 2251-6204

Modern Journal of Language Teaching Methods (MJLTM)

ISSN: 2251 - 6204

www.mjltm.com

info@mjltm.org

Editor - in - Chief

Cristina UNGUREANU, Associate Professor in University of Pitesti

Editorial Board:

1. Hamed Ghaemi, Assistant Professor in TEFL, Islamic Azad University (IAU), Iran
2. Domingo Docampo Amoedo, Full Professor, Department: Signal Theory and Communications, Vigo University, Spain
3. Barbara Sicherl Kafol, Full Professor of Music Education University of Ljubljana, Slovenia
4. Agüero-Calvo Evelyn, Professor of Mathematics, Technological Institute of Costa Rica
5. Tito Anamuro John Albert, Assistant professor Universidad del Norte, Colombia
6. Dlayedwa Ntombizodwa, Lecturer, University of the Western Cape, South Africa
7. Doro Katalin, PhD in Applied Linguistics, Department of English Language Teacher Education and Applied Linguistics, University of Szeged, Hungary
8. Dutta Hemanga, Assistant Professor of Linguistics, The English and Foreign Languages University (EFLU), India
9. Fernández Miguel, PhD, Chicago State University, USA
10. Grim Frédérique M. A., Associate Professor of French, Colorado State University, USA
11. Izadi Dariush, PhD in Applied Linguistics, Macquarie University, Sydney, Australia

12. Kaviani Amir, Assistant Professor at Zayed University, UAE
13. Kirkpatrick Robert, Assistant Professor of Applied Linguistics, Shinawatra International University, Thailand
14. Mouton Nelda, PhD in Education Management, North-West University (NWU), South Africa
15. Naicker Suren, Department of Linguistics and Translation, University of South Africa
16. Ndhlovu Finex, PhD, Linguistics Programme, University of New England, Australia
17. Raddaoui Ali Hechemi, PhD, Associate Professor of Applied Linguistics, University of Wyoming in Laramie, USA
18. Rolstad Kellie, PhD, Associate Professor of Education, University of Maryland, USA
19. Shahbazirad Mohammad, PhD candidate in English language and Literature, Yerevan State University, Armenia
20. Stobart Simon, PhD, Dean of Computing, Teesside University, UK
21. Suszczynska Malgorzata, Senior Assistant Professor, University of Szeged, Hungary
22. Weir George R. S., PhD in Philosophy of Psychology, University of Strathclyde, Glasgow, UK
23. Zegarac Vladimir, PhD, University of Bedfordshire, UK

Abstracting/Indexing



THOMSON REUTERS



CiteFactor
Academic Scientific Journals

Index Copernicus 2011



Linguistics Abstract

Linguistics
Abstracts **Online**

EBSCO Publication



Lulu Publication



Directory of Open Access Journals



ProQuest



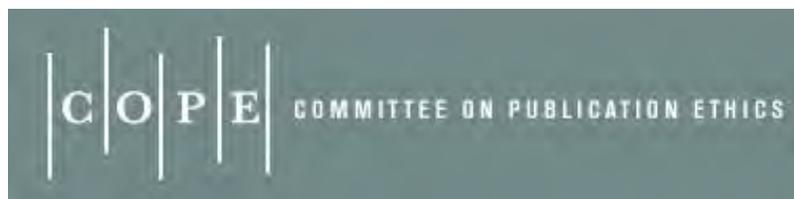
Modern Language Association



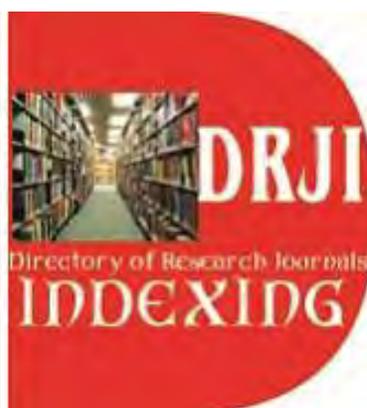
Cabell's Directories



COPE



Directory of Research Journal Indexing (DRJI)



Indian Citation Index



International Society of Universal Research in Sciences



**International
Society of Universal
Research in Sciences**

Ulrich's



ULRICH'SWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Table of Contents

Meeting of Surrealism and Magic Realism in Modern Novel "Scorpion on the Stairs of Andimeshk Railway Station"

Kazem Dezfulian (PhD), Narjes Arjmand

Perceived Teacher Self-efficacy and Burnout: A Study of Relations and Predictors among EFL Teachers

Ebrahim Khezerlou

The Differences between Novice and Experienced Language Teachers in Performing Complex Speaking Tasks

Farzad Rostami, Fouzie Ahmadi

A Cognitive Study of Polysemy in Adverbs of Azarbaijani Turkish

Mohammad Reza Oroji , Naser Abbasi

Verbal Protocol Analysis and Report in SLA and L2 Assessment

Payam Nour, Kobra Tavassoli

Complex Dynamic Systems Theory (CDST) Approach in SLA

Muhammad Makhdoumi, Hanye davatgari Asl, Masoud Zoghi

The Application of Complex Dynamic Systems Theory (CDST) in Language Learning Histories (LLHs)

Muhammad Makhdoumi, Hanye davatgari Asl, Masoud Zoghi

EFL learners' Production of lexical Collocations as a Function of Feedback Type

Maryam Mousavi , Abbas Ali Zarei

Language as a Social Phenomenon Relying on Bakhtin's Dialogism

Fatima Araji

A comparative criticism of Feminism in Virginia Woolf's "The Lady in the Looking-Glass: A Reflection" and Moniroo Ravanipoor's "The Gray Friday"

Sedigheh Badiei

The impact of raising awareness of textual patterns on Iranian EFL learners reading comprehension.

Laaya Jafari

Folktale discourse as an object lingvo-cognitive research

Eugenia M. Alysheva

Attitude toward usefulness of mathematics of Costa Rican high school students

Evelyn Agüero-Calvo, Luis Gerardo Meza-Cascante, Zuleyka Suárez-Valdés-Ayala

Representation of female central character in the Novel "El Aswad Yalikou Biki (Black Suits You so Well)", by Ahlam Mosteghanemi, the Algerian Writer .

Maryam Akbari Mousaabadi

An analysis of Lak Students Language Transfer in Learning and Using Persian

Ali Sattari, Mohammad Reza AhmadKhani, Bahman Zandi, Mehdi Sabzevari

Perception Peculiarities of Image Advertising Polycode Texts (Some Results of Experimental Research)

Olga S. Zubkova, Antonina V. Annenkova

The Use of L1 in the Process of Teaching English

Mária Hanáková, Rastislav Metruk

The Grail Theme in Medieval Romances: The Evolution of the Story

Mohammed H. Albalawi

The relationship between internet addiction and teachers' classroom management

Nasim Saeid

Thermal comfort indoors: A factor that influences the environmental perception of the occupants (Case study: Student community of the Autonomous University of Baja California).

Julio Rincón, Gonzalo Bojórquez, Claudia Calderón and Víctor Fuentes

The Effect of Teacher Recast vs. Peer Recast on Grammatical Accuracy of Iranian Introvert vs. Extrovert EFL Learners

Mohammad Reza Khodadust (Ph.D.)/ Neda Rostami

Evaluation of Machine Translation (Google Translate vs. Bing Translator) from English into Persian across Academic Fields

Mitra Saffari, Samad Sajjadi, Mehrad Mohammadi

The Kinesics of PowerPoint Presentations in the Iranian EFL Academic Classrooms

Seyyed Mohammad Ali Soozandehfar (PhD)

Neurophysiology of a Sustainable Lifestyle and the Role of Students' Research Activity in its Formation (as exemplified by studying the "Human Ecology" course)

E.Shtakk

World of Games in the World of Education

Tomasz Szandala

Improving sports technique of stretched Gienger salto on uneven bars based on biomechanical indicators

Vladimir Potopa, Olivia Carmen Timneab, Marius Stanesuc

Immortality and immortals in Pahlavi texts and Shahnameh

Farzaneh Rashidi

**Thermal comfort indoors: A factor that influences the environmental perception of the occupants
(Case study: Student community of the Autonomous University of Baja California).**

Julio Rincón^a, Gonzalo Bojórquez^b, Claudia Calderón^a and Víctor Fuentes^c

^a Faculty of Engineering, Architecture and Design, Autonomous University of Baja California, Ensenada, 22860, Mexico

^b Faculty of Architecture and Design, Autonomous University of Baja California, Mexicali, 21280, Mexico

^c Division of Science and Arts for Design, Department of Environment, Autonomous Metropolitan University, Mexico City, 02200, Mexico

Abstract

People's performance, efficiency and comfort may be adversely affected by unfavorable conditions of thermal environment. In Mexico, thermal comfort research has been developed in warm climates (dry and wet) from country's north and southeast and in cold climates (dry) from country's center. In this paper, the results obtained with a thermal comfort study carried out during a typical year's cold period in Ensenada city, Baja California (13.5 °C average monthly temperature), are presented. The study was conducted with a student sample of the Autonomous University of Baja California. The campus is located on Ensenada city west coast which is influenced by Santa Ana's winds and sea breeze during winter. Study is correlational type and was analyzed with 917 observations and simultaneous recording of temperature, relative humidity and wind speed, during the period from January 30 to March 03, 2017. The questionnaires applied to the subjects evaluated were based on ISO 10551 and ANSI/ASHRAE 55 standards; also, the measuring instruments used to monitor environmental variables comply with ISO 7726, which allowed obtaining a class II database. Data were processed by Averages Intervals of Thermal Sensation (MIST) method. Comfort temperature obtained was 20.3 °C with a thermal comfort range 16.8 °C to 23.8 °C. About 30% population sample coincided that educational spaces do not have the ideal environmental conditions for the effective practice of teaching-learning process.

Keywords: Thermal comfort; thermal sensation; thermal perception; student's performance.

Introduction

According to ISO 7730 (2005), thermal comfort "is that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment", which in terms of ANSI/ASHRAE 55 (2010) "is assessed by subjective evaluation". However, based on Auliciems (1998), occupant's thermal perception is also defined by the physical and psychological sensations generated by the thermal environment stimuli, activity, clothing, experience and human expectation. Virtually all the studies that analyze this phenomenon base their results and procedures on the individual's thermal sensation, including procedures suggested by ISO 7730 (2005) and ANSI/ASHRAE 55 (2010).

People's performance, efficiency and comfort may be adversely affected by unfavorable conditions of thermal environment. In this way, it is important to know the thermal comfort local models derived from the correlation between subject's thermal sensation and every physical variable which influences his thermal perception and, therefore, the thermal comfort range.

This study was developed at Autonomous University of Baja California facilities, Ensenada campus (UABC-Ensenada), and seeks to identify, among other aspects, the thermal perception of the student community regarding the spaces in which the chair is taught daily (classrooms, workshops and laboratory). The above-mentioned, in order to know, in upcoming research studies, the degree of influence that thermal environment has on the academic performance of students according to the thermal period (warm or cold) of the academic semester in which they are enrolled.

This paper contains the partial results of a comprehensive thermal comfort research developed during the representative thermal periods of a typical year in Ensenada city: cold period (February), warm period (August) and two thermal transition periods (May and November). Nonetheless, in this publication only

cold period analysis results are shown; which were compared with Auliciems & Szokolay's (1997) mathematical equations.

The aims proposed for this study are enlisted as follows:

Neutral temperature (Tn) estimation based on student sample's thermal sensation.

Thermal comfort ranges (ZC) estimation based on student sample's thermal sensation.

Identify the thermal environmental acceptance of students in educational spaces of the UABC-Ensenada based on the conditions presented by the thermal environment.

Method

The methodological procedure employed in this study is divided in seven sections:

1. Study case and target population,
2. Study periods,
3. Design of statistical sample,
4. Design of survey questionnaire,
5. Data logging equipment,
6. Survey questionnaire application and
7. Data processing.

Study case and target population

Ensenada city is located in the state of Baja California, México, with geographical coordinates: 31° 52' north latitude, 116° 37' west longitude and 1 to 1,900 meters above sea level (INEGI, 2009). According to Garcia (2004), it presents an extreme dry climate with a dry tempered bioclimatic classification, based on Fuentes & Figueroa (1990). Its annual mean dry-bulb temperature (DBT) is 17.1 °C and relative humidity (RH) 80.8 %, average annual rainfall is 246.7 mm and north-west to south-west prevailing winds with a speed mean 3.9 m/s. The target population observed to carry out the study were students of Autonomous University of Baja California, subjects on average age from 18 up to 23 years, residents of the above-cited city, with sedentary activity (1.2 met, in compliance with ISO 8996, 2004) and clothing insulation thermal resistance of 1.0 clo (ANSI/ASHRAE, 2010).

Study period

The period considered to carry out the study and thermal comfort estimation was established according a typical year's minimum thermal conditions in Ensenada city: Cold period. Its maximum average, average and minimum average DBT correspond to 19.4 °C, 13.5 °C and 7.6 °C respectively; meanwhile, its maximum average, average and minimum average RH are 91.5 %, 80.8 % and 60.9%. The study of this period was carried out from January 30 to March 03, 2017.

Design of statistical sample

Sample from which the study was carried out was designed with a confidence interval of 5.0 % and a confidence level of 95.0 %; in this way, the sample design corresponded to 383 observations. However, it was possible to collect 983 total observations, of which 917 were used to perform data correlation.

Design of survey questionnaire

The measurement instrument considered during the on-site assessment survey was a questionnaire designed in six sections and 37 questions. Sections and questions related to thermal sensation were based on the seven-point subjective scale suggested in ISO 10551 (1995) and ANSI/ASHRAE 55 (2010), and was adapted as shown in Table 1.

Table 1. Thermal sensation scale used in survey questionnaire.

Thermal sensation	ISO 10551 (1995) scale	Adapted scale for this study

Hot	+ 3	7
Warm	+ 2	6
Slightly warm	+ 1	5
Neutral	0	4
Slightly cool	- 1	3
Cool	- 2	2
Cold	- 3	1

Physical factors and data logging equipment

Physical variables recorded simultaneously with the application of surveys were: Dry Bulb Temperature (DBT), Black Globe Temperature (T_G), Relative Humidity (RH) and Wind Speed (WS). In addition, clothing thermal insulation, metabolic activity and body mass index for each person surveyed were calculated. Environmental variables were measured and recorded with a Reed® SD-2010 heat stress meter datalogger with 0.1 °C resolution in temperatures and 0.1 % for RH; ± 0.8 °C DBT accuracy, ± 0.6 °C for T_G and ± 3 % for RH. Also, the WS was measured and recorded with a Extech AN10 anemometer whose resolution is 0.1 m/s and $\pm (3 \% + 0.3 \text{ m/s})$ accuracy (Fig. 1).

Equipment selection and distribution was based on ISO 7726 (1998) and ANSI/ASHRAE 55 (2010), which it is recommended the heights from which the measurement instruments should be located (assessments with people sitting): 0.10 m (ankle level), 0.60 m (level abdomen) and 1.10 m (head level); as well as the possibility of placing the measurement instruments on geometric center of the evaluation space when resources permit. The above mentioned, allowed to classify to the database obtained in each evaluation as class II database (de Dear and Brager, 1998).

Survey questionnaire application

The study was conducted in classroom buildings (spaces where students spend most of their time) which show a typical architectural typology, these spaces are naturally ventilated. The general procedure for conducting observations from questionnaires application was developed as follows:

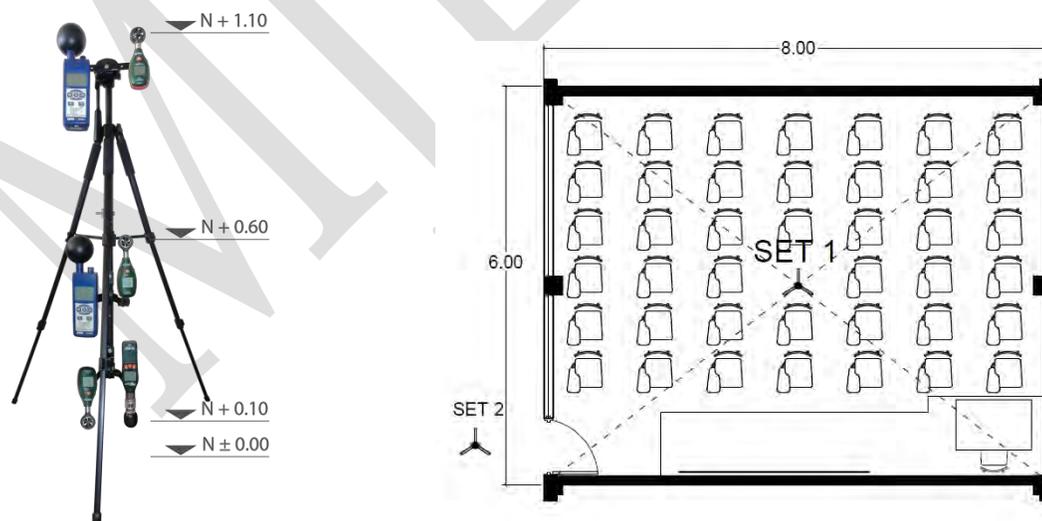


Fig. 1. (a) Datalogging equipment according to ISO 7726 and ANSI/ASHRAE 55; (b) Distribution of measurement equipment in classrooms.

- Groups were deterministically selected based on:
 - Students must attend third semester or later (minimum stay of one year in Ensenada city).

The group should cover a mixed student population.

Groups should cover specific times (07 h 00 - 09 h 00 and 15 h 00 - 17 h 00) in order to attend the most critical cold and warm moments of a typical day.

- Two groups of students were evaluated on a daily basis: morning/afternoon time shifts. The application started after 30 minutes of class beginning.
- At the beginning of each evaluation, data logging equipment was installed within the classroom -as suggested by ANSI/ASHRAE 55 (2010) in terms of position and heights (Fig. 1) as well as the questionnaires to each participant.
- During the evaluation, a coordinator read the questionnaire, solved doubts, recorded physical feature readings already mentioned and carried out the progress of the questionnaire (Fig. 2). Total evaluation time took 18 min approximately.
- At the end of the questionnaire, weight and size were optionally measured (Fig. 2), these data should be stated on the report.
- Finally, the questionnaires were collected neatly in order to define a survey serial number parameter. Based on this methodological procedure, 45 groups and 983 observations could be obtained.

Data processing

Although DBT, T_G , RH and the WS were recorded simultaneously during the on-site survey application and including the emission of comfort votes, this paper only provides the results obtained from thermal sensation (TS) and DBT correlation for cold period analysis. For this, correlational data analysis was carried out by Averages Intervals of Thermal Sensation (MIST) method developed by Gómez et al. (2007), which uses descriptive statistics (standard deviation, SD) in the estimation of a neutral temperature value (defined as comfort temperature) and two ranges of thermal comfort (extended and reduced) that can result not equidistant to neutrality value. Data correlation was developed according to the three levels of activity (passive, moderate and intense), without distinction by gender, age or body size.



Fig. 2. (a) On-site surveys application; (b) Measurement of height and weight.

Results

Results presented in this work are product of correlation between TS analysis and DBT exclusively for the cold period of Ensenada city. In this sense, the comfort votes collected reflect a higher concentration in the TS cooler and neutral categories, as well as superior adaptation to temperatures below from that of Thermopreferendum (Neutra temperature, T_n). For this period, comfort ranges are equidistant to T_n , the lower limits represent same distance than the upper limits. The estimated T_n from the thermal sensation results in 20.3 °C ($r^2 = 0.9789$), with a reduced thermal comfort range from 18.5 °C to 22.0 °C (3.5 K) and an extended one from 16.8 °C to 23.8 °C (7.0 K) (Fig. 3).

In this sense, based on the Auliciems & Szokolay (1997) equation (eq. 1), the T_n results in 21.8 °C, 1.5 K above T_n obtained from the methodological development of this study, which allows to notice a degree of

psychological, physiological and attitudinal adaptation by the subjects to the local climatic conditions of the city of Ensenada. The above mentioned could guarantee greater precision of the results obtained with this type of studies, since besides considering the environmental variables of the space, the individual perception of the people evaluated is considered.

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_{med} \quad (1)$$

T_n : Neutral temperature

T_{med} : Monthly mean temperature

Table 2 concentrates the reduced and extended thermal comfort ranges obtained as reference of thermal adaptability and thermal tolerance indoors, as well as patterns of local architectural design in Ensenada city. In this matrix can be appreciated in detail the magnitude of thermal ranges from which, according to the statistical processing performed, one can perceive each of the subjective levels of thermal sensation.

Table 2. Thermal comfort ranges (reduced and extended) estimated for cold period of Ensenada city.

Thermal sensation	Scale	Reduced range (°C)	Extended range (°C)
Hot	7	24.8 - 26.2	26.5 - 27.9
Warm	6	23.4 - 24.8	25.2 - 26.5
Slightly warm	5	22.0 - 23.4	23.8 - 25.2
Neutral	4	18.5 - 22.0	16.8 - 23.8
Slightly cool	3	17.1 - 18.5	15.3 - 16.8
Cool	2	15.6 - 17.1	13.8 - 15.3
Cold	1	14.1 - 15.6	12.3 - 13.8

COLD PERIOD

Dry Bulb Temperature - Thermal Sensation

Processed evaluations: 917 (458 women, 457 mens); activity level: 3 levels

SD	TS	Scale	-2 SD	-1 SD	Mean	+1 SD	+2 SD	Votes
1.7	Slightly warm	5	18.4	20.2	21.9	23.6	25.4	50
1.8	Neutral	4	16.4	18.1	19.9	21.7	23.4	442
1.8	Slightly cool	3	15.5	17.2	19.0	20.7	22.5	346
1.8	Cool	2	13.9	15.7	17.5	19.4	21.2	79

Equation	$y = 0.67x - 7.25$	$y = 0.68x - 8.69$	$y = 0.70x - 10.18$	$y = 0.71x - 11.73$	$y = 0.73x - 13.35$
r^2	0.9785	0.9788	0.9789	0.9788	0.9784
Neutral	16.8	18.5	20.3	22.0	23.8
Limits	-3.5	-1.8		1.8	3.5

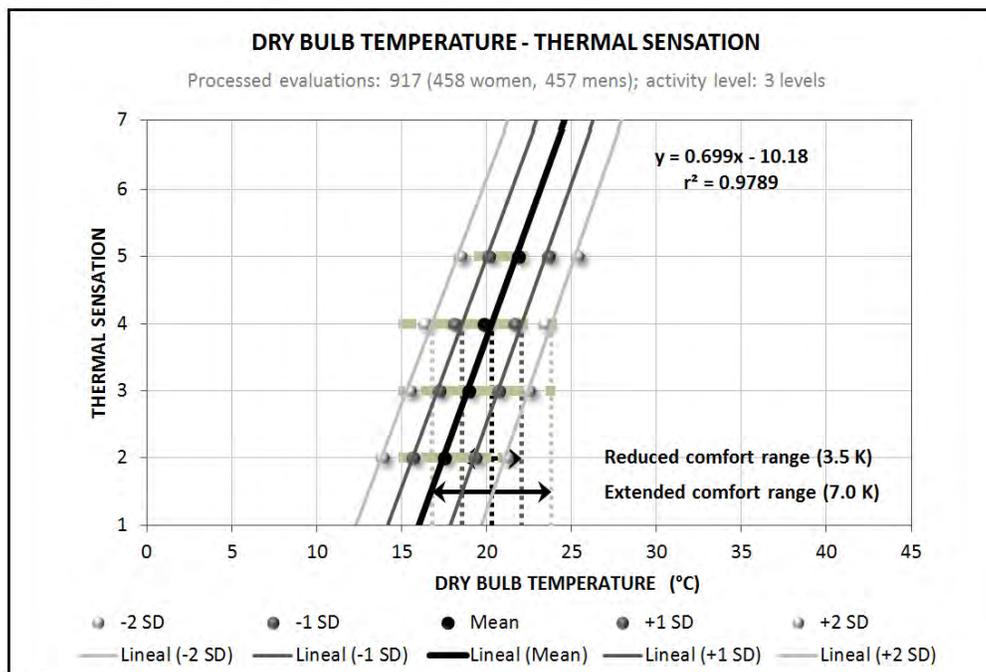


Fig. 3. Cold period DBT-TP correlation by MIST method.

Graphically, Fig. 4 concentrates the results showed in the previous table. In this one the T_n and its thermal ranges of comfort can be identified, as well as the thermal range from which the population sample evaluated manifested to perceive each thermal levels considered in the subjective scale. In this sense, from a temperature below 16.8 °C people begin to perceive cold, which intensifies for every 1.7 K that reduces the temperature; likewise, from 23.8 °C people begin to perceive heat, which intensifies every 1.6 K which increases the ambient temperature. This allows having thermal comfort's local models that responds to cold period of Ensenada city, and from which can be derived different investigations of human performance, illness, comfort, construction systems, architectural design, building materials, etc.

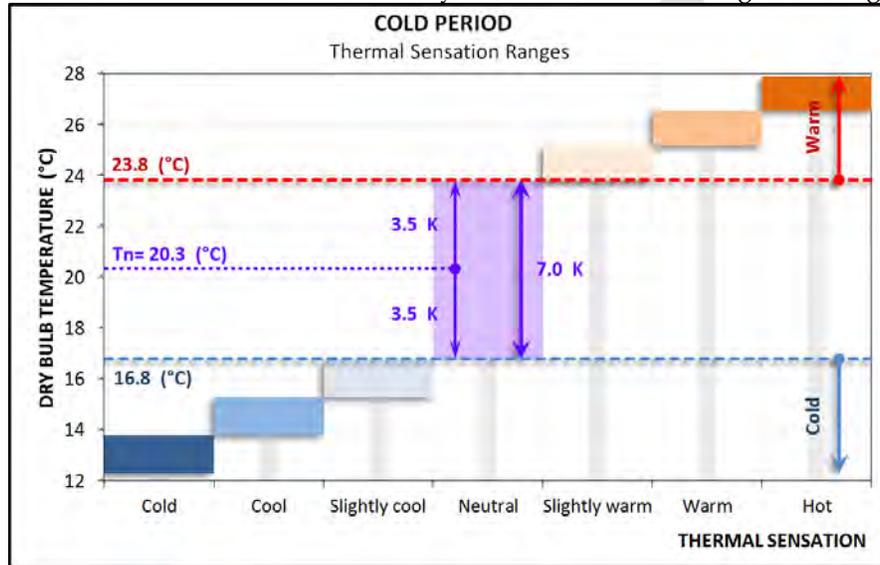


Fig. 4. Thermal ranges by thermal sensation level for the cold period of Ensenada city.

Conclusions

Neutral temperature estimated from the correlation between DBT-TS for cold period in Ensenada city is: 20.3 °C. The difference found between the T_n value obtained with this study and the T_n value estimated from the equation of Auliciems & Szokolay (1997) is 1.5 K, which allows to identify an important influence of local environmental conditions on the thermal perception of people. T_n and thermal comfort ranges allow to identify the adjustment that the thermal sensation of the people adopts according to their psychophysiological adaptation from the climatic conditions that the environment presents. In this study, the physical variables that had the greatest effect on the thermal perception of people were TG with a coefficient of determination (r^2) of 0.3653 and TBS with one of 0.3541.

Based on Auliciems & Szokolay model (1997), which depends on the average external temperature to obtain the comfort temperature, a T_n of 21.8 °C was estimated for cold period. The approximation between these results and those obtained with this study allows proving that, in naturally ventilated buildings (classrooms), T_n value is an external average temperature function, as Humphreys (1981) pointed out. In compliance with this, the phenotypic adaptation of the subjects in dry temperate bioclimate is a result of prolonged exposure to low temperatures throughout the year, which produces greater tolerance amplitude and preference compared to temperatures below T_n ; in contrast, the subject reduces its thermal adaptive ability in environments with temperatures above the T_n .

With the questionnaires applied in this research students are identified with a degree of nonconformity regarding the thermal conditions that periodically inside the spaces where the teaching-learning process is carried out (classrooms, workshops and laboratories); suggesting, at first, the unfavorable influence on school performance.

Acknowledgements

Acknowledgments are extended to the following institutions / personalities for providing the funding, facilities and / or support to adequately carry out the research that is partially reported in this paper: 1. Teaching Professional Development Program for Professionals (PRODEP), 2. Autonomous University of Baja California (UABC), 3. Human resource that support in the practical phase for the survey and 4. The people that were evaluated and with their answers allowed to obtain the database to obtain the results searched.

References

- Auliciems, A. & S. Szokolay (1997). "Thermal Comfort" in Notes of Passive and Low Energy Architecture International, núm. 3.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, ANSI/ASHRAE 55: 2010. Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, Atlanta: 2010.
- Fuentes, V. & A. Figueroa (1990). Criterios de Adecuación Bioclimática en la Arquitectura, Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- García, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen [para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana], Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gómez-Azpeitia, G., Ruiz, R., Bojórquez, G. y R. Romero (2007). Monitoreo de Condiciones de Confort Térmico: Reporte Técnico (Producto 3), CONAFOVI 2004-01-20, Comisión Nacional del Fondo para Vivienda, Proyecto Confort Térmico y Ahorro de Energía en la Vivienda Económica en México, Regiones de Clima Cálido Seco y Húmedo, Colima, México.
- Humphreys, M. (1981), The Dependence of Comfortable Temperatures upon Indoor and Outdoor Temperatures, Bioengineering, Physiology and Comfort, Elsevier, Amsterdam.
- INEGI (2009). Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Ensenada, Baja California (Clave geoestadística 02001, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- International Organization for Standardization, ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of Thermal Environment - Assessment of the Influence of the Thermal Environment Using Subjective Judgement Scales, Ginebra: 1995.
- International Organization for Standardization. ISO 7726: 1998 (E). Ergonomics of the Thermal Environment - Instruments for Measuring Physical Quantities, Second edition, Ginebra: 1998.
- International Organization for Standardization. ISO 8996: 2004 (E). Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic rate, Second edition, Ginebra: 2004.
- International Organization for Standardization, ISO 7730: 2005 (E). Ergonomics of the Thermal Environment - Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria, Third edition, Ginebra: 2005.

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA
UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar - DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

CDMX-Mexico, December 30, 2017

CAMACHO-IXTA, Ixchel A, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E.

**Universidad Autónoma Metropolitana
Universidad Autónoma de Baja California
PRESENT:**

Through this letter we state that **CAMACHO-IXTA, Ixchel A, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E.** has been published in Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, with an article entitled "**Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social**", in Volume 3 Number 9 with ISSN: 2444-4940, at pages 39-45 segment.

License: Creative Commons Attribution-No commercial 2.5 Mexico and GNU/GPL

The Research Journal is Arbitrated by peer review is Indexed and deposited in Databases:

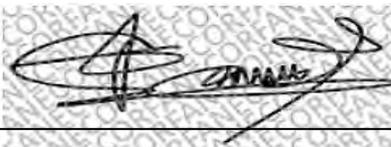
19502	For indexing in Latin America and the Caribbean
20-281 HB9	For indexing Latin American Dating in Social Sciences and Humanities
671	For indexing in scientific journals Electronic Spanish and Latin American
7045008	For disclosure and publication in the Ministry of Education and Culture-Spain
25409	For repository in the Library University-Madrid
16258	For indexing Dialnet Foundation-University of La Rioja
20589	For indexing in journals published in the countries of Latin America and the Caribbean-UNAM
15048	For international registration of Congresses and Symposia-International
2007-1582	For registration to the International Index in print
2007-3682	For registration to the International Index in electronic format

This research is published in:

http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Ciencias_Ambientales_y_Recursos_Naturales/vol3num9/Revista_de_Ciencias_Ambientales_y_Recursos_Naturales_V3_N9_5.pdf

We issue this certificate for the purposes of science, technology and innovation

Regards.



**María Ramos-Escamilla, PhD.
CEO-ECORFAN-México, S.C.
CONACYT-RENIECYT: 2015-20795**

ISSN 2444-4936

Volumen 3, Número 9 — Julio — Septiembre - 2017

Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales

ECORFAN[®]

Indización



ECORFAN-Spain

- Google Scholar
- Research Gate
- REBID
- Mendeley
- RENIECYT

ECORFAN-Spain

Directorio

Principal

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Director Regional

MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD

Director de la Revista

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

Relaciones Institucionales

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. BsC

Diseñador de Edición

SORIANO-VELASCO, Jesus. BsC

Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Volumen 3, Número 9, de Julio a Septiembre - 2017, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain.

Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Moralzarzal -Madrid. WEB: www.ecorfan.org/spain,revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: Ramos Escamilla- María, Co-Editor: Miranda García- Marta, PhD. ISSN- 2444-4936. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 de Septiembre.2017.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Centro Español de Ciencia y Tecnología.

Consejo Editorial

ALIAGA-LORDEMANN, PhD
Universidad de Zaragoza, España

CHAVEZ-BECKER, Carlos. PhD
Universidad Autónoma Metropolitana, México

GARCIA-DE SOTERO, Dora. PhD
Universidad de Sao Paulo, Brasil

SANTILLANO-CAZARES, Jesús. PhD
Oklahoma State University, USA

VARGAS-HERNÁNDEZ, José. PhD
(Keele University), England

CASTRO-ESPINOZA, Jobani. MsC
Universidad del Valle, Colombia

MARTINEZ-MADRID, Miguel. PhD
University of Cambridge, Inglaterra.

MÉNDEZ-MEDINA, Ruben. PhD
University of Bristol, Inglaterra

ESCAMILLA-GARCIA, Erandi. PhD
University of Burgundy, Francia

FERNADEZ-PALACIN Fernando, PhD
Universidad de Cadiz, España

CARVAJAL-DE LA TORRE Georgina, PhD
Université des Sciences de Lille 1, Francia

Consejo Arbitral

CSA. PhD

Secretaría de Salud, México

DLFA. PhD

Universidad de Sonora, México

AMA. PhD

Universidad de Carabobo, Venezuela

LPC. BsC

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

SMC. PhD

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México

MRM. MsC

Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana, Venezuela

AMF. PhD

Instituto Nacional de Pediatría, México

VM. PhD

ESIQIE-IPN, México

PGR. PhD

Institut National Polytechnique de la Lorraine, Francia

RAG. PhD

Universidad de Guanajuato, México

RVH. PhD

Universidad de Guadalajara, México

SSV. PhD

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú

Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en el área de: Ciencias Ambientales y Recursos Naturales

En Pro de la Investigación, Docenci, Formación de los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

Como primer artículo presentamos, *Aplicación de biomasa de nopal, corteza de piña y alfalfa en la degradación de diésel en un suelo contaminado*, por VACA-MIER, Mabel, LÓPEZ-CALLEJAS, Raymundo, TERRES-PEÑA, Hilario, LIZARDI-RAMOS, Arturo, con adscripción en la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, como segundo artículo presentamos, *Análisis Preliminar de Distintos Tipos de Punta en Álabes de Turbinas Eólicas de Eje Horizontal de Baja Capacidad HAWT*, por MOLINERO-HERNANDEZ Daniel, LOPEZ-GARZA Víctor, CASILLAS-FARFÁN, Christian y SOLORIO-DIAZ Gildardo, con adscripción en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como siguiente artículo presentamos, *Impacto de la descarga de agua tratada en la cuenca los Alisos*, por MERANZA-CASTILLÓN, Verónica, RUIZ-HERNANDEZ, Sergio, ORTIZ-NAVAR, Bertha, GUTIÉRREZ-GUTIÉRREZ, Reynaldo, con adscripción en el Instituto Tecnológico de Nogales, como siguiente capítulo tenemos, *Bioetanol a partir del Maguey (Agave Americana) y su prospectiva en México*, por VALDÉS-ORDOÑEZ, Alejandro^{1†}, HUERTA-LÓPEZ, Roberto Carlos¹, ROJAS-AGUILAR Aarón² y NÚÑEZ-GALINDO, Yesenia³., con adscripción en ., ¹Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca, ²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Unidad Zacatenco), ³Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Central de Veracruz), como siguiente capítulo tenemos, *Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social*, por CAMACHO-IXTA, Ixchel A , DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E., con adscripción en Universidad Autónoma Metropolitana & Universidad Autónoma de Baja California, como siguiente capítulo presentamos, *Protipado 3D en celdas de combustible tipo PEM utilizando ABS y recubrimiento conductor eléctrico*, por BÁRCENAS-TORIBIO, Juan Antonio¹, DUARTE-MOLLER, José Alberto², RAMIREZ-BALTAZAR, José Carlos ¹, OROZCO-GAMBOA, German³., con adscripción en ¹Universidad Tecnológica de San Juan del Río, ²Centro de investigación en Materiales Avanzados, ³Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, como último artículo presentamos, *Caracterización de efecto Magneto-calórico del Gadolinio para Su Implementación en Sistemas de Refrigeración*, por HERNÁNDEZ-MANDUJANO, Jesús, HERNÁNDEZ-RIVERA, Jaime, GONZÁLEZ-VILCHIS, Carlos Rafael y OLIVARES-RAMÍREZ, Juan Manuel, con adscripción en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

Contenido

Artículo	Pag.
Aplicación de biomasa de nopal, corteza de piña y alfalfa en la degradación de diésel en un suelo contaminado VACA-MIER, Mabel, LÓPEZ-CALLEJAS, Raymundo, TERRES-PEÑA, Hilario, LIZARDI-RAMOS, Arturo	1-8
Análisis Preliminar de Distintos Tipos de Punta en Álabes de Turbinas Eólicas de Eje Horizontal de Baja Capacidad HAWT MOLINERO-HERNANDEZ Daniel, LOPEZ-GARZA Víctor, CASILLAS-FARFÁN, Christian y SOLORIO-DIAZ Gildardo	9-17
Impacto de la descarga de agua tratada en la cuenca los Alisos MERANZA-CASTILLÓN, Verónica, RUIZ-HERNANDEZ, Sergio, ORTIZ-NAVAR, Bertha, GUTIÉRREZ-GUTIÉRREZ, Reynaldo	18-28
Bioetanol a partir del Maguey (<i>Agave Americana</i>) y su prospectiva en México VALDÉS-ORDOÑEZ, Alejandro, HUERTA-LÓPEZ, Roberto Carlos, ROJAS-AGUILAR Aarón y NÚÑEZ-GALINDO, Yesenia	29-38
Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social CAMACHO-IXTA, Ixchel A, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E.	39-45
Protipado 3D en celdas de combustible tipo PEM utilizando ABS y recubrimiento conductor eléctrico BÁRCENAS-TORIBIO, Juan Antonio, DUARTE-MOLLER, José Alberto, RAMIREZ-BALTAZAR, José Carlos, OROZCO-GAMBOA, German.	46-51
Caracterización de efecto Magneto-calórico del Gadolinio para Su Implementación en Sistemas de Refrigeración HERNÁNDEZ-MANDUJANO, Jesús, HERNÁNDEZ-RIVERA, Jaime, GONZÁLEZ-VILCHIS, Carlos Rafael y OLIVARES-RAMÍREZ, Juan Manuel	52-56

Instrucciones para Autores

Formato de Originalidad

Formato de Autorización

Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social

CAMACHO-IXTA, Ixchel A *†, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E.

Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Autónoma de Baja California

Recibido Julio 14, 2017; Aceptado Septiembre 02, 2017

Resumen

La vivienda de interés social actualmente presenta una serie de problemas de confort térmico, derivados de la falta de adecuación de esta al tipo de clima, además del uso de materiales y sistemas constructivos inadecuados. Estas condiciones han ocasionado el encarecimiento de la operatividad de la vivienda por uso de climatización artificial para lograr condiciones de confort térmico. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto sobre el ambiente térmico por la aplicación de recubrimientos como una medida que contribuya al confort térmico de los ocupantes de las casas de interés social en clima cálido seco, el caso en Tijuana, B.C. Se realiza el análisis de diferentes recubrimientos como el poliestireno y poliuretano, a fin de determinar el más adecuado, empleando un análisis térmico de la vivienda típica de interés social en Tijuana, mediante el uso de la herramienta de simulación térmica. Además, se realiza un análisis comparativo de costos entre las diversas alternativas de recubrimientos empleadas en estas casas. Esto permite definir el material de recubrimiento que además de brindar confort al ocupante de la vivienda, contribuya al ahorro económico y energético, al reducir los costos ocasionados por acondicionamiento dentro de la vivienda para climatización.

Recubrimientos, vivienda de interés social, sistemas constructivos, confort térmico

Abstract

The housing of social interest currently presents a series of problems of thermal comfort, derived from the lack of adequacy of this one to the type of climate, besides the use of materials and constructive systems inadequate. These conditions have caused an increase in the operation of the House by use of artificial air conditioning to achieve conditions of thermal comfort. The objective of this study is to analyze the effect on the thermal environment for the application of coatings as a measure that contributes to the thermal comfort of occupants of dwellings of social interest in dry warm climate, the case in Tijuana, B.C. The analysis of different coatings such as polystyrene and polyurethane, in order to determine the most appropriate, using a thermal analysis of typical housing of social interest in Tijuana, using thermal simulation tool. In addition, a comparative analysis of costs among the various alternatives of coatings used in these houses is done. This allows to define the coating material that in addition to providing comfort to the occupant of the House, contributes to economic and energy savings by reducing the costs of packaging within the air conditioning housing.

Coatings, housing of social interest, building systems, thermal comfort

Citación: CAMACHO-IXTA, Ixchel A, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E. Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social. *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*. 2017, 3-9:39-45

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: Ixchel_ixta@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

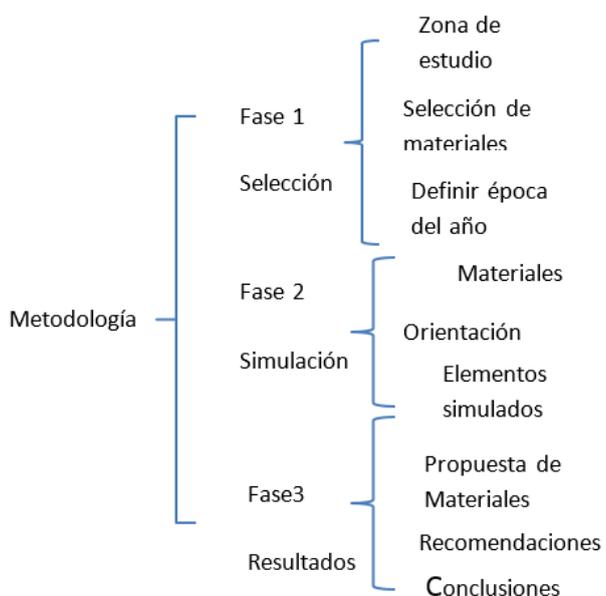
Introducción

La vivienda de interés social requiere de diseños adecuados al medio ambiente donde se establece (dentro del país), por lo cual hoy en día no es de esa manera y cada vez son de menor calidad.

Actualmente presenta una serie de problemas de confort térmico, los cuales se derivan de la falta de adecuación al tipo de clima, además del uso de materiales y sistemas constructivos inadecuados, con los que estas no cuentan para su realización.

Para logra el objetivo, es necesario realizar un análisis de materiales y simulación de los mismos, para determinar la mejor envolvente de esta manera permitirá definir el material de recubrimiento que además de brindar confort al ocupante de la vivienda, contribuya al ahorro económico y energético, al reducir los costos ocasionados por acondicionamiento dentro de la vivienda para climatización.

Metodología



Desarrollo

En el año 2000 se vivió el auge de la vivienda de interés social en Tijuana, junto con esto se inicia las problemáticas de climatización en las viviendas.

Esta problemática que se da en las viviendas de interés social y no nada más en Tijuana sino en toda la República Mexicana, nos deja en claro que los materiales como los sistemas constructivos que se utilizan para sus construcciones son fundamentales para las condiciones de ambiente que se busca dentro de la vivienda y que es necesario crear al interior de la vivienda el ambiente de confort térmico idóneo a las necesidades climatológicas de la zona donde se construyen.

Zonificación



Figura 1 Mapa de Baja California
Fuente: (INEGI, www.inegi.org.mx, 2013)

En Tijuana, Baja California, el clima predominante es el cálido-seco, se caracteriza por tener veranos calurosos y secos, e inviernos húmedos y templados; también con vientos denominados vientos de Santana, cálidos secos en verano y fríos y secos en invierno.

Parte de las características que presentan las viviendas de interés social en esta zona es la vivienda vertical u horizontal (Figura 2) y con sistemas constructivos de concreto vaciado (Outinord y Mecano) el cual presenta propiedades de conductividad térmica muy alto ($1.4 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$) lo que origina cambios drásticos en el ambiente interior de la vivienda.

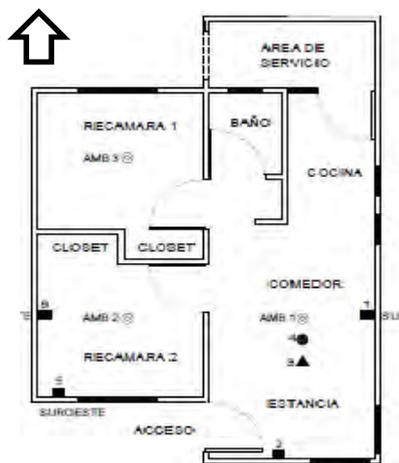


Figura 2 Vivienda vertical

Fuente: Casas URBI

Una manera de amortizar su falta de confort térmico en el interior de la vivienda de interés social, es a través de un análisis de materiales el cual nos permita hacer la correcta selección del mismo, que sirva como recubrimiento, que ayude reducir el desconfort al interior de la vivienda y minimicé la utilización de sistemas de calefacción y refrigeración.

Evaluación de Materiales

Dentro de los materiales que se implementaron para el análisis son: Concreto Armado, Poliuretano, Poliestireno, Impermeabilizante y, Hoja de Yeso, los cuales se tomarán en cuenta sus propiedades térmicas (tomadas de la base de datos del Ener-Habitat) como conductividad, calor específico, densidad de calor y espesor, para la realización de simulación y propuesta de recubrimiento más apropiado para el clima de Tijuana, Baja California.

Materiales simulados

Al buscar utilizar materiales propios de la región y ver su relación con los que se utilizan actualmente en esta zona, se determina cuál de todos tiene una menor conductividad térmica a la radiación y el tiempo de exposición solar, con ello se determinará el periodo que provee de confort y el material idóneo para esta región de Tijuana que ayude a suministrar de manera óptima la energía solar dentro de la vivienda. (Tabla 1).

Propiedades térmicas y físicas de los materiales				
Materiales	Conductividad Térmica ($\text{W/m}^{\circ}\text{C}$)	Calor Especifico ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$)	Densidad (kg/m^3)	Espesor
Concreto armado	1,4	837	2200	0.10
Poliuretano	0,026	1400	30	0.025
Poliestireno	0,035	1675	50	0.025
Hoja de yeso	0.16	600	1000	0.025
Impermeabilizante	.16	600	1000	0.025

Tabla 1 Propiedades Térmicas. (Elaboración Propia)

Fuente: sacado de Enerhabitat

Se ingresaron los datos en un programa computacional (Ener-Habitat v2.2.0 2014) el cual realiza simulaciones numéricas de transferencia de calor dependientes del tiempo, de esta manera toma en cuenta el efecto de la masa térmica y no sólo la resistencia térmica. Se evalúa el sistema constructivo formado por capas homogéneas que se resuelve con la siguiente ecuación:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} - k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = 0 \quad (1)$$

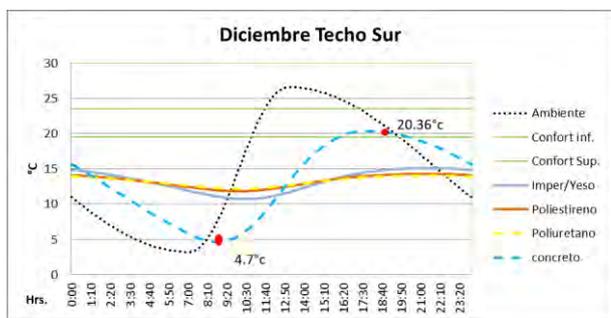
Donde T es la temperatura, t es el tiempo, ρ es la densidad del material, Cp es el calor específico, k la conductividad térmica, y x indica la coordenada espacial a lo ancho del sistema constructivo. Con estos datos se compara entre las variables de los materiales que sirvieron para interpretar las propiedades de estos (Densidad, Conductividad Térmica, Calor Específico) en los meses críticos del año (Verano, Julio, Agosto e Invierno Diciembre, Enero). Con ello se pudo determinar que materiales eran óptimos para utilizarlos como recubrimiento sobre la envolvente de la vivienda.

Resultados

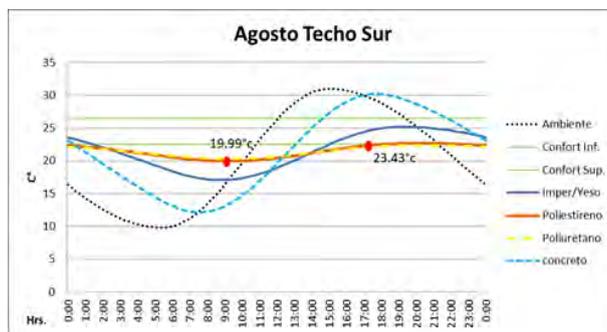
Es importante destacar que la evaluación que hace el programa al arrojar resultados se hace en condiciones sin implementación de aire acondicionado, para un día típico de un mes en específico.

En el mes de invierno (Diciembre-Enero), los materiales en el techo se encontraron fuera del rango de confort sin embargo como se puede apreciar en la gráfica 1, el concreto logró estar en la zona de confort con 20.36 °C a las 5:30 pm de la tarde, se tiene que tomar en cuenta que tanto el poliestireno y el poliuretano a comparación de la temperatura ambiente es el que se encuentra próximo a la línea de confort; y que mantiene una temperatura constante entre 13.96 °C y 13.97°C.

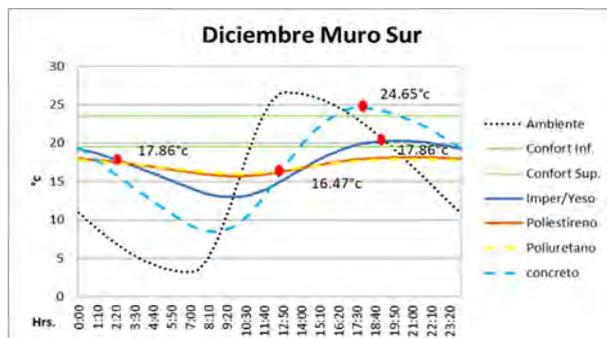
Como se puede apreciar en la gráfica 2 de simulación del techo en la época de verano y en las primeras horas de la mañana se puede apreciar que la temperatura se encuentra fresca (entre 10 °C y 19 °C) y que por las tardes es cuando sube la temperatura hasta los 30.24 °C por lo cual esto supera la zona de confort, sin embargo se sigue notando que tanto el poliestireno y el poliuretano son los que se mantienen en una temperatura constante y poco alejada de la zona de confort.



Gráfica 1 Simulación de materiales en Invierno Sur
Fuente: Ener-Habitat

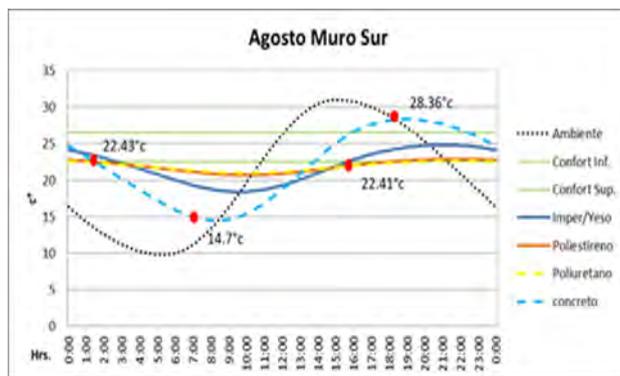


Gráfica 2 Simulación de materiales en Verano Sur



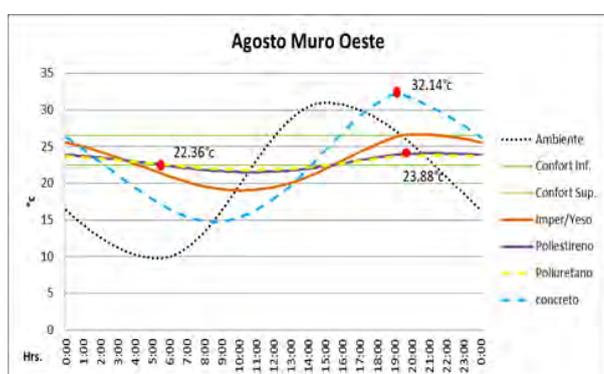
Gráfica 3 Simulación de materiales en Invierno Muro Sur

Fuente: Ener-Habitat



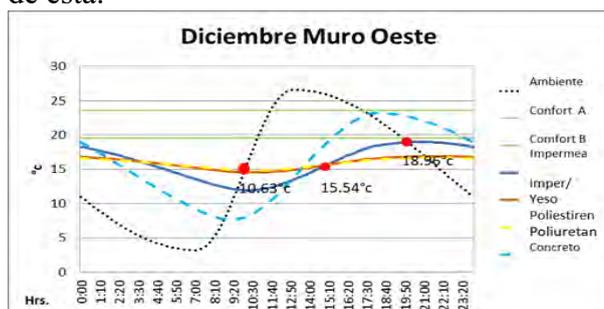
Gráfica 4 Simulación de materiales en Verano Muro Sur

En los muros que tienen orientación al sur (gráficas 3 y 4) ya sea en periodo de verano o invierno los materiales como el poliuretano y poliestireno son los que se mantienen en temperaturas muy constantes y no tan alejados a la zona de confort, esta temperatura oscila entre 17.86°C y 16.47°C en temporada de invierno y en temporada de verano 22.43°C a 22.61°C se encuentra dentro de la zona de confort, lo cual nos indica que este sería el material que más convendría utilizar en el muro sur como recubrimiento.



Gráfica 5 Simulación de materiales en Verano Oeste

En la gráfica 5 podemos apreciar que los materiales poliuretano y poliestireno se encuentran dentro de confort a partir de las 3:00 pm de la tarde hasta las 5:00 am de la mañana esto quiere decir que en el horario donde se encuentra los usuarios ocupando la vivienda no les genera mayor problema de desconfort a los usuarios que la habitan. En el mes de diciembre (gráfica 6) con un muro orientado a Oeste se puede apreciar que los materiales que en verano se encontraban 12 a 14 horas en confort aquí no llegan alcanzar la zona de confort y que se encuentran 2 grados por debajo de esta.



Gráfica 6 Simulación de materiales en Invierno Oeste

Tabla comparativa					
Tipo de aire acondicionado	Cantidad	Potencia consumida en verano	Potencia consumida en invierno	Horas de uso diario	Costo al mes de energía en verano / invierno
aire acondicionado MITSUBISHI	1	780w	755w	5 horas	169.4 pesos 130.7 pesos
aire acondicionado LG.	1	820w	800w	5 horas	178.1 pesos 138.7 pesos

Tabla 2 Tabla Comparativa

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 2 se aprecia la comparación de dos aparatos de climatización en el cual se tomaron los aparatos más comerciales, para analizar el ahorro que se tendría en un mes tanto de verano como invierno.

Después de la implementación del material recomendado para el recubrimiento de la vivienda si asumimos que la calefacción se usaba usualmente de 10 horas a 8 horas en días que se requiere usar el aire acondicionado o calefacción, con el recubrimiento se estará reduciendo el 50 % del tiempo de desconfort, esto muestra el ahorro que se tendría en una vivienda de interés social en Tijuana del 50 % al año; donde se reflejará en el gasto mensual de la vivienda que se reduce también un 50 % menos de gasto en energía eléctrica por uso de la implementación de aparatos de climatización.

El gasto monetario normal sin la utilización de la envolvente es de \$ 677.6 pesos en la época de verano (julio-agosto) y \$ 522.8 pesos en la época de invierno (diciembre-enero), esto arroja una cantidad al año de \$1,200.4 pesos anuales, por las dos épocas que se utiliza aparatos de climatización, pero con la envolvente de los dos muros (sur y oeste) se ahorra el 50 % por confort térmico por lo cual los \$1,200.4 pesos que se gastaban se reduce a \$600.2 pesos anuales (la mitad del gasto generado con anterioridad).

El costo que implica la colocación de estos recubrimientos es de \$8,334.16 pesos para el poliuretano, esta inversión se recuperaría en 14 años 3 meses, el cual la vida útil del material es de 20 años o más, es decir que después del tiempo de recuperación de la implementación de recubrimiento se tienen aproximadamente 5 años de ganancias, las cuales varían en función de los costos de energía por lo cual tienden a incrementarse año con año

Conclusiones

Tanto poliuretano como el poliestireno, son los dos materiales que conviene usar (su espesor es de 1”), ya que se encuentran la temperatura más constante durante los periodos críticos de Verano e Invierno, con una temperatura en techo en verano aproximadamente de 19.99° C a 23.88° C el cual al tomar en cuenta la ocupación estos rangos entrarían en la zona de confort de verano (22° C a 26° C) y durante el invierno la temperatura de techo es de 10.56° C a 16.47° C pero aún así sigue siendo constante su temperatura y es muy próximo al rango de confort que se da en esta temporada (19° C a 24° C).

En las gráficas de muros se puede concluir que el muro sur y el muro oeste en el mes de agosto la variación de los materiales de poliestireno y poliuretano es de 2° C en comparación a la zona de confort, además en cuanto a temperatura tiene menos cambios drásticos. En el mes de diciembre se mantiene entre 15° C y 17° C de temperatura en ambas orientaciones (sur, oeste) permitiendo estar a 3° C cerca de la zona de confort (20° C) el cual al tener una ocupación le permitiría entrar en ella.

Se concluye que estos materiales utilizados (poliestireno y poliuretano) tanto en el techo como en los muros, ayudan a amortiguar el desconfort que puede presentar una vivienda que está construida, el poliestireno es el material que por su resistencia nos ayuda a mantener el confort.

En cuanto a la implementación y costo no varía tanto del poliuretano sin embargo en cuestiones térmicas sí, ya que la estabilidad térmica es mayor en el caso del poliuretano. El ahorro generado en la implementación de las medidas de recubrimiento en la vivienda, va a tener un impacto del 50 % de ahorro de la energía para el confort térmico tanto en invierno como en verano, lo que representa un monto total en dinero de \$600 por año por 5 horas de uso en lugar de 10 horas durante los meses críticos lo cual es significativo para el nivel de ingresos para el tipo de vivienda (interés social), con estos ahorros se cubre la inversión que se empleó para el recubrimiento.

Referencias

Análisis Térmico comparativo por medio de simulación numérica de tres viviendas de interés social en tres diferentes climas de la república mexicana. *lema.arq.usin.mx*.

Barrios G, E. P. (2010). Analisis de Indicadores del desempeño térmico de la envolvente de una edificación no climatizada. *Memorias de la XXXIV Reunión Nacional de Energía Solar, ANES* . Guanajuato, Gto., México.

Barrios G., H. G. (Octubre de 2010). Sección de Materiales de muros y techos para mejorar el confort térmico en edificaciones no climatizadas. *III(3)*. (P. d. Sonora, Ed.) Mexico, Mexico, Mexico: Estudios sobre la Arquitectura y Urbanismo del Desierto.

Carrasco, C., & Morillón, D. (2004). Adecuación Bioclimática de la vivienda de interés social del noroeste de México con base al análisis de la arquitectura vernácula. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 97-102.

Camacho, I. A. (07 de octubre de 2015). distribución de la energía solar en un módulo experimental. *distribucion de la energia solar en un modulo experimental* . Campeche, Campeche, Mexico: ANES.

Castejon, A. F. (s.f.). Análisis Térmico comparativo por medio de la simulación numérica de tres viviendas de interés social en tres diferentes climas de la república mexicana. México, México.

Gobierno del Estado de Baja California. (2002). Recuperado el 2016, de Cecytebc: [http://cecytebc.edu.mx/spf/compendio_normatividad/Programas%20\(Nivel%207\)/Programas%20Sectoriales/P.%20Vivienda.pdf](http://cecytebc.edu.mx/spf/compendio_normatividad/Programas%20(Nivel%207)/Programas%20Sectoriales/P.%20Vivienda.pdf)

Huelz G., B. G. (2010). Importancia del análisis de transferencia de calor dependiente del tiempo en la evaluación del desempeño térmico de la envolvente de una edificación. (A. 2. Castrejon, Ed.) Mexico, Mexico, Mexico: Editorial Limusa, UAM Azcapotzaco.

implantijuana.org. (19 de septiembre de 2014). Recuperado el 08 de junio de 2016, de *implantijuana.org*: <http://www.implantijuana.org>

López, O. A. (2013). El proceso de Transformación de La Vivienda Vernácula en la Región Centro de Guerrero. Guerrero, Guerrero , Mexico.

Pimentel, S. O. (Enero de 2010). *Revista RUA*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Veracruzana: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/37771/1/RUA3%209-13.pdf>

Figuroa, A., Valerdi Madrigal, H., Elías López, P., Tovar Jiménez, E., Castorena Espinosa, G., & Fuentes Freixanet, V. (2012).

"Aplicación de biomasa de nopal, corteza de piña y alfalfa en la degradación de diésel en un suelo contaminado"

VACA-MIER, Mabel, LÓPEZ-CALLEJAS, Raymundo, TERRES-PEÑA, Hilario, LIZARDI-RAMOS, Arturo

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

"Análisis Preliminar de Distintos Tipos de Punta en Álabes de Turbinas Eólicas de Eje Horizontal de Baja Capacidad HAWT"

MOLINERO-HERNANDEZ Daniel, LOPEZ-GARZA Víctor, CASILLAS-FARFÁN, Christian y SOLORIO-DIAZ Gildardo

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

"Impacto de la descarga de agua tratada en la cuenca los Alisos"

MERANZA-CASTILLÓN, Verónica, RUIZ-HERNANDEZ, Sergio, ORTIZ-NAVAR, Bertha, GUTIÉRREZ-GUTIÉRREZ, Reynaldo

Instituto Tecnológico de Nogales

"Bioetanol a partir del Maguey (*Agave Americana*) y su prospectiva en México"

VALDÉS-ORDOÑEZ, Alejandro^{1†}, HUERTA-LÓPEZ, Roberto Carlos¹, ROJAS-AGUILAR Aarón² y NÚÑEZ-GALINDO, Yesenia³.

¹*Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca*

²*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Unidad Zacatenco)*

³*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Central de Veracruz)*

"Efectos en el ambiente térmico por aplicación de recubrimientos en vivienda de interés social"

CAMACHO-IXTA, Ixchel A, DELGADO-RENDON, Rene, BOJÓRQUEZ-MORALES, Gonzalo y VILLANUEVA-VEGA, Eric E.

Universidad Autónoma Metropolitana

Universidad Autónoma de Baja California

"Protipado 3D en celdas de combustible tipo PEM utilizando ABS y recubrimiento conductor eléctrico"

BÁRCENAS-TORIBIO, Juan Antonio¹, DUARTE-MOLLER, José Alberto², RAMIREZ-BALTAZAR, José Carlos¹, OROZCO-GAMBOA, German³.

¹*Universidad Tecnológica de San Juan del Río*

²*Centro de investigación en Materiales Avanzados.*

³*Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica*

"Caracterización de efecto Magneto-calórico del Gadolinio para Su Implementación en Sistemas de Refrigeración"

HERNÁNDEZ-MANDUJANO, Jesús, HERNÁNDEZ-RIVERA, Jaime, GONZÁLEZ-VILCHIS, Carlos Rafael y OLIVARES-RAMÍREZ, Juan Manuel

Universidad Tecnológica de San Juan del Río



medioambiente

diseñomas

Ciudad de México, a 30 de octubre de 2017

A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE

Por medio de la presente se hace constar que el cuerpo Editorial de la Revista Internacional de Diseño, Medio Ambiente y Sostenibilidad, **diseñomas**, recibió el artículo titulado “PERCEPCIÓN DE LA HABITABILIDAD ACÚSTICA EN LA VIVIENDA DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA” de los autores: Cindy Quintero-Herrera, Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona Alicia Romero-Moreno, Josué Flores-Moreno, y Daniel Castro-Sánchez.

Dicho artículo se recibió con fecha 13 de octubre de 2017, y una vez que se confirmó su pertinencia para nuestra publicación, fue enviado a dictaminación por pares académicos el día 15 de octubre de 2017 y está en espera de los respectivos dictámenes.

Sin más por el momento.



Atentamente

Israel Tovar Jiménez
Coordinador de Gestión Editorial
Revista **diseñomas**

diseñomas Revista Internacional de Diseño, Medio Ambiente y Sostenibilidad

Departamento del Medio Ambiente para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas. Ciudad de México. Tel. 5318-9187 dmasrevista@correo.azc.uam.mx

PERCEPCIÓN DE LA HABITABILIDAD ACÚSTICA EN LA VIVIENDA DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

Cindy Quintero-Herrera, Gonzalo Bojórquez-Morales,
Ramona Alicia Romero-Moreno, Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

RESUMEN

La habitabilidad acústica, es una condicionante en el diseño de vivienda que al no considerarse puede generar problemas que afectan desde la privacidad en los espacios, hasta el equilibrio fisiológico por exceso de ruido. La evaluación de la percepción en espacios construidos permite identificar las condiciones en las que se habita y los riesgos que esto implica, para que los habitantes no desarrollen problemas auditivos y si los tiene, que no empeore su condición. El objetivo del presente estudio fue desarrollar un diagnóstico para identificar la percepción de las condiciones actuales de habitabilidad acústica en la vivienda de construcción en serie en Mexicali, Baja California. Se realizaron 214 encuestas con la opinión de personas y mediciones simultáneas. Se evaluaron condición fisiológica, sensación, aceptación y privacidad, con la intención de establecer la percepción del habitante y las condiciones medidas en el ambiente acústico.

Palabras claves: Habitabilidad acústica, sensación acústica, análisis acústico, ruido, vibraciones.

Abstract

The acoustic habitability is a conditioning in the design of housing that when not considered can generate problems that affect from the privacy in the spaces, to the physiological balance by excess of noise. The evaluation of the perception in constructed spaces allows to identify the conditions in which it is inhabited and the risks that this implies, so that the inhabitants do not develop auditory problems and if it has them, that does not worsen its condition. The objective of the present study was to develop a diagnosis to identify the perception of the current conditions of acoustic habitability in the housing of series construction in Mexicali, Baja California. 214 surveys were carried out with the opinion of people and simultaneous measurements. Physiological condition, sensation, acceptance and privacy were evaluated,

with the intention of establishing the perception of the inhabitant and the conditions measured in the acoustic environment.

Keywords: Acoustic habitability, acoustic sensation, acoustic analysis, noise, vibrations.

Introducción

Las viviendas en la ciudad de Mexicali carecen de soluciones de confort acústico las cuales pueden afectar la calidad del espacio y ocasionar daños al habitante o agravar problemas auditivos existentes. Con base en la definición de contaminación acústica como: el incremento de los niveles sonoros del medio, lo que deteriora la calidad ambiental de espacio habitado (Carrión, 1988), es posible establecer que en general las viviendas no son diseñadas en base a un criterio acústico, y que el habitante se acostumbra al ruido del espacio, sin embargo, al ser evaluado como un efecto de sensación fisiológica y psicológica, los resultados no sólo pueden ser explicados con números en función a un rango de confort acústico sino que además es posible establecer la percepción acústica cualitativa.

El problema que genera una falta de adecuación ambiental de la edificación a un clima cálido, pone en segundo término, la resolución de otras condicionantes de diseño como lo es la acústica, lo anterior no es adecuado, ya que debieran tenerse soluciones integrales que permitan un confort ambiental (térmico, acústico, lumínico, olfativo y psicológico), acorde a las necesidades del habitante.

Ramos (2011), estudió las viviendas de Bogotá y determinó en cuales espacios cuentan con niveles acústicos aceptables. Utilizó un decibelímetro como herramienta de medición, con estudios de campo e instrumentos de recolección de información. Los parámetros de estudio mostraron los niveles registrados y se compararon con los considerados aceptables por normatividad. Montero y Guedes (2010), realizaron un análisis térmico, acústico, energético para llegar a un confort integral del habitante, las áreas prioritarias a estudiar fueron la térmica y acústica por su efecto en la salud del habitante. Se aplicaron encuestas y se hicieron mediciones en campo. Los resultados obtenidos permitieron establecer propuestas de diseño para muros y pisos de un espacio con base en las actividades a desarrollar en el mismo.

El objetivo de la presente investigación fue realizar un diagnóstico con base en la percepción de la habitabilidad acústica en la vivienda de construcción en serie en Mexicali, para identificar las problemáticas existentes y que puedan estas servir para establecer guías generales de solución a las mismas. Se desarrolló un instrumento de registro, donde se consideraron diferentes aspectos de la percepción acústica del habitante y se hicieron mediciones con un sonómetro, las cuales cumplen con la NADF-005-2013 (México) y con la NBE-CA-88 (España). Los resultados muestran deficiencias en el diseño acústico, sin embargo la percepción general del habitante acepta estas condiciones aun con los riesgos fisiológicos que ello implica.

Método

El método de trabajo se dividió en tres apartados: 1) TRABAJO DE CAMPO, donde se incluyeron la determinación de las áreas de estudio, los criterios de selección de casos, diseño de muestra y aplicación de encuesta, 2) VARIABLES E INSTRUMENTOS, se definieron las variables de estudio, se diseñó el instrumento de recolección de información y se seleccionó el instrumento de medición de variables y 3) ANÁLISIS DE RESULTADOS: se establecieron los criterios y métodos de análisis de los mismos.

Trabajo de campo

El trabajo de campo inicio con la definición de las áreas de estudio, posteriormente se diseñó la muestra estadística, y finalmente se realizó la aplicación de encuestas.

Áreas de estudio: Con base en los objetivos de la investigación, se establecieron los criterios de selección de fraccionamientos de estudio, los cuales debieran ser consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico y que 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria) y parques.

Diseño de muestra: Se estimó una muestra con un nivel de confianza del 90%, margen de error del 10%, y probabilidad de ocurrencia del 30%, lo que inicialmente dio un total de 225

encuestas, de las cuales solo fueron válidas 214, con una deficiencia del 5%, según Triola (2004), el estudio es válido estadísticamente. Se tuvieron problemas debido al número de viviendas abandonadas, ya que, al no existir un conteo de estas por fraccionamiento, el diseño de muestra se hizo con el total, sin considerar vivienda en abandono, por lo que se decidió aplicar encuestas en fraccionamientos que cumplieran con los requisitos de selección y de preferencia que fueran contiguos a los propuestos en la muestra original. Lo que generó un aumento en la cantidad de fraccionamientos estudiados de seis iniciales a 19 finalmente, en algunos casos con solo 1 o 3 encuestas (Tabla 1).

Tabla 1. Muestra de aplicación de cuestionarios sobre habitabilidad ambiental en Mexicali, B.C.

NOMBRE DEL FRACCIONAMIENTO	Encuestas aplicadas
Casa Digna	9
Del Prado	6
Ejido Puebla	2
Gran Hacienda	11
Hacienda del Rio	11
Juventud 2000	5
Lagos de Xochimilco	5
Lagos del Sol	1
Misión del Valle	4
Parajes de Puebla	3
Praderas del sol	1
Quintas del Rey	4
Rincones de Puebla	1
Valle de Pedregal	50
Valle de Puebla	5
Villas del Palmar	13
Villa Florida	28
Lomas Altas	5
Villas del Rey	52
Total	214

Aplicación de encuestas: Se consideraron factores diversos para garantizar la calidad de los datos, así como la reducción y eliminación de posibles sesgos. Algunos de ellos fueron la organización de recorridos, uso de instrumentos y seguridad de los encuestadores. Se capacitó en cuanto al uso de instrumentos, uso de cuestionarios, aplicación del mismo y procedimientos técnicos a realizar, además se enfatizó en lo que respecta a la relación encuestador-encuestado con respeto de ambas partes y se conformaron equipos de trabajo (Figura 1).



Figura 1. Vivienda estudiada y medición de variables

Se hicieron recorridos previos para planificar días y horarios de trabajo. Se puso especial atención en que los instrumentos de trabajo funcionaran adecuadamente, dándole mantenimiento diario y revisando consumo de baterías. Los horarios de trabajo eran entre 09 a 16 horas en periodos con luz y posibilidad de acceso a las viviendas.

Variables e instrumentos

La selección de los juicios de percepción y variables a medir, se basó en estudios similares como los de Ramos (2011) y Monteriro y Guedes (2010), además de la norma nacional NADF-005-2013 y la norma internacional NBE-CA-88 de España. La percepción a evaluar fue por sensación, aceptación y privacidad interior y exterior. Como variable se consideró el nivel de ruido.

Se utilizaron dos tipos de instrumentos, uno de evaluación (cuestionario) y uno de medición. El cuestionario fue diseñado con base en los estudios y normas mencionados anteriormente y validado con una prueba de univocidad. Se elaboró una versión preliminar, se desarrolló un manual de aplicación de encuesta y uso de instrumento. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones.

La selección del sonómetro utilizado, se basó en la precisión, rangos de medición, complejidad de uso y accesibilidad, se utilizó un medidor de nivel sonoro con pantalla de viento, que mide de 40 a 130dB con una precisión de 2 dB, con pantalla digital con resolución de 0.1dB y cuenta con un gráfico de barras analógico de respuesta rápida (Figura 2).



Figura 2. Instrumento de medición

Análisis de resultados

Los resultados se analizaron de forma fenomenológica con base en: 1) Acústica y fisiología: se hizo un análisis de las condiciones de los habitantes para identificar la situación actual de las personas con respecto a posibles problemas originados por condiciones acústicas, 2)

Sensación acústica percibida: se midió la condición de sonido en el área de aplicación de encuestas, con base en las normas NADF-005-2013 (México) y NBE-CA-88(España), al mismo tiempo que se aplicaba un cuestionario de sensación acústica percibida, 3) Aceptación acústica: se evaluó la aceptación del ambiente acústico con base en una escala Linkert y 4) Privacidad acústica: Se preguntó sobre la percepción de ruido interno y externo como elemento invasivo a la privacidad en la vivienda.

Resultados

Se presentan los resultados según lo establecido en el apartado de método.

Acústica y fisiología

Los daños fisiológicos por problema de acústica forman parte de la calidad de la habitabilidad del espacio, por ello se trató de identificar la frecuencia de problemas de salud por ruidos. Se observa que predominan los valores entre “nunca” y “casi nunca”, lo que muestra una población relativamente sana en términos generales, aun así el que ellos no lo identifiquen como un problema no significa que no esté presente. Se puede observar que el 92.52% de los encuestados afirman no tener familiares enfermos o no han identificado que tienen algún problema auditivo (Tabla 2).

Tabla 2. Acústica y fisiología

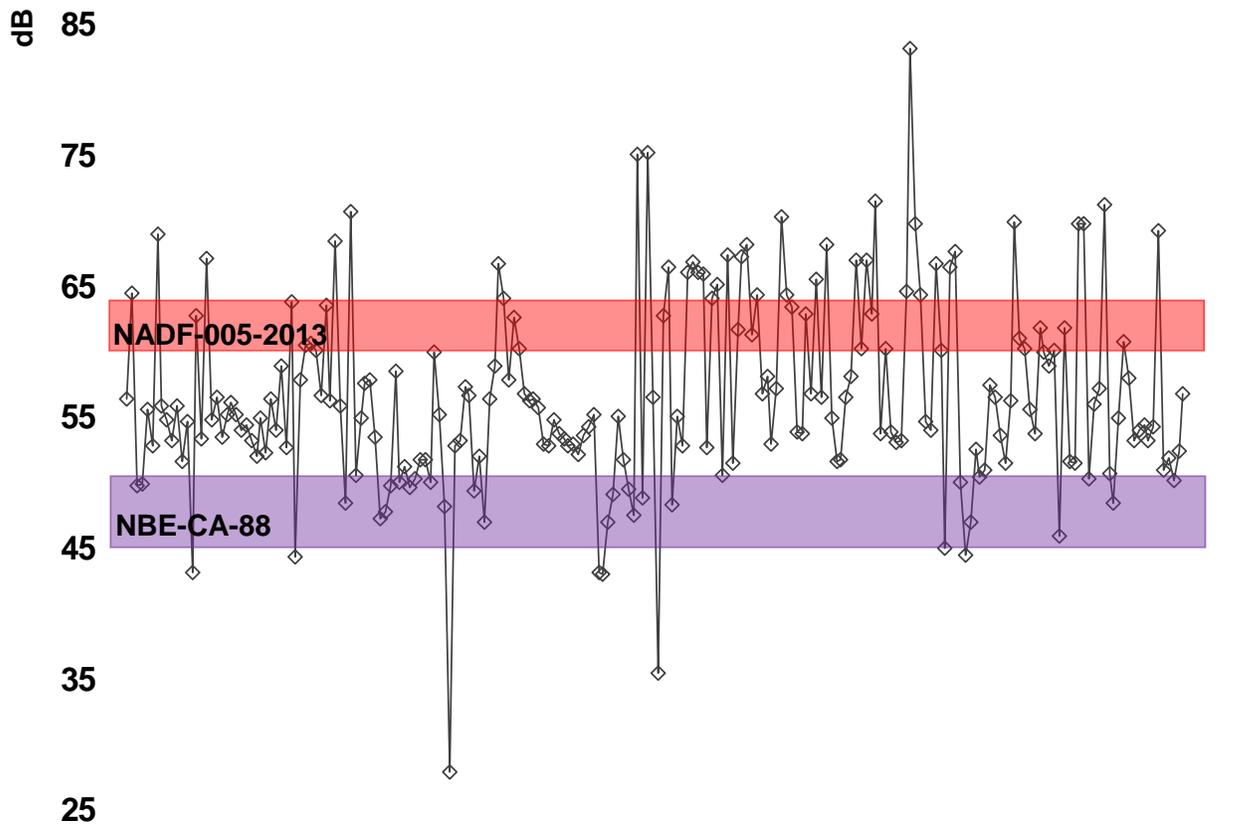
Pregunta	¿Con qué frecuencia algún miembro de la familia padece enfermedades para oír?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	81.8	10.7	5.6	1.8	0.0

Fuente: Elaboración propia.

Sensación acústica percibida

La sensación acústica percibida, presenta una variación significativa entre los límites establecidos por las normas NADF-005-2013 (México) (Rangos 60 - 63 dB) y NBA-CE-81(España) (Rangos 45-55 dB), ya que aun cuando un 69% comenta que percibe un ruido débil o incluso no percibe ruido, se observa que los datos medidos presentan un 19.1% de

registros que no cumplen con la norma mexicana y 49% no cumple con la norma española. Lo anterior muestra un escenario que contradice los resultados del apartado de acústica y fisiología (Figura 3).



Pregunta	¿Percibe ruido en este momento?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	No se percibe ruido	Se percibe ruido débil	Se percibe ruido medio	Se percibe ruido fuerte	Se percibe ruido muy fuerte
Porcentaje	36.0	33.2	23.8	5.61	1.4

NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

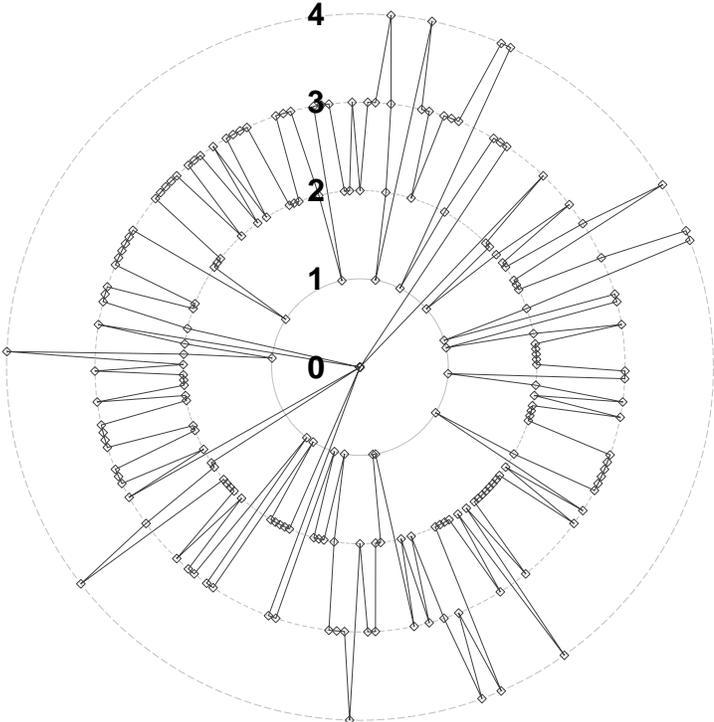
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Sensación acústica percibida

Aceptación acústica

La aceptación del ambiente acústico va a depender de cada usuario, debido a que todos tienen diferente percepción, se observa una aceptación general del 83% aproximadamente,

sin embargo no se considera “muy aceptable”, ya que sobre esta escala predomina la de “inaceptable”. Se considera entonces, que el 11.21% de los encuestados se encuentran concientes de la cantidad de contaminación acústica que presenta la vivienda mientras que el 47.6%, casi la mitad, no perciben y aceptan el ruido (Figura 4).



Pregunta	¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Muy inaceptable	Inaceptable	Regular	Aceptable	Muy aceptable
Porcentaje	3.7	7.5	41.1	41.6	6.1

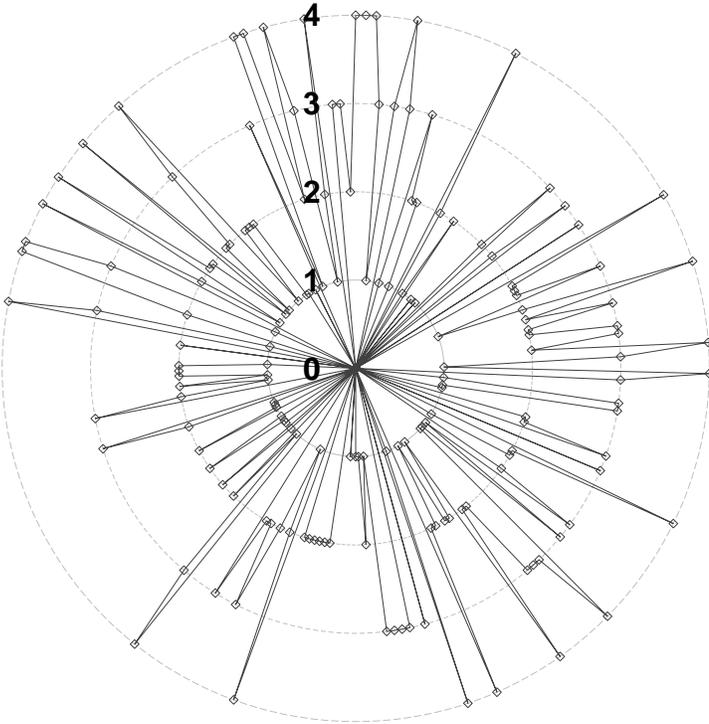
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Aceptación acústica

Privacidad Acústica

En lo que respecta a la evaluación de la privacidad acústica entre espacios de la vivienda, se presentan resultados que indican una variación significativa con respecto a esta variable, ya que existe una diferencia entre 3 y 10 puntos porcentuales con respecto a los ruidos, el 31% percibe ruidos entre las escalas de “Casi siempre” y “Siempre”, mientras que un 42% considera que “Nunca” o “Casi nunca” hay ruido, lo anterior depende del número de

habitantes y de los horarios y actividades de los mismos, aunque indica un 31% de población que considera un problema de privacidad por ruido interior (Figura 5).

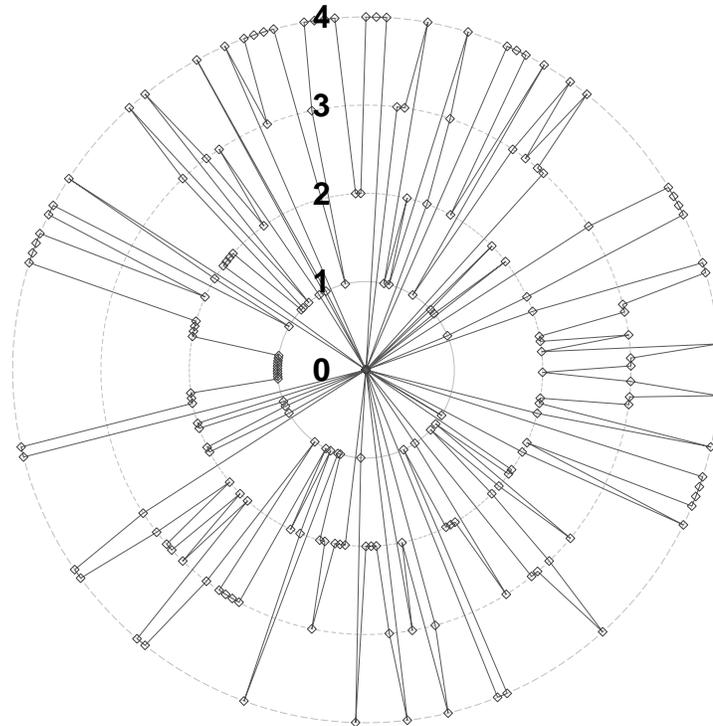


Pregunta	¿Escucha ruidos de otros espacios de la vivienda?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	21.0	21.0	27.1	18.2	12.6

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Privacidad acústica en interiores

Con relación a la privacidad acústica entre el interior de la vivienda y el exterior del terreno, el 45.3% afirma que “Siempre” o “Casi siempre” hay ruidos del exterior al interior, mientras que el 30% percibe que “Nunca” o “Casi nunca” existe este problema (Figura 6). Al comparar las condiciones de privacidad entre los interiores contra los exteriores predomina en este último el problema de acústica.



Pregunta	¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	10.7	17.3	26.6	18.7	26.6

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Privacidad acústica con el exterior

Conclusiones

Con respecto a la percepción de la acústica y la fisiología el 81.81% de las personas respondieron no tener problemas en la vivienda por enfermedades auditivas, aunque con base en los otros juicios de percepción acústica evaluados, es posible afirmar que el porcentaje sobrante pudiera ser realmente de aquellas personas que reconocen la existencia de contaminación auditiva que por el tipo de materiales de construcción sería lo normal en el perfil de la vivienda analizada.

La sensación acústica percibida, presenta una aceptación por parte de la población evaluada, pero las condiciones medidas muestran que no se cumplen con las normas NADF-005-2013

(Mexico) (Rangos 60 - 63 dB) y NBA-CE-88(España) (Rangos 45-55 dB), por lo que debe suponerse la existencia de problemas auditivos en un rango del 19-49% de los encuestados, que es el porcentaje de mediciones que no cumple con las normas.

Con respecto a la aceptación acústica, 41.12% dijeron que el ruido es aceptable, en este caso el perfil del encuestado en viviendas de interés social suelen ser trabajadores de fábricas o maquilas quienes se encuentran más expuestos a la contaminación acústica y a un daño permanente. El 7.01% (Sensación acústica) perciben ruidos fuertes y el 11.2% (Aceptación acústica) mencionan que el ruido es insoportable lo que significa que tienen sensibilidad al ambiente inmediato.

La privacidad acústica entre espacios de la vivienda, presenta resultados divididos, donde es importante mencionar que en los horarios de uso de la vivienda varía por el perfil de los empleos de los habitantes de la vivienda y esto genera patrones de ruido diverso para cada caso, lo que puede explicar la situación que se presentó. Sin embargo, al analizar el ruido exterior se identifica un problema acústico, con valores de 45% con frecuencia de ruido de “Siempre” y “Casi siempre”, lo que infiere que si el ruido externo es escuchado hasta el interior, el ruido interior también debe ser una situación que afecta.

En general la percepción de la habitabilidad acústica podría clasificarse como “aceptable”, sin embargo al analizar a detalle los resultados se observan las afectaciones generadas por los materiales y acabados que se utilizan, es recomendable un monitoreo acústico no solo para validar este estudio, sino para identificar mediante datos medidos cuáles serían las soluciones adecuadas para lograr un confort acústico.

Agradecimientos

A los colaboradores de trabajo de campo, procesamiento de datos y personas encuestadas. A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán y Comisión Nacional de Vivienda.

Referencias

Carrión A. (1988). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Ediciones UPC.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014). NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Monteiro S., Guedes M. (2010). Thermal and acoustic confort in buildings. InterNoise 2010.

Ramos H. (2011). Confort en la vivienda de bajo costo: modelo metodológico para diagnosticar higrotermicidad, iluminación y acústica. TRAZA N° 4, julio-diciembre 2011 / 48-67 / ISSN 2216-0647

Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2004). Estadística (9a ed.). México, D. F.: Pearson/Educación.

4. CAPÍTULO DE LIBRO



V FORO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN DEL INTERIORISMO

Guanajuato, Guanajuato, México, a 01 de marzo de 2016

Arq. Mariana López Fregoso
Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Presentes.-

Nos complace comunicarles que su resumen

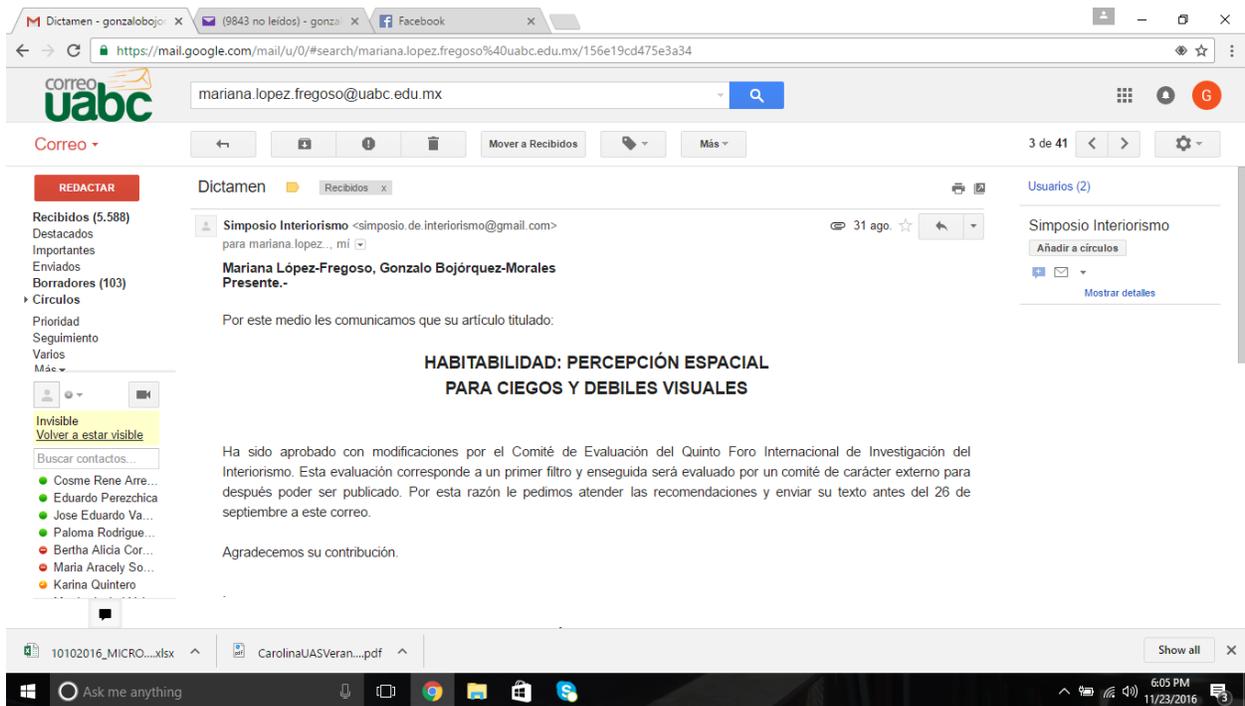
HABITABILIDAD, PERCEPCIÓN ESPACIAL PARA CIEGOS Y DÉBILES VISUALES

Ha sido **APROBADO** por el Comité de Evaluación del Quinto Foro Internacional de Investigación del Interiorismo organizado por el cuerpo académico de registro interno Teoría y Diseño del Interiorismo de la UACJ y el Cuerpo Académico de Diseño y Artes de la Universidad de Guanajuato; evento que se llevará a cabo en las instalaciones de la Universidad de Guanajuato, División de Arquitectura, Arte y Diseño, los días 25 y 26 de abril de 2016.

Dentro de los próximos días se presentará el programa oficial del evento así como comunicados de interés general; o bien puede escribirnos a simposio.de.interiorismo@gmail.com para cualquier comentario, duda o sugerencia.

Sin más, nos despedimos y esperamos verles en este foro que sin duda ampliará los horizontes sobre el tema que nos une y enriquece: habitabilidad y sustentabilidad.

Atentamente
Comité Evaluador del Quinto Foro Internacional de
Investigación del Interiorismo



Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

HABITABILIDAD: PERCEPCIÓN ESPACIAL PARA CIEGOS Y DEBILES VISUALES

Mariana López-Fregoso, Gonzalo Bojórquez-Morales

RESUMEN

La habitabilidad en espacios para ciegos y débiles visuales debe satisfacer necesidades de percepción, confort y seguridad. En México, la debilidad visual y ceguera es la segunda causa de discapacidad en el país (INEGI, 2010); aún con este potencial de usuarios, las edificaciones no están diseñadas con las características específicas que requieren. El objetivo de este estudio fue determinar la habitabilidad con respecto a cualidades de percepción del usuario ciego o con debilidad visual. Se realizó un diagnóstico con un sondeo de 40 personas con discapacidad visual en Mexicali Baja California, se evaluaron aspectos de habitabilidad en el ámbito de la percepción. Los resultados permitieron establecer los criterios generales a seguir para el diseño de espacios adecuados para usuarios con discapacidad visual.

INTRODUCCIÓN

La población con discapacidad visual en Mexicali cuenta con pocos espacios arquitectónicos y de paisaje adecuados de acuerdo a criterios de accesibilidad universal, habitabilidad integral y diseño del paisaje que pueden inferir en una mejor calidad de vida y les facilite la movilidad y orientación dentro de los mismos. En México, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la ceguera es la segunda causa de discapacidad y se presenta en su mayoría en la edad adulta. En el 2010 en México se tenían 1,292,201 habitantes con problemas de tipo visual, en Baja California, Mexicali ocupa el segundo lugar en el Estado con el mayor índice de población con discapacidad visual con 8,737 habitantes.

Según la Secretaría de Salud (SSA) del 2005 al 2014, y el INEGI del 2004 al 2013, en Baja California son frecuentes (dentro de las primeras 10) las enfermedades que tienen como efecto la debilidad visual o ceguera. Lo anterior indica la posibilidad del aumento de este sector poblacional en los próximos años. Aún con estos antecedentes la habitabilidad del espacio en las edificaciones para éste tipo de usuario en Mexicali no está pensada y aplicada con las características específicas que requieren. Como apoyo a lo anterior se realiza un diagnóstico a base de un sondeo y se entrevista al 62% del total de los discapacitados visuales que actualmente asisten a cursos y talleres de la asociación Ciegos y Débiles Visuales de Mexicali (CIDEVI), para determinar las especificaciones de la habitabilidad en el ámbito de la percepción en el

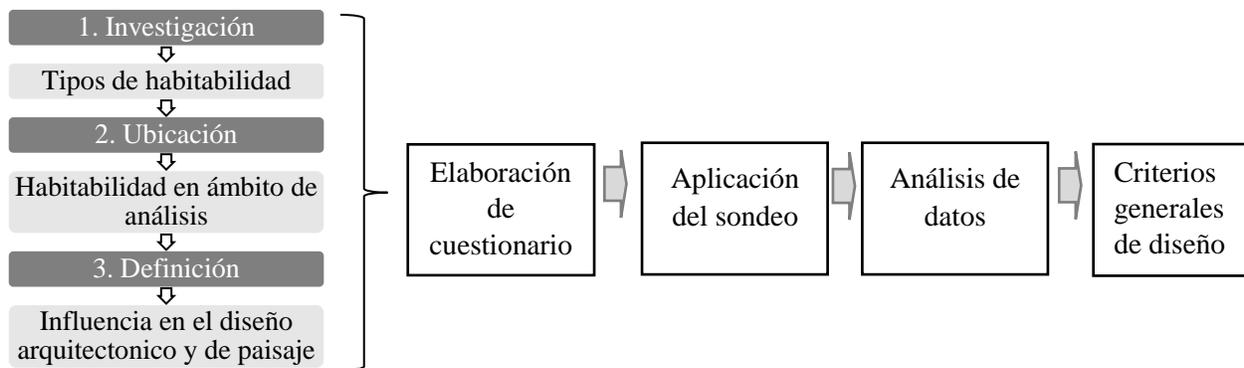
Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

usuario con discapacidad visual. Los resultados generaron los criterios a seguir para el diseño y edificación de espacios para beneficio de ciegos y débiles visuales.

Se analizaron los trabajos sobre habitabilidad realizados por: Organista (2015) y Rodríguez (2014). Sin embargo, los resultados de los estudios mencionados están enfocados a viviendas y se realizaron en usuarios que no presentaban necesariamente algún tipo de discapacidad. El diagnóstico desarrollado en este documento muestra estudios realizados en instalaciones públicas con usuarios con ceguera y debilidad visual.

MÉTODO

Se desarrolló un diagnóstico de habitabilidad, basado en un sondeo, con la aplicación de un cuestionario a usuarios ciegos y débiles visuales, que asisten a los cursos y talleres de la asociación Ciegos y Débiles Visuales de Mexicali (CIDEVI) (Figura 1).



Elaboración propia.

Figura 1. Metodología para diagnóstico de habitabilidad integral.

Se definieron los tipos de habitabilidad a evaluar, y se enlistaron aquellas viables a retomar para la elaboración del diseño arquitectónico y de paisaje en un anteproyecto, posteriormente se ubicaron dentro del ámbito de análisis que abordan (Tabla 1). Se revisaron cuestionarios con objetivos afines al de este trabajo y se elaboró uno para aplicarse en el sondeo a realizar. Las preguntas se agruparon por tipo de habitabilidad y se desarrollaron con diferentes tipos de respuesta, con carácter cualitativo y cuantitativo. La variable cualitativa se refiere a características o cualidades del espacio de estudio y la variable cuantitativa se expresa mediante mediciones de los instrumentos para la realización del diagnóstico de confort ambiental. Se utilizaron tres tipos de reactivos dentro de las variables cualitativas, de tipo de respuesta o redacción libre, de selección de entre varias opciones de tipo subjetivo y de selección de entre varias

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

opciones empleando la escala de Likert. Los puntajes son los valores que se les asignan a los indicadores constitutivos como opciones de respuesta.

Tabla 1. Tipos de habitabilidad, características y su influencia en el diseño arquitectónico y del paisaje.

ÁMBITO	TIPO DE HABITABILIDAD	INFLUENCIAS
Percepción: Proceso psicológico por medio del cual el individuo se adapta al ambiente físico y proporciona bases para conocer el mundo circundante, realizar sus actividades y orientarse (Holahan, 2000).	ESPACIAL: Condiciones de diseño relativas a la estructura física de las escalas territoriales del hábitat (Jirón, 2004).	Empleo de la normatividad sobre dimensionamiento, distribución de espacios y uso.
	PSICOSOCIAL: Comportamiento individual y colectivo de habitantes asociados a características socioeconómicas y culturales (Jirón, 2004).	Apropiamiento y personalización de espacios por el usuario. Diseñar espacios que promuevan la inclusión social y convivencia de discapacitados visuales.
	SOCIOCULTURAL: Forma en que los espacios son habitados, modos de vida y relaciones entre los hombres y los espacios que habitan. Formas de habitar de las personas y los conceptos o requisitos cualitativos de los espacios a proyectar (Villagrán, 2007).	Relación entre características de la envolvente y las necesidades específicas del usuario, que permiten permanecer, movilizarse y guiarse en el espacio con seguridad.
Confort: Condición de satisfacción fisiológica y psicológica en el usuario del espacio (Nikolopoulou, 2004, Jirón, 2004).	TÉRMICA: Condición de satisfacción que genera la envolvente en su interior en función de la temperatura del aire y humedad relativa (Jirón, 2004).	Toma de decisiones sobre tipos, materiales, ubicación de vanos en muros y techos que permitan una sensación de confort y soportable en los espacios. Adecuación del espacio exterior para contrarrestar la ganancia de calor y humedad en épocas cálidas.
	ACÚSTICA: Condición que presenta la edificación que se evalúa por el aislamiento acústico a la transmisión y amortiguación de la propagación del ruido (Jirón, 2004).	Amortiguamiento de ruido proveniente del exterior o entre espacios interiores contiguos. Evitar la producción de ecos en el espacio.
	LUMÍNICA: Condición de la edificación que se evalúa por iluminación natural y artificial en los espacios (Jirón, 2004).	Posición y dimensión adecuada de vanos para una adecuada iluminación interior empleando iluminación natural o artificial. Evitar deslumbramientos en los espacios interiores o exteriores mediante el empleo de colores y materiales adecuados.
	OLFATIVA [Calidad del aire]: Condición del ambiente en función de la sensación los aromas internos o provenientes del exterior. Calidad del aire que presenta la edificación que se evalúa por la cantidad de CO2 del ambiente (Zambrano, 2008).	Propiciar ventilación adecuada para evitar sensaciones olfativas desagradables en el espacio; bloquear malos olores con base en barreras de aromas o uso de plantas que aminoren los malos olores.
Protección y mantenimiento: Cualidad del espacio físico y social que contribuye a la exención de peligro, daño o riesgo (Jirón, 2004).	SEGURIDAD: Condición de durabilidad que se asigna a los espacios y construcciones. Evaluada a partir de aspectos de seguridad, durabilidad y mantenimiento (Jirón, 2004).	Proporcionar espacios para evacuación y asistencia en caso de desastres y materiales con características especiales para proporcionar seguridad en caso de desastre.

Elaboración con base en Jirón (2004); Villagrán (2001); Zambrano (2008) y Nikolopoulou (2004)

Caso de estudio

Para la realización del diagnóstico se seleccionaron las instalaciones de El Centro del Saber Meyibó ubicado en el centro de la ciudad, en donde la población con discapacidad visual toma su rehabilitación, cursos y talleres (Figura 2). Tiene una superficie de construcción de 619 m², con una asistencia promedio mensual de 400 visitantes y un total anual de 4, 804 personas aproximadamente. Se imparten talleres de artes

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

plásticas y literatura, conferencias, exposiciones de artes plásticas y presentaciones de libros. Se atiende un total de 34 personas los días martes y jueves cada semana, se logró entrevistar a 21 discapacitados, el 62% del total de los asistentes a los cursos y talleres, debido a la inasistencia continúa de los mismos. Es importante mencionar que dicho Centro no está construido para satisfacer las necesidades específicas del usuario discapacitado visualmente.



Figura 2. Instalaciones del Centro del Saber, Meyibó.

La aplicación del cuestionario se realizó en octubre y noviembre del 2015, en distintas áreas del Centro. Mientras una persona anotaba respuestas, otra realizaba mediciones de confort ambiental en el espacio interior en dónde se realizaba la encuesta y espacio exterior. Los instrumentos de medición fueron: luxómetro, sonómetro, monitor de estrés térmico, sensor de CO² y anemómetro.

Análisis de datos y desarrollo de los criterios generales de diseño

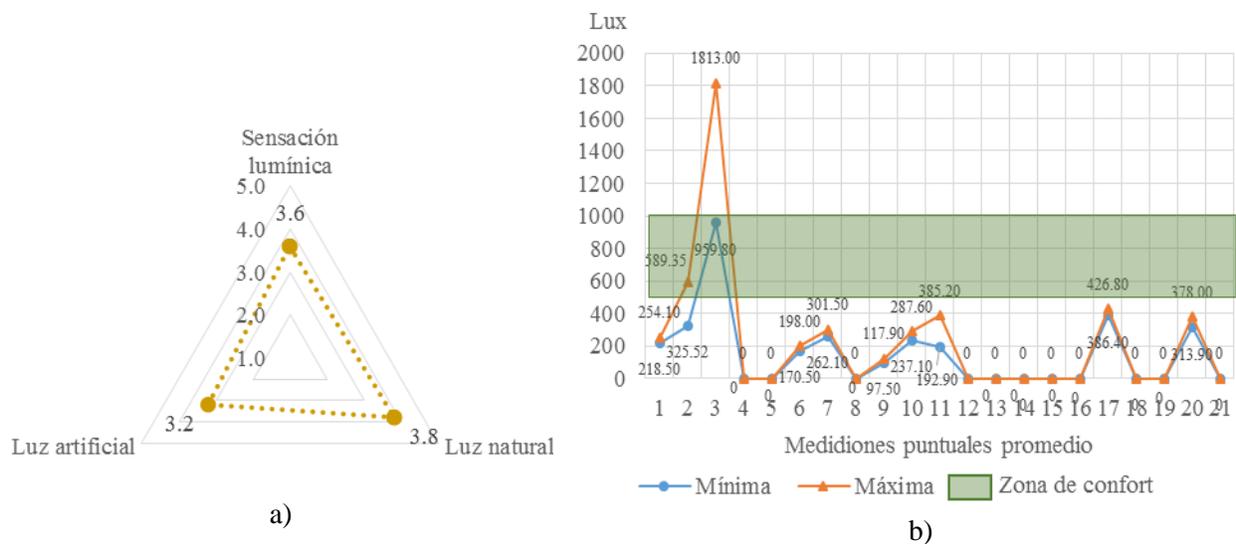
Después de realizar el sondeo mediante la aplicación de la encuesta se tomaron en cuenta las respuestas de la cedula de información que se generó en conjunto con el cuestionario. Una vez que se tuvieron la totalidad de las gráficas se continuó con la realización del análisis, que se hizo en función del método de análisis de porcentaje de diferencia, haciendo dos tipos de comparación, una entre el mejor y segundo mejor evaluado, y otra entre el mejor evaluado con el peor evaluado, además de lo anterior se realizó un análisis fenomenológico. Por último se analizaron los resultados que aportan bases para generar los criterios generales de diseño para el anteproyecto.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados se organizaron por tipo de habitabilidad, se presentan aquellos que hacen una mayor aportación para la toma de decisiones con respecto a establecer los criterios generales de diseño que se establecieron en función de las necesidades de los discapacitados visuales.

Habitabilidad lumínica

Se presenta una variación del 0.05% con respecto a la aceptación del ambiente de la luz natural en general, que fue el mejor evaluado, en comparación con la sensación lumínica que tuvieron del espacio en el que se encontraban al momento de realizar la encuesta, y hay una variación del 15% con respecto al peor evaluado que fue la aceptación del ambiente de la luz artificial (Figura 3a). De acuerdo a la Sociedad Americana de Ingeniería de Iluminación (IESNA, 2000), para actividades como estudiar y leer se necesitan de 500-1000 lx. Con base en ello se pueden decir que en su mayoría la iluminación en el interior del Centro, aun en los puntos con mayor luz, es deficiente (Figura 3b). Los resultados se deben a que el acceso del área del vestíbulo tiene ventanales que permiten el paso de la luz natural de forma indirecta al contrario del área de computación que sus ventanas no hay exposición directa de luz natural que les permitan orientarse correctamente. La iluminación artificial en el interior no está direccionada a las áreas en dónde se desarrollan las actividades.



Luz artificial con intensidad promedio.
Fuente: Sociedad Americana de Ingeniería de Iluminación (IESNA, 2000)

Figura 3. Habitabilidad lumínica

Habitabilidad acústica

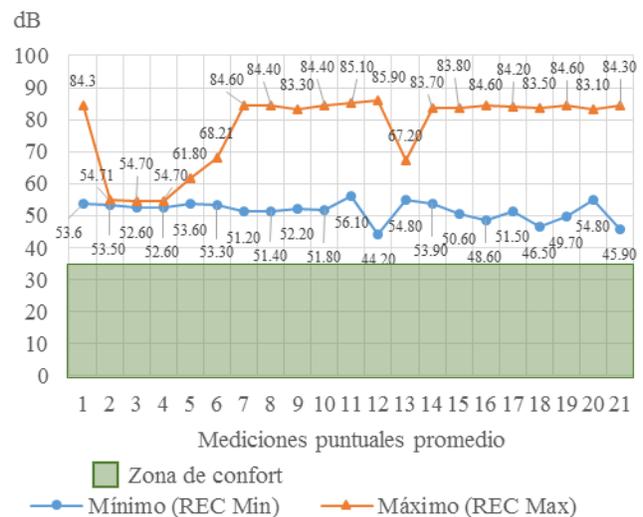
Se observa, que “casi nunca” se perciben ruidos de la calle y que el evitar ruidos externos es una necesidad esencial. El ruido interior no genera una molestia considerable, sin embargo, el mayor problema acústico es la falta de privacidad entre las áreas contiguas del centro. Se presenta una variación del 11% con respecto

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

a la privacidad acústica de ruidos provenientes de la calle, que fue el mejor evaluado, en comparación con la aceptación del ambiente acústico en general, y hay una variación del 37% con respecto al peor evaluado que fue la privacidad acústica entre áreas de trabajo (Figura 4a). Según la Organización Mundial de la Salud en su Guía para el ruido (OMS, 1999), el nivel de ruido máximo permitido al interior de la edificación de uso docente, en aulas, en el día debe ser de 35 dB (Figura 4b). Con base en esto se muestra que el nivel de sonido dentro del Centro rebasa los estándares permitidos, lo que resulta en la desorientación del usuario al movilizarse dentro del espacio. El edificio queda alejado de vialidades con tráfico pesado, lo que evita el exceso de ruidos del exterior, pero es próximo a una vialidad de tráfico medio que genera estrés por el sonido continuo. A la hora del receso y salida, hay un aumento en el ruido interior debido a la convivencia social de los asistentes fuera de las aulas, ya que tienden a elevar el sonido de su voz contrarrestando la ausencia de la visual. Además de que la mayoría de las áreas en el centro son espacios abiertos, sin muros, aquellos que tienen muros no están aislados acústicamente.



a)



b)

Medición acústica con sonido ambiental. Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999).

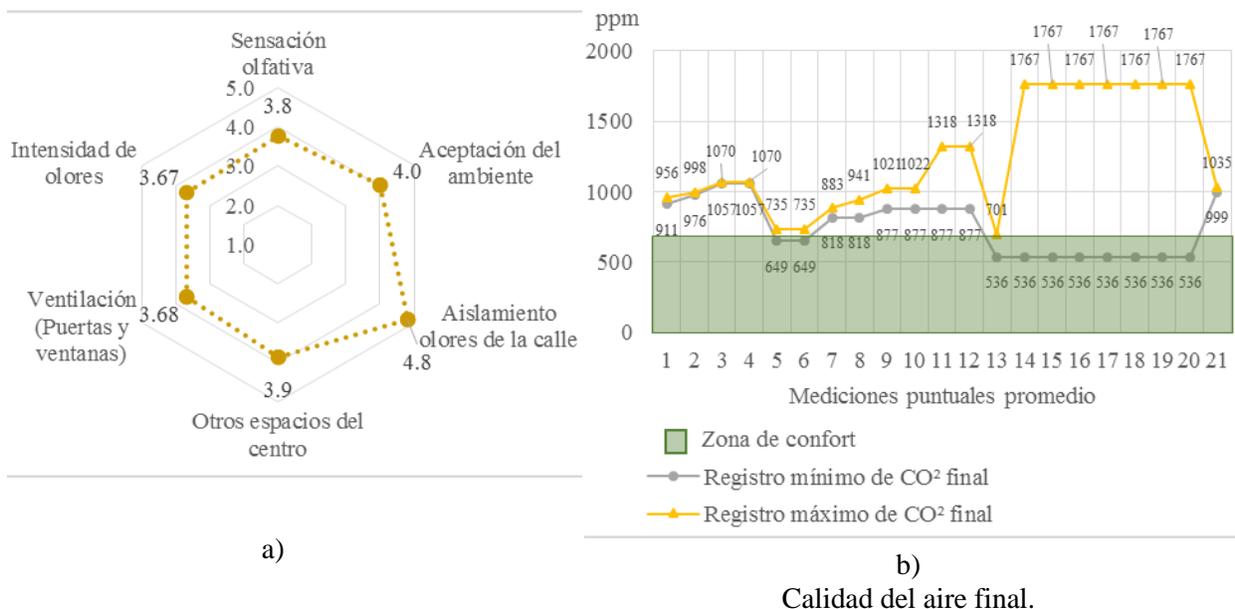
Figura 4. Habitabilidad acústica.

Habitabilidad olfativa (Calidad del aire)

Se observa que “nunca” se perciben olores provenientes de la calle. El olor en el Centro es “aceptable”. “Casi nunca” se perciben olores de otros espacios. La intensidad de los olores es generalmente “débil”. Se presenta una variación del 17% con respecto a la privacidad olfativa de olores provenientes de la calle, que fue el mejor evaluado, en comparación con la aceptación del ambiente olfativo en general, y hay una

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

variación del 24% con respecto al peor evaluado que fue la intensidad de los olores en general en el Centro (Figura 5a). Según la American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE, 2010), las concentraciones de CO₂ en el espacio ocupado debe ser no mayor a 700 ppm. Tomando en cuenta lo anterior y las mediciones obtenidas con el medidor de CO₂, se muestra que existen problemas (Figura 5b). Los resultados anteriores, en cuanto a olores, se deben a que en el edificio no se prepara ningún tipo de alimento pues carecen de un área de cocina para ello. Por otro lado, al mediodía (hora del receso y salida) hay un aumento en la percepción de olores desagradables debido a que para esas horas del día el Centro está más concurrido, mientras que la falta de ventilación natural genera el problema por CO₂.



Calidad del aire final.
Fuente: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE, 2010)

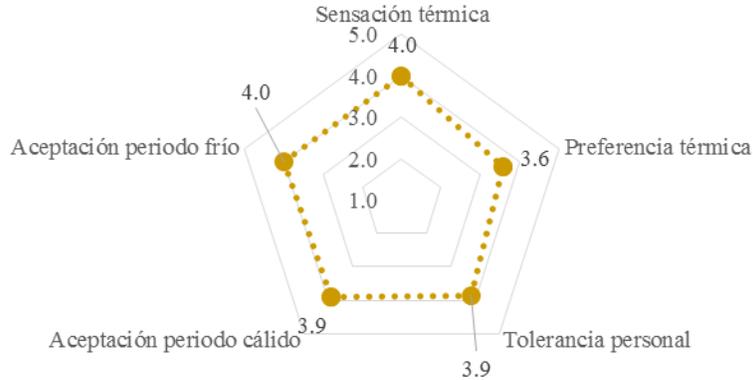
Figura 5. Habitabilidad olfativa.

Habitabilidad térmica

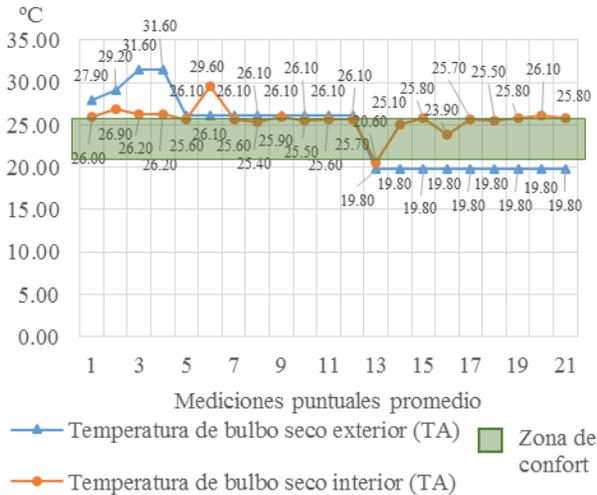
La sensación térmica y la aceptación del ambiente es “aceptable”, debido a lo anterior el usuario siente que no prefiere que haya cambio alguno con respecto al ambiente térmico interior. Se presenta una variación del 0.03% con respecto a la aceptación del ambiente en el periodo frío y la sensación térmica, que fueron los mejor evaluados, en comparación con la aceptación del ambiente al periodo cálido y la tolerancia personal, y hay una variación del 10% con respecto al peor evaluado que fue la preferencia térmica en el momento de la entrevista. Las diferencias entre las variables son menores, mostrando una aceptación general al ambiente térmico interior (Figura 6a). Según Rincón-Martínez (2015), el estándar para generar

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

confort térmico con respecto a la temperatura de bulbo seco interior y exterior (TA) es de 21-26°C (Figura 6b); con respecto a la humedad relativa (HR) es de 20%-80% (Figura 6c). Tomando en cuenta lo anterior y las mediciones obtenidas con el monitor de estrés térmico, se observa que la temperatura interior en general y la humedad relativa interior están en el rango de los parámetros que brindan confort en la edificación.



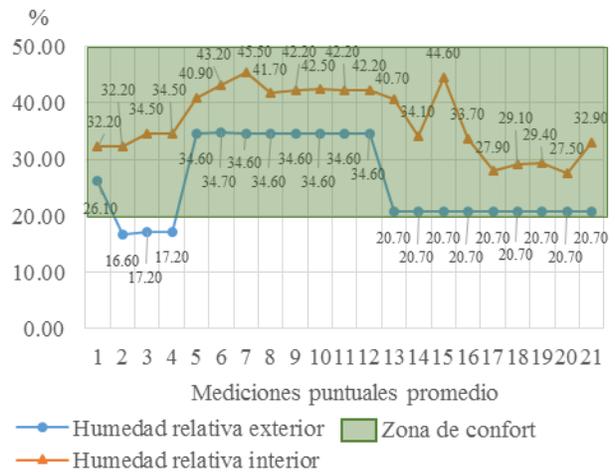
a)



b)

Temperatura interior y exterior de bulbo seco (TA).

Fuente: Rincón-Martínez, (2015)



c)

Humedad relativa interior y exterior (HR).

Fuente: Rincón-Martínez, (2015)

Figura 6. Habitabilidad térmica.

Habitabilidad espacial

Se observa que la dimensión de los espacios, el acceso del estacionamiento al interior, la funcionalidad del mobiliario y la circulación de los usuarios, son consideradas como “buena”, aun cuando continuamente tropiezan unos con otros en determinadas áreas de pasillos reducidos. La variable de forma con respecto a la separación de la calle para resguardar su privacidad es percibida como “regular”. Se presentan

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

características “malas” en los accesos para lograr llegar caminando y la distancia que hay entre las paradas de autobús existentes al mismo. Se presenta una variación del 0.05% con respecto a la dimensión de los espacios interiores, que fue el mejor evaluado, en comparación con las características físicas del acceso del estacionamiento al interior, y hay una variación del 45% con respecto al peor evaluado que fue la separación entre las paradas de autobús (Figura 7). Los resultados anteriores, con respecto a la percepción negativa de llegar caminando y la distancia de la parada de autobús al Centro, se deben a que el 52% de los encuestados llegan en camión y el 57% es ciego total, y recorren peatonalmente rutas en mal estado, las cuales mejoran notablemente una vez que se entra a la propiedad. También, debido a los porcentajes anteriores, es que la percepción que se tiene con respecto a la facilidad para poder desplazarse del estacionamiento al interior es adecuada, aun cuando no llega a ser óptima. Por otro lado, con respecto a las circulaciones y la funcionalidad del mobiliario, es posible deducir, que a pesar de que los calificaron como “buenos”, ellos no perciben como importante los continuos tropiezos entre ellos mismos mientras circulan y con el mismo mobiliario, que presentaban durante la entrevista, ya que lo perciben como algo a lo que se enfrentan comúnmente.

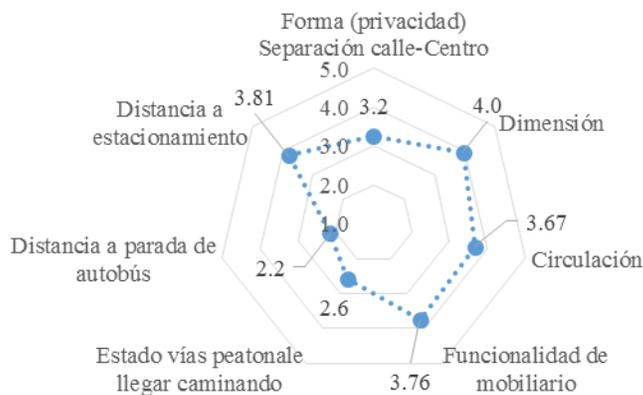


Figura 7. Habitabilidad espacial.

Habitabilidad psicosocial

Se observa, que la variable de “obtener placer del espacio” es la que consideran como más importante, ya que consideran como “muy buena” la posibilidad de contar con una cancha multiusos. La identidad como idea de la posibilidad de personalización del espacio que se habita se considera como “buena”. Como algo “regular” consideran la posibilidad de realizar actividades en las áreas exteriores (Figura 8). Se presenta una variación del 12% con respecto al placer, que fue el mejor evaluado, en comparación con la posibilidad de sentirse identificados con el espacio, y hay una variación del 52% con respecto al peor evaluado que fue la seguridad que aporta el estado de vías peatonales actuales. Los resultados anteriores se deben a que el sentir placer en el espacio que habitan, sentirse identificados con el mismo y poder desplazarse fácilmente

dentro de una distribución clara y sin obstáculos les brinda la posibilidad de sentirse seguros y eliminar el estrés en el que viven constantemente por la pérdida del sentido visual.

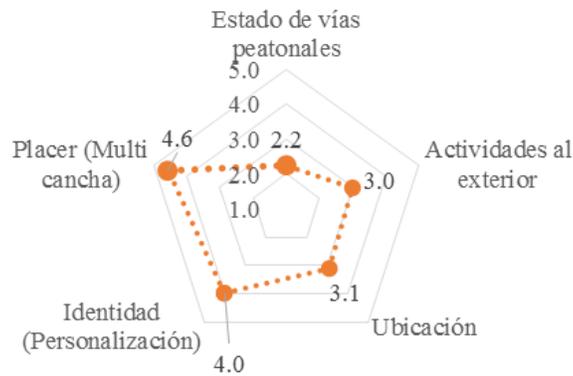


Figura 8. Habitabilidad psicosocial.

Habitabilidad sociocultural

El estímulo orientativo con texturas es el que más fácil reconocen los ciegos y débiles visuales al momento de desplazarse y orientarse en el espacio (Figura 9). Se presenta una variación de 0.05% con respecto al empleo de texturas en comparación con el empleo de sonido para producir una orientación efectiva. La diferencia entre ambos es mínima. Lo anterior da como resultado que la orientación en el usuario ciego y débil visual es una cohesión o articulación imprescindible de los estímulos háptico (sistema de percepción, integración y asimilación de sensaciones, a través del tacto activo) y auditivo.

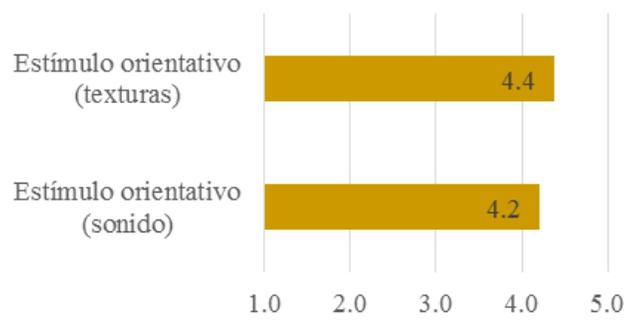


Figura 9. Habitabilidad sociocultural.

Habitabilidad de protección y mantenimiento

Se presenta una variación de 0.08% con respecto a la sensación general de seguridad dentro del Centro en comparación con la posibilidad de que se cuente con espacios de evacuación y asistencia, lo que posibilita la atención rápida y oportuna del discapacitado en casos de desastres (Figura 10). De acuerdo con lo anterior, los usuarios manifiestan que, aun con la falta de dichos espacios, se siente seguro al interior. Los resultados anteriores se deben a que constantemente, la asociación, les realiza simulacros de emergencia para estar preparados en cualquier tipo de desastre y sienten que con esto logran resguardar su seguridad. Con respecto al mantenimiento del inmueble, el área interior se conserva en buenas condiciones. Son el área exterior y el cuarto de máquinas, los espacios que requieren un mantenimiento más adecuado, ya que los muros presentan fisuras y la vegetación necesita podas constantes.



Figura 10. Habitabilidad de protección y mantenimiento

Criterios generales de diseño

De acuerdo con los resultados obtenidos del diagnóstico por tipo de habitabilidad, se establecieron los criterios generales de diseño en función de las necesidades de los ciegos y débiles visuales. Estos se plantean con el objetivo de ser aplicados desde el inicio del proceso de diseño en los proyectos arquitectónicos o para la realización de rehabilitaciones en inmuebles en beneficio de discapacitados visuales, y de esta manera brindarles espacios habitables y de bienestar habitacional (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios generales de diseño para su aplicación en edificaciones en beneficio de ciegos y débiles visuales.

HABITABILIDAD	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO
Espacial	1) Rutas peatonales seguras con rampas, escaleras antiderrapantes y de colores contrastantes, 2) Barandales en circulaciones, 3) Paradas de autobús cercanas a la edificación y mejorar el pavimento de la ruta a ella, 4) Pasillos amplios de doble circulación para evitar tropiezos, 5) Zonificar espacios de circulación o estancia continua y prolongada, respectivamente.
Psicosocial	1) Espacios que brinden placer emocional y psicológico, que hagan sentir productivos y útiles, 2) Posibilitar la personalización de áreas para que se apropien del espacio, ya que los hace sentirse parte de la sociedad o de un grupo, 3) Espacios que permitan el desplazamiento seguro y fluido.
Sociocultural	1) Relación adecuada entre características del envolvente de la edificación y las necesidades específicas del usuario, que le permitan el poder estar, movilizarse y guiarse en el espacio con seguridad, 2) Distintas texturas en materiales de muros y pisos, olores y sonidos, con vegetación adecuada como posibilidad de orientación, 3) Materiales que no provoquen reflejos de luz, evitar el deslumbramiento y desorientación del usuario, 4) Colores contrastantes, 5) Características físicas especiales en el mobiliario.
Térmica	1) Ventilación natural y no solo por medios mecánicos de regeneración de aire, 2) Materiales en muros y techos que resuelvan las exigencias climáticas del emplazamiento del edificio, 3) Protección solar en ventanas con vegetación, adecuada según la zona, o elementos protectores en vanos de puertas y ventanas, 4) Cubiertas en exteriores para propiciar el confort y permanencia, 5) Sistemas activos de climatización artificial. 6) Aislamiento térmico en muros y techo, con orientaciones de mayor exposición solar, 7) Ventanas y puertas con vidrio doble (de preferencia templado) y marcos de plástico, 8) Orientar y dimensionar vanos de puertas y ventanas tomando en cuenta el grado de exposición solar con la que vayan a contar, para evitar la radiación solar extrema.
Acústica	1) Áreas alejadas de vialidades con ruido, para evitar estrés y desorientación, 2) Espacios de reunión, que generen sonidos altos alejados de espacios que requieren sonidos bajos, 3) Aislar acústicamente muros, 4) Emplear barreras acústicas en el perímetro del predio para contrarrestar posibles ruidos que generan estrés y desorientación.
Lumínica	1) Orientar vanos de manera que se permitan una correcta iluminación natural, 2) Zonificar áreas de acuerdo al tipo de actividad y horario de uso, 3) Utilizar iluminación artificial, ya sea fluorescente o incandescente, difusa extendida desde todos los ángulos y con una intensidad mayor y direccionada al área de trabajo y detrás del usuario, 4) Iluminación interior indirecta con tragaluces o claraboyas e iluminación artificial adecuada para evitar la intolerancia a la luz en el usuario, 5) Auxiliar al usuario brindándole lámparas de brazo flexible en los espacios que se requiera según la actividad que ahí desarrollen, 6) Evitar recorridos prolongados en los que al usuario le tome mucho tiempo pasar de una zona oscura a otra iluminada.
Olfativa	1) Propiciar ventilación natural y mecánica de espacios interiores, mediante ventanas, puertas y medios mecánicos, 2) Bloquear olores desagradables con barreras de aromas y vegetación aromática, adecuada según la zona, en interior y exterior, 3) Zonificar espacios en los que se manejen alimentos que generen olores, alejados de las zonas públicas y que sean espacios cerrados.
Protección y mantenimiento	1) Empleo de materiales que no sean nocivos para el usuario en caso de desastre, 2) Señalizaciones en lenguaje braille, de buen tamaño y contraste de color para que puedan ser percibidos por los débiles visuales, 3) Implementar las áreas de evacuación y asistencia.

Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El diagnóstico, permite la posibilidad de conocer las necesidades del usuario con discapacidad visual, aborda distintos ámbitos de la habitabilidad aplicados a espacios públicos interiores y exteriores, a diferencia de la mayoría de los estudios que actualmente se presentan y son desarrollados sobre vivienda. Aplicar correctamente los criterios generales de diseño, que de este se generan, brinda la posibilidad de inclusión del discapacitado, no solo social sino laboral y cultural. El análisis de los ámbitos perceptuales y de confort son, para este estudio, los de mayor importancia para lograr el objetivo descrito.

Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

De acuerdo con el total de los resultados, obtenida de cada habitabilidad, se deduce que la característica del espacio que los ciegos y débiles visuales en Mexicali perciben como la más importante, es la de protección y mantenimiento seguida (por orden de significación), de la sociocultural, la olfativa, la térmica, la lumínica, la psicosocial, la espacial y la acústica. Lo que denota el valor significativo que es para ellos el sentirse seguros en el espacio que habitan, ya que por la falta de la visión se sienten más propensos a contraer algún tipo de accidente al moverse. El segundo aspecto, que para ellos resulta de los más importantes, es el poder orientarse, ya sea por texturas o sonidos, dentro de un espacio desconocido, también hay que tomar en cuenta que la evaluación lumínica está referenciada a que casi el 60% de los entrevistados son ciegos que no perciben luces, y por eso no les resulta tan importante para desplazarse. De acuerdo con las gráficas de líneas en las habitabilidades del ámbito del confort ambiental, las características lumínicas del espacio no alcanzan el nivel de confort, mientras que la habitabilidad acústica y olfativa lo rebasa y la habitabilidad térmica se mantiene dentro del mismo.

Al realizar una comparación, del nivel de aceptación que tiene el usuario entre la habitabilidad olfativa y la térmica que fueron las mejor evaluadas, se muestra que a pesar que perciben a la habitabilidad olfativa como la segunda más importante a considerar, esta no proporciona el confort deseado, lo que denota que para ellos los aromas no representan una dificultad para permanecer en el espacio. La habitabilidad térmica fue considerada como de las más importantes, dentro de este ámbito y de hecho se mantiene dentro del rango del nivel de confort, lo que determina que seguir los criterios de diseño aplicados al Centro de estudio para futuras edificaciones en beneficio de ciegos y débiles visuales podría resultar conveniente.

El discapacitado visual percibe el espacio de manera distinta en comparación con las personas que no presentan algún tipo de discapacidad. Para los ciegos y débiles visuales, son las características del espacio las que suplen la función del sentido ausente, para favorecer a la fácil orientación y movilidad de los mismos. Son dichas características las que frecuentemente son inexistentes en las edificaciones construidas y se ignoran en el proceso de diseño de muchos anteproyectos arquitectónicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Jirón, P., Toro, A., Caquimbo, S., Goldsack, L., Martínez, L., Colonelli, P., Hormazábal, N. y Sarmiento, P. (2004). *Bienestar habitacional. Guía de diseño para un hábitat residencial sustentable*. Santiago: Instituto de la vivienda.
- Zambrano, J. (2008, Abril). Valoración de la calidad del aire de la biblioteca UNET con base en los niveles de CO₂. *Revista Ciencia e Ingeniería*. Vol. 29, No. 2, pp. 207-212, abril-julio, 2008. ISSN 1316-7081.
- Holahan, Ch. j. (2000). *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México: Limusa
- Villagran, J. (2007). *Teoría de la arquitectura*. México: Colegio Nacional
- Organización Mundial de la Salud (1999). *Guidelines for Community Noise*. Geneve: Autor
- Illuminating Engineering Society of North America (2000). *The IESNA Lighting handbook. Reference & application. Ninth edition*. New York, NY: Autor
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (2010). *ASHRAE handbook fundamentals*. Atlanta: Autor.
- Nikolopoulou, M. (2004). *Designing open space in the urban environment: a bioclimatic approach*. Attiki: Center for renewable energy sources.
- Rodríguez, M. P. (2014). *Lineamientos de habitabilidad psicosocial en la vivienda residencial en San Antonio de Las Minas, Baja California, México*. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.
- Organista, M. (2015). *Habitabilidad en la vivienda de Interés Social de Ensenada. Baja California. Propuesta de Instrumento de diseño*. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.
- Rincón-Martínez, J. C. (2015). *Confort térmico en bioclima semi-frío: estimación a partir de los enfoques*
- Mariana López Fregoso: Estudiante del programa de Maestría en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Área de investigación: Arquitectura para ciegos y débiles visuales. mariana.lopez.fregoso@uabc.edu.mx. / Gonzalo Bojórquez Morales: Doctor en Arquitectura. Profesor-Investigador de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. Especialista en confort térmico, monitoreo térmico y diseño bioclimático de exteriores. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

de estudio adaptativo y predictivo (Caso de estudio: Centro de Estudios de Educación Superior en Pachuca, Hidalgo). Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Metodología para la realización del diagnóstico de habitabilidad integral. Elaboración propia.

Figura 2. Instalaciones del Centro del Saber, Meyibó.

Figura 3a. Habitabilidad lumínica.

Figura 3b. Luz artificial con intensidad promedio.

Figura 4a. Habitabilidad acústica.

Figura 4b. Medición acústica con sonido ambiental.

Figura 5a. Habitabilidad olfativa.

Figura 5b. Calidad del aire final.

Figura 6a. Habitabilidad térmica.

Figura 6b. Temperatura interior y exterior de bulbo seco (TA).

Figura 6c. Humedad relativa interior y exterior (HR).

Figura 7. Habitabilidad espacial.

Figura 8. Habitabilidad psicosocial.

Figura 9. Habitabilidad sociocultural.

Tabla 1. Tipos de habitabilidad, características y su influencia en el diseño arquitectónico y del paisaje.

Tabla 2. Criterios generales de diseño para su aplicación en edificaciones en beneficio de ciegos y débiles visuales.

Ali Sayigh *Editor*

Mediterranean Green Buildings & Renewable Energy

Selected Papers from the World
Renewable Energy Network's Med Green
Forum



 Springer

Editor
Ali Sayigh
Flat 3
World Renewable Energy Congress
Brighton, UK

ISBN 978-3-319-30745-9

ISBN 978-3-319-30746-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-319-30746-6

Library of Congress Control Number: 2016956858

© Springer International Publishing Switzerland 2017

This work is subject to copyright. All rights are reserved by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, express or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made.

Printed on acid-free paper

This Springer imprint is published by Springer Nature

The registered company is Springer International Publishing AG

The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

8	Development of a Design of a Drop-In Hydrogen Fueling Station to Support the Early Market Buildout of Hydrogen Infrastructure: Topic-9	103
	Abdulkhakim Agll, Tarek Hamad, Sushrut G. Bapat, Yousif Hamad, and John W. Sheffield	
9	Sustainability of Higher Educational Buildings: Retrofitting Measures to Enhance Energy Performance—The Case of AASTMT Business Management School Building, Egypt	117
	Mohsen Aboulnaga, Ayman Wanas, Mohamed Hammad, and Mohamed Hussein	
10	Effectiveness of Thermal Inertia in South Mediterranean Climate: Residential Houses	151
	Giuseppina Alcamo	
11	Thermal Habitability Monitoring in Housing for Low-Income Families in Extreme Warm, Dry Weather	165
	R.A. Romero-Moreno, G. Bojórquez-Morales, A. Luna, M. Corral, and T. Gutiérrez-García	
12	Multidisciplinary Energy-Efficiency Think Tank for Supporting a Multilevel Governance Model in Energy Policies and Measures: MEETHINK Energy Project: Topic-6	177
	Antonella Trombadore	
13	An Integrated Building Energy Management System	191
	Carlos Henggeler Antunes, Ana Soares, and Álvaro Gomes	
14	The Normal: Minimising Energy Use; The Abnormal: Changing Habits	201
	Anwar El Hadi, Ingi A. El-Hadi, and Mohammed A.I. Alameer	
15	Semi-Empirical Models for the Estimation of Global Solar Irradiance Measurements in Morocco	213
	N. Laaroussi, M. Garoum, A. Hajji, M. Tajayouti, and A. Feiz	
16	Assessing PV Module Degradation and the Potential of Using Greenhouse Roofs for Supplemental PV Power Generation in Malta	223
	Kristy Bartolo and Charles Yousif	
17	Revitalization and Refurbishment of Minor Historical Centers in the Mediterranean	235
	Alessandra Battisti	
18	Building Envelope–Systems Integrated Models: Topic 4	245
	Fabio Conato	

Chapter 11

Thermal Habitability Monitoring in Housing for Low-Income Families in Extreme Warm, Dry Weather

R.A. Romero-Moreno, G. Bojórquez-Morales, A. Luna, M. Corral, and T. Gutiérrez-García

Abstract As of 2002, government policies regarding housing promoted mass construction and focused on housing for low-income families. In cities with hot-dry weather extremes, such as Mexicali, Baja California, Mexico, these types of houses cause problems related to the housing's physical dimensions, architectural design, and lack of adaptation to climate building systems that did not provide adequate thermal comfort conditions. The aim of this chapter is to present a comparative study of thermal performance of a bioclimatic model of affordable housing and a commercial housing model. The study was made through a longitudinal monitoring of the external and internal conditions of the two models. With the database obtained, regression analyses were performed. Based on measured data, predictive models for both homes were created. The results obtained support the construction of homes with better thermal conditions and present the possibility of improving inhabitants' quality of life.

Keywords Thermal monitoring • Housing for low-income families • Extreme warm-dry weather

1 Introduction

In Mexico, housing built in series for low-income families is called *affordable housing*; such homes have basic services such as pavement, electricity, water, and storm drains. The National Affordable Housing Program established that the cost should be 117.6 times the minimum wage (TMW) and it was destined for families with incomes up to 3.9 TMW [1], a cost that was accessible to the families' ability to pay.

R.A. Romero-Moreno (✉) • G. Bojórquez-Morales • A. Luna • M. Corral • T. Gutiérrez-García
Faculty of Architecture and Design, Autonomous University of Baja California,
Mexicali, Mexico
e-mail: ramonaromero@uabc.edu.mx

In the city of Mexicali, Baja California, located in the northwest of the country, subdivisions with affordable housing were built on the outskirts of the city in late 2002 and had their greatest growth from 2006 to 2008. The single-unit houses, built on lots measuring an average of 120 m^2 and having a building surface area of 32 m^2 , which later increased to 38 m^2 , have a common space (living room–dining room–kitchen) and one or two bedrooms on one floor. The construction system used was concrete-block walls, beam and vault ceilings, and concrete floors.

The local climate is an extreme, warm, dry one, with strong daily and seasonal variations, predominantly sunny days, and intense solar radiation. The city is located at 32°N , 115°W latitude at an elevation of 3 m above sea level. It has a maximum annual average temperature of 31.4°C , an annual average of 23.7°C , and a minimum annual average of 16.1°C . In July, the average maximum temperature is 42.9°C , with maximum monthly temperatures of 45.0°C and maximum daily temperatures up to 52°C . In August, the average maximum temperature is 42.0°C , with maximum monthly temperatures of 44.2°C and maximum daily temperatures up to 49.4°C , while the average minimum temperature is 6.8°C in December and 7.1°C in January, with minimum monthly temperatures of 3.4°C . The annual rainfall is 73.3 mm in the months of December and January [2]. Its warm period is from May to October, while its cold period runs from November to April. The months with the highest intensity of solar radiation are from June to August, with peaks in July of 1100 W/m^2 .

The described weather conditions affect the way the houses' envelope generates internal environments with temperatures above the thermal comfort levels in the warm season and sometimes below the minimum range for the cold period. According to a thermal comfort analysis based on Docherty and Szokolay and processed by Luna [3], the neutral temperature (T_n) for the annual period is 24.4°C ; however, for the summer it is 26.8°C . According to the evidence from fieldwork among affordable-housing inhabitants, $T_n = 26.4^\circ\text{C}$; however, values such as $T_n = 29.4^\circ\text{C}$ were also found, demonstrating the adaptation process the inhabitants undergo with weather conditions [4]. Table 11.1 shows the different thermal comfort ranges, obtained through fieldwork and estimated for the local affordable-housing user.

The house presents thermal comfort problems, forcing the unselective use of artificial air conditioning in the summer. In addition, living condition deterioration is present in the home owing both to spatial dimensions and thermal conditions, as well as social repercussions (such as overcrowding) and economic effects (because of higher electricity consumption during the summer, which has an impact on the household economy), especially in low-income families.

For quantitative evidence of affordable housing's thermal performance in adverse climatic contexts, such as in Mexicali, a bioclimatic model of affordable housing was built and compared with a conventional house model; a longitudinal monitoring of the external and internal ambient conditions of both houses was made as part of the interagency investigation "Thermal comfort and energy savings in economic housing in Mexico: regions of hot-dry weather and humid. Second stage" [6].

Table 11.1 Thermal comfort ranges, Mexicali

Author	Focus	Model	Average temperature (°C)	Neutral temperature (°C)	Thermal comfort range	
					Lower limit	Upper limit
Auliciems	Predictive	$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$	23.71	24.95	22.95	26.95
Luna, from Docherty Szocolay	Predictive	$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$	26.8	25.91	23.91	27.91
De Dear [5]	Adaptive	$T_n = 17.8 + 0.31 T_m$	23.71	25.15	23.15	27.15
Fieldwork Mexicali	Adaptive	$T_n = 15.6 + 0.545 T_m$		26.40	24.40	28.40

Internationally, there have been different researches based on thermal monitoring processes – longitudinal or transversal – in housing, including Kruger and Givoni’s work [7], where models were obtained to predict maximum internal temperatures from the maximum daily temperatures. Singh et al. conducted longitudinal monitoring in vernacular inhabited houses, obtained prediction models based on the maximum, average, and minimum daily temperatures, and considered the effect that they had 2–3 days before [8]. Gonzalez and Givoni also used Kruger and Givoni’s indicators for monitoring conducted on an experimental prototype of a bioclimatic house for a moist, warm climate in Venezuela [9].

Nationally, investigations have been conducted based on monitoring processes, both in test modules and built homes, including modules with different bioclimatic techniques in a hot-dry climate [10, 11], subhumid climate, and humid climate. There is also research on bioclimatic models of affordable housing in Hermosillo, La Paz, Colima, and Merida [6].

2 Method

The thermal monitoring took place in two case studies: (1) Model A: prototype with bioclimatic techniques and (2) Model B: conventional housing and one of the most representative in the region.

2.1 Case Studies

Study homes are located in a subdivision for low-income families, located in the southeast part of the city of Mexicali. They are contiguously located on lots measuring 6.86×17.50 m (an area of 120 m^2), with the main façade facing north and each house having a construction area of 38 m^2 .



Fig. 11.1 Bioclimatic affordable housing model: Model A

2.1.1 Bioclimatic Affordable Housing Model (Model A)

This house has bioclimatic design on its walls and ceilings; it has a common living room–dining room–kitchen area, a bedroom, and a bathroom. Its distribution allows for the flexible use of space according to the needs of its inhabitants; its space can grow, and the position of the doors and windows allows natural ventilation within the spaces. The house’s roofing construction system is based on the traditional houses in the region – wooden ceilings with a ventilated attic [12]. The house has a longitudinal opening of 0.15 m tall on the west façade and a longitudinal grid on the east façade, in addition to thermal resistance on the inside. A common concrete-block system was used for the walls, which integrates heat resistance and management of optical properties (color and texture) of the materials’ surface (Fig. 11.1).

2.1.2 Model B

This property corresponds to a conventional model in the local housing market. On its eastern side, it is next to Model A, while on its western and southern sides it is near a model similar to Model B. The house has an area of 38 m², distributed in a common area of living room–dining room–kitchen, two bedrooms, and a bathroom (Fig. 11.2). Table 11.2 shows the building methods’ specifications used in Models A and B.



Fig. 11.2 Models A and B of houses for low-income families in Mexicali

Table 11.2 Building systems’ technical specifications and overall heat-transfer coefficient (U), Models A and B, Mexicali

Element	Model A	U (W/m ² °C)	Model B	U (W/m ² °C)
Ceilings	Wooden structure on studs measuring 0.0508 m × 0.15 m (2 × 6 in.), coated with 5/8 in. plywood, 26-gauge galvanized sheet exterior finish; on the interior, 0.0508 m (2 in.) polystyrene insulation and 3/8 in. interior plaster finish	0.313	0.15 m beam with polystyrene 0.10 m vault, with a layer of 0.05 m compressed concrete	1.257
North and south walls	0.12 m common concrete block with cement–sand mortar	3.460	0.12 m common concrete block with cement–sand mortar, 0.0254 m (1 in.) polystyrene insulation	0.980
East and west walls	0.12 m common concrete block, cement–sand mortar, 0.0254 m (1 in.) polystyrene insulation and cement bond coating	0.980	0.12 m common concrete block with cement–sand mortar	3.460
Floors	0.10 m reinforced concrete slab, $f'_c = 240 \text{ kg/cm}^2$	3.18	0.10 m reinforced concrete slab, $f'_c = 240 \text{ kg/cm}^2$	3.18
Windows	Single-pane 3 mm glass with aluminum frame	7.24	Single-pane 3 mm glass with aluminum frame	7.24
Doors	Hollow-core wooden door	2.78	Hollow-core wooden door	2.78

2.2 Thermal Monitoring

Longitudinal monitoring of Models A and B was carried out with the houses' doors and windows closed; they were only opened once a month when data from the records were downloaded. The houses were not occupied; no internal thermal loads of any kind were made. To reduce the effects of infiltration and exfiltration, all visible cracks were sealed.

The external dry-bulb temperature and relative humidity were recorded; a sensor on a tripod was installed between the two houses in the front room where it was out of thermal or electric sources that could cause errors. Inside each house, dry bulb temperature, relative humidity and black globe temperatures were recorded. The sensors were placed at the geometric center of the space, at a height of 1.30 m above the finished floor, as specified by the ISO 7726 standard for monitoring comfort in thermal environments [13]. The measuring equipment consisted of HOBO U12-013 transducers, dry-bulb temperature and relative humidity were recorded in a temperature measurement range of -20 to 70 °C and relative humidity of 5–95 %; an accuracy of ± 0.35 °C in a range of 0–50 °C for temperature and ± 2.5 % (10–90 %) to ± 3.5 % maximum for relative humidity was achieved.

For this article, records from 29 September to 30 November (first period) and 1 December 2012 to 4 February 2013 (second period) were grouped together; the first period included warm conditions – high temperatures similar to those in the months of July and August were observed – and in the second period cold conditions prevailed. All the variables were frequently measured every 5 min. The consistency of the records was checked in order to compare and determine hourly averages of all variables.

The processing of the data helped demonstrate the average scheduled behavior of exterior air temperature and relative humidity, the interaction of external temperature and internal temperature in each of the houses and between the indoor air temperature and black globe temperature. Furthermore, thermal performance results of the houses' different envelopes, along with buffer quantities and delay times are included.

3 Results

The external environment's behavior, the interior–exterior relationship, and the interior of both houses in the study periods are illustrated. Emphasis is placed on the everyday behavior of the critical warm day.

The study period helped demonstrate the behavior of high-temperature climatic conditions, ranging from extreme maximum of 42.4 °C to minimum of 1 °C.

The exterior environment's variations in temperature (T_o) showed a different behavior in the internal temperatures of both houses; in the first period, the average maximum exterior temperature (T_{o_max}) was 31.9 °C (14 h), and

the maximum internal temperature (T_{i_max}) was 27.7 °C (13 h) in Model A and 25.6 °C (17 h) in Model B (Table 11.3). Outdoor temperature fluctuations during the warm period, where the outdoor temperature hovered around 17 °C, ranged from 3.4 °C in Model A to 3.7 °C in Model B on the inside. In the cold period, the outdoor temperature oscillation was 13.3 °C, and the indoor temperature oscillation was 5.75 °C in Model A and 3.09 °C in Model B.

Based on the resulting buffer between T_{o_max} and $T_{i_max A}$ and between T_{o_max} and $T_{i_max B}$, during the warm season a buffer zone of 4.20 °C in Model A and 6.32 °C in Model B were presented; there was a 1 hour thermal lag in Model A and 3 hours in Model B; in the cold period, $T_{i_max B}$ was greater than T_{o_max} and $T_{i_max B}$ was 2.79 °C less than T_{o_max} . This proved that Model A, in both periods, presented a greater T_i than Model B, which is favorable in the winter nevertheless but unfavorable in the summer.

On warm days, from 1:00 to 9:00, T_{i_A} and T_{i_B} (indoor temperature) is higher than T_o , so both houses release heat to the environment; however, from 10:00 until 18:00 h both houses gain heat and indoor temperatures increase. The envelope's thermal inertia maintains an almost stable indoor temperature (in Model A there is a fluctuation of 3.4 and in Model B 3.7 °C) (Fig. 11.3).

For a critical day's condition (high temperature), the average maximum outdoor temperature (T_{o_max}) was 42.4 °C (14 h), while the maximum indoor temperature (T_{i_max}) was 35.7 (16 h) in Model A and 35.34 °C in Model B, with a 6.75 and 7.10 °C buffer and a thermal delay of 3 h in both houses. Based on the preceding information, it was observed that Model A presented an average temperature difference of 0.36 °C over Model B, which proves that for warm days both houses have relatively similar behavior. Figure 11.4 shows the average schedule behavior on a critical day during the summer.

Depending on the living conditions that a house presents, it was observed that on days with maximum temperatures higher than 40 °C, neither the conventional house (Model B) nor the bioclimatic house (Model A) had comfortable environmental conditions for its inhabitants at any time of day, which makes the use of different mechanical and environmental conditioning equipment a necessity.

The differences between the indoor air temperature (T_{i_max}) and black globe maximum temperature (BGT_{max}) Show that in Model A, the BGT is bigger than inner temperature, this because the isolation of the walls and roofs does not help in the loss of heat through the envelope. While in Model B, BGT is lower than inner temperature. This shows that Model A was impacted by the effects of the existing insulation in the walls and ceilings. Regarding the predictive models of indoor temperature and globe, they were mostly favorable in Model B (Fig. 11.5).

Table 11.3 Comparative average temperature schedule, bioclimatic model (Model A) and conventional model (Model B), 29 September 2012 to 4 February 2013, Mexicali

	29 September–30 November 2012						1 December 2012–4 February 2013					
	Outdoor temperature (T_o) °C			Indoor temperature (T_i) °C			Outdoor temperature (T_o)			Indoor temperature (T_i)		
	Max.	Min.	Oscill.	Max.	Min.	Oscill.	Max.	Min.	Oscill.	Max.	Min.	Oscill.
Model A	31.95	14.73	17.22	27.71	24.31	3.4	20.46	7.16	13.3	21.32	15.57	5.75
Model B				25.61	21.91	3.7				17.67	14.58	3.09

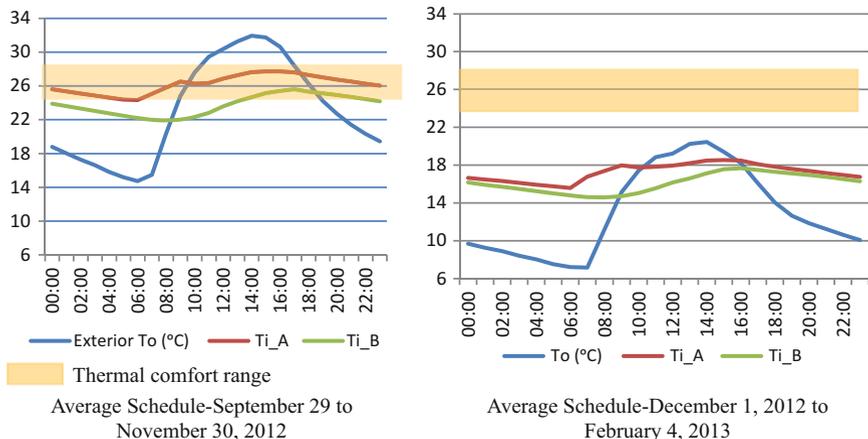


Fig. 11.3 Comparative ambient temperature (outdoor) and indoor temperature of Houses A and B, 29 September 2012 to 4 February 2013, Mexicali

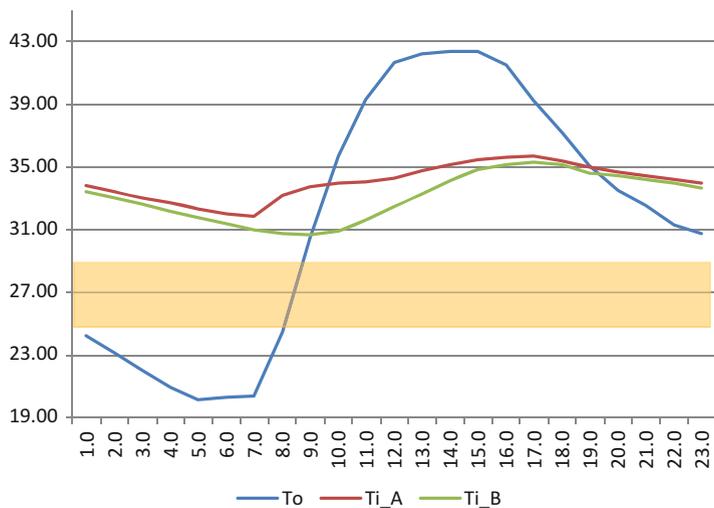


Fig. 11.4 Comparative outdoor temperature and indoor temperature of Houses A and B, critically warm day (3 October 2012), Mexicali

4 Conclusions

During both the summer and winter, the envelope’s thermal performance in conventional houses for low-income families does not present favorable, thermally comfortable living conditions. On average, the bioclimatic model remained within

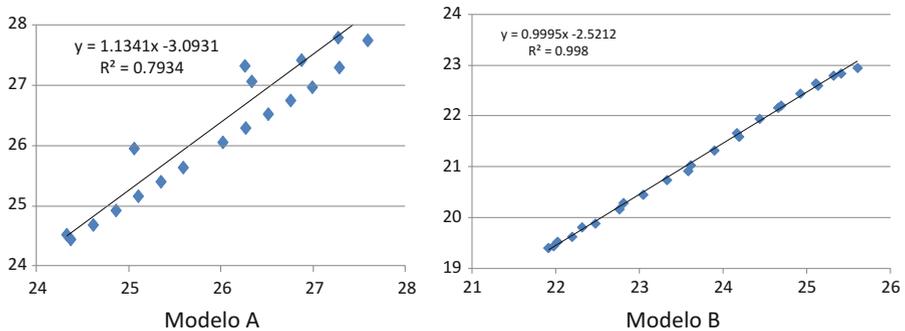


Fig. 11.5 Regression models, indoor and black globe temperature, Models A and B, Mexicali

the range of comfortable conditions, whereas the conventional model did not; in the winter it showed better thermal performance, although not enough to provide thermal comfort. The bioclimatic model of affordable housing did not experience a shading effect from the adjacent construction compared with the conventional house, which did have a shading effect from neighboring constructions; however, it offered slightly better thermal conditions than the conventional model. The buffer presented in both cases was not sufficient to mitigate the effects of the high temperatures of Mexicali.

Acknowledgments The authors would like to thank the National Council for Housing and the National Council for Science and Technology for the financial support provided for the “Thermal Comfort and Energy Savings in Low-income Dwellings in Hot Regions of Mexico” research project, in addition to the “Environmental habitability in housing built to cities in Mexico” PRODEP program. We also thank the Ruba Construction Company.

References

1. INFONAVIT (2002) Programa Nacional de Vivienda Económica. <http://www.infonavit.org.mx>, Mexico
2. National Weather Service (2014) Standard climatological 1981–2010. <http://smn.cna.gob.mx>, Mexico
3. Luna A (2008) Climatic analysis. Mexico
4. Gómez G, Bojórquez G, Ruiz P, Romero R (2009) Thermal comfort monitoring. Final Technical Report CONAVI 2004-01-20: Product 3, Mexico
5. ANSI-ASHRAE (2010) Standard 55-2010 thermal environmental conditions for human occupancy, Atlanta
6. Autonomous University of Baja California, Autonomous University of Baja California Sur, Autonomous University of Yucatan, University of Colima, University of Sonora (2013) Thermal comfort and energy savings in low-income dwelling in Mexico, Second Part Final Technical Report, Mexico
7. Kruger E, Givoni B (2008) Thermal monitoring and indoor temperature predictions in a passive solar building in an arid environment. *Build Environ* 43:1792–1804

8. Sing M, Mahapatra S, Atreya S, Givoni B (2010) Thermal monitoring and indoor temperature modeling in vernacular buildings of North-East India. *Energy Build* 42:1610–1618
9. González E, Givoni B (2005) Testing and modeling an evaporative passive cooling system in a hot humid climate—Maracaibo. In: *Proceedings of ISES 2005 Solar World Congress, Florida*
10. Vázquez JE, González EM, Elizondo Mata MF (2008) Cubiertas y estanques para optimizar el sistema pasivo de techo estanque metálico en clima cálido seco extremo: estudio experimental. *Palapa* 3:43–54
11. Corral M, Romero R, Gallegos R (2008) Comportamiento térmico experimental de un sistema constructivo industrializado de alta resistencia y uno tradicional de alta masa térmica: ladrillo y tridipanel. In: *Proceedings of 14 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura, Cuba*, pp 285–294
12. Robles C (2010) *La Arquitectura de Mexicali, 1900–1920*, Orígenes edn. UABC, México, p 89
13. International Organization for Standardization (1998) Standard 7726: ergonomics of the thermal environment—instruments for measuring physical quantities, Geneva

ISSN: 2448-802X

ESTUDIOS DE ARQUITECTURA

BIOCLIMÁTICA

VOL. XIII



ESTUDIOS DE ARQUITECTURA
BIOCLIMÁTICA
VOL XIII

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Rector General

Dr. Salvador Vega y León

Secretario General

M. en CQ. Norberto Manjarrez Álvarez

UNIDAD AZCAPOTZALCO

Rector de la Unidad

Dr. Romualdo López Zárate

Secretario de la Unidad

M. en CI. Abelardo González Aragón

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

Director de la División

Dr. Aníbal Figueroa Castrejón

Secretario Académico

Mtro. Héctor Valerdi Madrigal

DEPARTAMENTO DEL MEDIO AMBIENTE

Jefe del Departamento

Mtro. Armando Alonso Navarrete

AREA DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Jefa del Área

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa

Estudios de Arquitectura Bioclimática . Año 2017, Volumen XIII, es una publicación anual, correspondiente al periodo

del 15 de marzo del 2017 al 15 de marzo del 2018, editada por la Universidad Autónoma Metropolitana, a través de la Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento del Medio Ambiente. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Delegación Tlalpan, C.P. 14387, México, Ciudad de México, y Av. San Pablo Núm. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Delegación Azcapotzalco, C. P. 02200, México, Ciudad de México; teléfono 53-18-91-89, ext. 5572 o 5570.

Página electrónica de la revista: medioambiente@correo.azc.uam.mx y dirección electrónica: www.medioambiente.azc.uam.mx.

Editor responsable Gloria María Castorena Espinosa. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título en trámite;

ISSN 2448-802X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 16818, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Distribuida por UAM-A, San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas. Impresa por SLG Impresiones, Calle de los Cormorán Núm. 111, Colonia Lomas de las Águilas. CP. 01730 Delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México. Teléfono 01 (55) 1056-0872, salogan73@gmail.com . Este número se terminó de imprimir el 20 de marzo del 2017, con un tiraje de 100 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Comité Editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Presidente: Dr. Gabriel Salazar Contreras

Dra. Elizabeth Espinosa Dorantes | Mtro. Luis Yoshiaki Ando Ashijara |

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa | Mtra. Irma López Arredondo

D.I. Eduardo Ramos Watanave

Mtro. Luis Franco Arias Ibarro

Consejo Editorial de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Dr. Gabriel Salazar Contreras | Dr. Francisco Gerardo Toledo Ramírez

Mtra. Irma López Arredondo | Dr. Eduardo Langagne Ortega

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa

Dictaminadores Académicos

Dra. Adriana Lira Oliver

Dra. Elda Luyando López

Diseño de portada

M.Des. Tania Eréndeni Fuentes Villa

Diseño Editorial

M.Des. Tania Eréndeni Fuentes Villa

Formación

L.D.C.V. Miriam García Páez

Impreso y hecho en México | Printed and made in Mexico.

Certificado de Licitud de Título y Contenido

No. 16818

Reserva de derechos al uso exclusivo

En trámite

ESTUDIOS DE ARQUITECTURA
BIOCLIMÁTICA
VOL XIII

COMPILADORES
PABLO DAVID ELÍAS LÓPEZ
VÍCTOR ARMANDO FUENTES FREIXANET

Miguel Arzate Pérez
Roberto Gustavo Barnard
Amosurrutía
Gonzalo Bojórquez-Morales
Gloria María Castorena Espinosa
Pablo David Elías López
Carlos Javier Esparza López
Anibal Figueroa Castrejón
Edmundo A. Figueroa Viruega
Víctor Armando Fuentes Freixanet
Jonathan Alejandro Galindo Soto
José Roberto García Chávez
Rafael García Cueto
Adolfo Gómez-Amador
Gabriel Gómez-Azpeitia
Marcos Eduardo González Trevizo
Salvador Ulises Islas Barajas
Verónica Jiménez-López
Guillermo Ivan Lastra García
Aníbal Luna-León
Irene Marincic Lovriha
José Manuel Ochoa de la Torre
Minerva Rodríguez Licea
Sandra Elisa Rodríguez Trejo
Gabriela Román Taboada
Ramona Romero Moreno
Israel Tovar Jiménez
Héctor Valerdi Madrigal
Mariana E. Villavicencio Fernández

CONTENIDO

7 **PRESENTACIÓN**
Armando Alonso Navarrete

9 **PREFACIO**
Pablo David Elías López
Víctor Armando Fuentes Freixanet

11 **EL CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD EN LA ARQUITECTURA VERNACULA DEL TROPICO AMERICANO**
Víctor Armando Fuentes Freixanet

37 **CLIMA, EVOLUCIÓN Y PLASTICIDAD ADAPTACIONES HUMANAS AL MEDIO AMBIENTE**
Guillermo Ivan Lastra
Gloria María Castorena Espinosa
Víctor Armando Fuentes Freixanet
Jonathan Alejandro Galindo Soto

73 **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MODELOS DE CONFORT TÉRMICO PARA EVALUACIÓN DE LA HABITABILIDAD TÉRMICA**
Gonzalo Bojórquez Morales
Gabriel Gómez Azpeitia
Rafael García Cueto
Aníbal Luna León
Ramona Romero Moreno
Adolfo Gómez Amador
Verónica Jiménez López

105 **EVALUACIÓN DE MATERIALES SUSTENTABLES EN LA CONSTRUCCIÓN**
Miguel Arzate Pérez

125 **CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EN EXTERIORES Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LAS PERSONAS Y LA PERCEPCIÓN DEL CIELO NOCTURNO. ESTRATEGIAS DE DISEÑO CORRECTIVAS**
José Roberto García Chávez

139 **LA VEGETACIÓN COMO ELEMENTO DE CONTROL BIOCLIMÁTICO EN ESPACIOS EXTERIORES**
José Manuel Ochoa De La Torre

153 **DETERMINACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO A TRAVÉS DE TRES MÉTODOS DE EVALUACIÓN. UN AUDITORIO EN ETAPA DE POST-OCUPACIÓN**
Mariana Villavicencio Fernández,
Pablo David Elías López

169 **EL USO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE TAPIA PARA LA GENERACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA**
Minerva Rodríguez Licea,
Edmundo A. Figueroa Viruega

185 **ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA TÉRMICA EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN TRES DIFERENTES CLIMAS DE MÉXICO.**
Adolfo Gómez Amador
Marcos Eduardo González Trevizo
Carlos Javier Esparza Lopez
Aníbal Figueroa Castrejón
Irene Marincic Lovriha
Israel Tovar Jiménez

201 **CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DE CALIDAD DE ILUMINACIÓN ARTIFICIAL DEL EDIFICIO L, UAM-A**
Salvador Ulises Islas Barajas

217 **DOBLE CUBIERTA VENTILADA EN PUERTO VALLARTA, JALISCO**
Sandra Elisa Rodríguez Trejo
Héctor Valerdi Madrigal
Pablo David Elías López

237 **LA TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA DE LOS ESPACIOS NATURADOS**
Héctor Valerdi Madrigal
Gabriela Román Taboad
Roberto Gustavo Barnard Amosurrutia

**CRITERIOS DE SELECCIÓN DE
MODELOS DE
CONFORT TÉRMICO
PARA EVALUACIÓN DE LA
HABITABILIDAD TÉRMICA**

**GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES
GABRIEL GÓMEZ AZPEITIA
RAFAEL GARCÍA CUETO
ANÍBAL LUNA LEÓN
RAMONA ROMERO MORENO
ADOLFO GÓMEZ AMADOR
VERÓNICA JIMÉNEZ LÓPEZ**

INTRODUCCIÓN

La selección de un modelo de confort para estimar condiciones del ambiente térmico y su efecto sobre los usuarios, deberá tener similitudes acordes al objetivo y caso específico del espacio en estudio. Esto establece bases para una toma de decisiones correcta para el diseño arquitectónico y puede propiciar que las personas estén en confort térmico para el desarrollo de sus actividades y permite identificar posibilidades de ahorro energético, conforme a modificaciones en la temperatura de operación de los equipos de climatización artificial.

La habitabilidad térmica, puede ser explicada en función del confort térmico, que según ISO 7730:2005 es “aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico”, mientras que Nikolopoulou (2004) lo describe como la “satisfacción psicofisiológica del humano con respecto a las condiciones del ambiente térmico”. La adaptación térmica humana es el decremento gradual de respuesta del organismo a exposiciones de estímulos que se reciben de un ambiente térmico específico. Se divide en adaptación fisiológica y adaptación psicológica, (Nikolopoulou y Steemers, 2003).

El objetivo de este estudio es presentar criterios de selección con base en las características de 86 modelos de confort térmico que se utilizan para estimar o evaluar la habitabilidad térmica en edificios. No se pretende establecer ventajas o desventajas de un modelo sobre otro. Pero si es importante mencionar que hay una variedad extensa de modelos, y estos consideraron en su desarrollo aspectos específicos que fueron parte del estudio que llevo a crearlos, por ello la importancia de la búsqueda de similitudes con los posibles casos donde se aplicaran dichos modelos.

METODOLOGÍA

Se analizó la habitabilidad térmica, las relaciones habitabilidad-sustentabilidad y clima-habitante, así como su efecto en la sensación térmica percibida. Se revisaron 86 modelos de confort térmico, y se clasificaron según enfoque de estudio y tipo de modelo. Finalmente se establecieron criterios de selección para los modelos.

CLIMÁTICO	FISIOLÓGICO	CIRCUNSTANCIALES	ESPACIALES
Temperatura del aire Humedad relativa Velocidad de viento Radiación solar	Sexo, Complejión física (peso, estatura, Área de piel, Volumen, Índice de masa corporal), Metabolismo (basal, global)	Ingesta, Estado de salud, Actividad (relación metabólica), Vestimenta, Acclimatación	Materiales constructivos o naturales, Colores, Texturas, Vegetación, Ventilación o vientos, Climatización artificial, Adecuación al clima

Fuente: Desarrollada a partir de Szokolay, 2003

Tabla 3. Parámetros del ambiente térmico

La adaptación térmica humana representa la mayor influencia para las respuestas generadas con respecto a la sensación térmica percibida, por ello la importancia de su estudio.

La sensación de confort térmico, se da por la percepción del usuario según su grado de

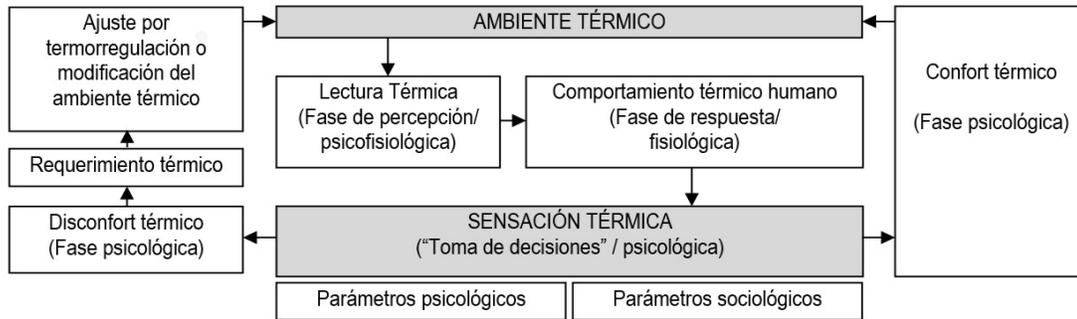
adaptación y las variables que lo influyen con respecto al espacio. Según Nikolopoulou y Steemers (2003), la adaptación térmica se considera como: “el decremento gradual de respuesta del organismo a repetidas exposiciones a estímulos que se reciben de un medio ambiente específico” (Tabla 4).

VARIABLES	Características
ACCLIMATAción FISIOLÓGICA	La intensidad de los estímulos es menor y el tipo es constante, debido a que la envolvente arquitectónica, o los equipos de climatización regulan el ambiente térmico.
NATURALIDAD DEL ESPACIO	No se da una naturalidad del espacio, todo es artificial, en ocasiones también las condiciones del ambiente térmico.
EXPECTATIVA Y EXPERIENCIA	Hay una aproximación en la expectativa y la realidad debido a que la memoria relaciona espacios similares con condiciones similares.
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	Tiempos de exposición largos del 90% en verano y 96% en invierno, con tiempos promedios 7.5 horas. (Leech <i>et al</i> 2000)
CONTROL DE PERCEPCIÓN	Se puede tener cierto o total control de la fuente de incomodidad. (Falta de ventilación, acondicionamiento de aire).
ESTIMULACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	La estimulación es de tipo continuo con poca variación.
CONDUCTA REACTIVA	Hay poca variación, en vestimenta y consumo de líquidos, solo se da notoriamente por cambio de temporada. La actividad y posición es similar todo el año.
CONDUCTA INTERACTIVA	Cambios significativos en el medio ambiente inmediato: aperturas de ventanas, cortinas, ventiladores, acondicionadores de aire, etc.
ENTORNO SOCIOCULTURAL	Existen actividades de convivencia, ritos, costumbres que se realizan en interiores, esto determina parte de la adaptación e influye en la expectativa de sensación térmica.
HÁBITOS Y PREFERENCIAS PERSONALES	Si parte de los hábitos es el desarrollo de actividades en interiores, estos marcarán una influencia en la expectativa del individuo de cómo debe sentirse térmicamente un espacio.

Desarrollada en base a Nikolopoulou y Steemers, (2003)

Tabla 4. Variables de la adaptación térmica humana

La termorregulación humana responde a estímulos externos al cuerpo, pero cuando estos varían de tipo e intensidad constantemente (radiación solar, radiación infrarroja, viento, temperatura, humedad relativa), el decremento gradual de respuesta es menor que cuando el estímulo es casi constante, aunque de varios tipos (temperatura, y humedad relativa, viento, y radiación emitida por la envolvente). Si se da un decremento gradual del efecto del estímulo y se llega a un mínimo se considera que se logra la aclimatación. La sensación térmica percibida representa la fase final del proceso de análisis del ambiente térmico, el proceso inicia al realizarse una lectura del ambiente de tipo perceptivo donde se involucran aspectos psicológicos y fisiológicos, posteriormente se analiza esta primera información, a partir de la cual se inicia el proceso de termorregulación (Figura 1).



Fuente: *Auliciems y Szokolay, 1997*

Figura 1. Proceso de percepción de la sensación térmica

Después de este registro se llega a la “toma de decisiones” de tipo psicológico sobre la sensación térmica percibida. Posteriormente en caso de ser una condición de disconfort térmico se genera un requerimiento, el cual deberá satisfacerse por medio de acciones de termorregulación o modificaciones del ambiente térmico, que pueden ser desde consumo de alimentos (bebidas frías o calientes), postura, vestuario y hasta cambios de condición del espacio e incluso cambios de espacio.

La sensación térmica varía con relación a una serie de parámetros de diversos tipos (Tabla 5). La variación de cada parámetro afecta la manera como se percibe el ambiente térmico, por lo que la posibilidad de tener una sensación térmica de confort depende de ellos. Además, existe una interrelación entre cada tipo de parámetro y su influencia en otros parámetros del mismo u otro tipo, que en su conjunto afectan la sensación térmica percibida.

TIPO	PARÁMETROS
Climáticos	Temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento, radiación solar y radiación infrarroja.
Espacio construido o natural	Materiales, colores, texturas, climatización artificial, adecuación al clima, vegetación.
Circunstanciales	Actividad (relación metabólica), vestimenta, estado de salud, aclimatación, tiempo de permanencia en el ambiente térmico, ingesta.
Fisiológicos	Sexo, edad, complexión física (peso y estatura: área de piel, índice de masa corporal), metabolismo basal, metabolismo global.
Psicológicos	Hábitos y preferencias personales (conducta), expectativa y experiencia, control de la fuente de incomodidad, estimulación del medio, adaptación reactiva (conductual), adaptación interactiva (conductual).
Sociológicos	Entorno cultural, entorno social, modo de vida, costumbres, tipo de alimentación, condición social, nacionalidad.

Tabla 5. Parámetros que afectan la sensación térmica percibida

Selección de modelos

La selección adecuada de un modelo de confort térmico para la evaluación de la habitabilidad térmica, requiere conocer los enfoques de estudio del confort, los tipos de modelos que existen, así como los criterios para la selección de modelos. Enfoques de estudio y tipos de modelos.

Para los estudios de confort térmico se utilizan dos enfoques:

- 1) el de predicción, (“enfoque predictivo”) y
 - 2) el de adaptación (“enfoque adaptativo”).
- Las principales características de estos enfoques se presentan en la tabla 6.

ENFOQUE DE PREDICCIÓN	ENFOQUE DE ADAPTACIÓN
Datos de laboratorio	Datos de campo
Condiciones de prueba controladas	Condiciones de prueba con variación continua
El individuo se estudia aislado de su hábitat	El individuo se estudia en su hábitat
Se estudian las reacciones fisiológicas (aclimatación) voluntarias e involuntarias para tener el confort térmico.	Se estudian las reacciones fisiológicas (aclimatación), psicológicas (expectativa y experiencia, control de la percepción, estimulación del medio) y conductuales (reacción interacción con el ambiente térmico)
Considera al individuo como receptor pasivo en espera del confort térmico.	Considera al individuo como receptor activo en busca del confort térmico.
El nivel de los modelos predictivos es fisiológico.	El nivel de los modelos de adaptación es fisiológico, psicológico y conductual.

Desarrollado a partir de Humphreys y Nicol, 2002

Tabla 6. Diferencias básicas entre los enfoques de estudios del confort térmico humano

El enfoque de predicción se desarrolla bajo condiciones de prueba controladas (cámaras climáticas), el individuo es aislado y se manipula su aspecto psicológico, lo que repercute en la modificación del funcionamiento fisiológico. La aclimatación es una parte esencial de este enfoque, cuya base de estudio es la fisiología humana y el balance energético con el ambiente térmico.

El enfoque de adaptación es un índice empírico de confort térmico, que parte de los principios establecidos por los índices racionales empleados en los estándares de confort térmico. Humphreys

(1975) propuso este tipo de modelos tras varios años de investigaciones de campo en el Reino Unido. El modelo establece la dependencia de la temperatura de neutralidad (asumida como temperatura de confort), sobre la temperatura media exterior.

Los modelos de confort térmico intentan representar la sensación térmica del sujeto con relación a su ambiente térmico. Inglés (2004), hace una clasificación de tipos de modelos basada en su representación, método de resolución y efecto del clima sobre el humano (Tabla 7).

Diagramas bioclimáticos	Modelos biofísicos	Índices de temperatura percibida	Índices de sensación térmica	Índices de impacto del ambiente térmico
Nomogramas que con base en la ubicación de valores de entrada en una gráfica se obtiene el nivel de comodidad térmica.	Se basan en ecuaciones de balance de energía con el ambiente térmico, pueden incluir efectos por vestimenta y actividad física.	Ecuaciones que con base en las condiciones del ambiente térmico estiman la temperatura que el cuerpo humano percibe.	Ecuaciones que a partir del ingreso de variables de entrada se obtiene un valor que posteriormente debe someterse a una tabla de valores para obtener la escala de sensación térmica del humano.	El resultado de estos modelos se somete a una tabla de valores para predecir el impacto a la salud que tendrán determinadas condiciones climáticas.

Fuente: Desarrollada a partir de Inglés, 2004

Tabla 7. Clasificación por tipos de modelos de confort térmico

Propuesta de criterios de selección

Existen varios modelos de confort térmico, en este documento se presentan 86 que han tenido una aceptación relativa dentro de la bioclimatología; es importante mencionar que se incluyeron modelos para interiores y exteriores, debido que en algunos casos se desconoce para que tipo de espacios fueron diseñados.

También se presentan algunas herramientas de diseño bioclimático como las de Olgyay, Mahoney y Evans, que aun cuando no son estrictamente un modelo de confort térmico, sirven para evaluar la sensación térmica de los espacios a diseñar. Cabe mencionar que se establecieron criterios de selección para tener una correcta aplicación

en la evaluación de la habitabilidad térmica. Los criterios de selección de modelos se estructuraron en función de cuatro apartados, que se generaron bajo la perspectiva de la habitabilidad térmica, los cuales consideran:

1) Aspectos generales, 2) Características del habitante, 3) Objeto habitable y 4) Contexto o hábitat (Tabla 8). Es importante mencionar que el proceso de selección será en función del objetivo específico del caso de estudio a analizar.

A. ASPECTOS GENERALES	
A1. Enfoque de estudio	Permite establecer el nivel de relevancia de la adaptación: 1) <i>Enfoque de predicción</i> : adaptación fisiológica o 2) <i>Enfoque de adaptación</i> : Adaptación psicofisiológica.
A2. Tipo de modelo	El tipo de modelo será en función de lo que tenga más relevancia para el caso de estudio específico: <i>Diagrama bioclimático</i> : para uso como herramienta de diseño <i>Modelo biofísico</i> : describe la parte fisiológica de la interacción del individuo - ambiente térmico, se basa en el balance energético. <i>Índice de temperatura percibida</i> : para estimar un aproximado de la temperatura percibida por el habitante. <i>Índice de sensación térmica</i> : para estimar la sensación térmica percibida <i>Índice de impacto del ambiente térmico</i> : para estimar el impacto del ambiente térmico sobre la salud del habitante.
B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE	
B.1. Tipo de habitante	En este aspecto la selección se hará en función de la similitud del tipo de habitante con el que fue desarrollado el modelo a elegir y el del caso de estudio. Cabe mencionar que algunos modelos son de tipo teórico y no estuvieron involucradas personas en su desarrollo.
B.2. Metabolismo	Algunos modelos incluyen el metabolismo, no solo para el desarrollo del modelo, sino también en su ecuación matemática, en este aspecto solo se menciona si el modelo la incluye o no.
B.3. Aspectos circunstanciales	Cuando el nivel de actividad y tipo de arropamiento sean importantes en el caso de estudio, se deberá considerar un modelo acorde a estas características. Cabe mencionar que este aspecto es importante sobre todo en lo que se refiere al nivel de actividad.
C. OBJETO HABITABLE (Espacio-ambiente)	
C1. Tipo de espacio	Algunos modelos han sido desarrollados exclusivamente para interiores o exteriores, mientras que otros son mixtos, es importante conocer la tipología de espacio para seleccionar un modelo adecuado al caso a estudiar.
C2. Tipo de edificio	El tipo de edificio da una idea aproximada de las condiciones del ambiente térmico donde fue desarrollado el modelo, de allí la importancia de conocer y poder buscar similitudes.
D. CONTEXTO (Hábitat)	
D.1. Clima	Debido a que el proceso de adaptación térmica está en función del clima, es importante conocer las condiciones atmosféricas donde se desarrollaron los modelos y buscar uno acorde al caso que se vaya a estudiar. Cabe mencionar que los climas donde se desarrollaron los modelos fueron adaptados a sus equivalentes en México, según García, (1981).
D.2. Variables	Esta información establece que se requerirá para la aplicación del modelo y la toma de decisiones deberá considerar si se puede o no aplicar por la información disponible.

Tabla 8. Criterios de selección de modelos de confort para la habitabilidad térmica

Debido a la variedad de modelos y condiciones de desarrollo será difícil de que en un caso determinado coincidan dos o más modelos con las mismas características, de ser así, se recomienda seleccionar aquel que haya sido desarrollado con un mayor número de observaciones (personas, experimentos) realizadas durante la creación del modelo, lo anterior debido a que será más representativo por el número de casos considerados. Los modelos analizados se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Características de modelos de confort para la habitabilidad térmica

A. ASPECTOS GENERALES		B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE		C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)	D. CONTEXTO (Hábitat)															
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales	C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas											
A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo Abreviatura en ingles -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)								B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento	D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.6. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocio		
01	Predicción	Indice de temperatura percibida	Temperatura efectiva ET -Sobreestima efecto humedad- [Houghten/Yaglou 1923] (Auliciems y Szokolay, 1997)	No disponible																
02	Predicción	Indice de temperatura percibida	Temperatura operativa OT [Winslow, Herrington y Gage, 1937] (Auliciems y Szokolay, 1997; Gage et al, 1986)	Empleados, estudiantes, amas de casa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado			Oficinas, escuelas, viviendas	Frio (Humedad baja)										
03	Predicción	Indice de temperatura percibida	Índice de viento frío WCI-Wind Chill -Complemento Humidex- [Simple/Passel, 1965] (Auliciems y Szokolay, 1997; Heidom, 2001)	Seis hombres Seis mujeres (adultos)	Moderada	Muy abrigada			Cámara climática viento frío	Clima frío (invierno)										
04	Predicción	Indice de temperatura percibida	Índice de sensación térmica TS [Ashrae, 1970] (Auliciems y Szokolay, 1997; Ingles, 2004)	No disponible	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a ligeramente arropado			Oficinas, escuelas, viviendas	Húmedo Cálido Húmedo										
05	Predicción	Indice de temperatura percibida	Índice Botsball BB -Termómetro especial- Similar a WBGT- [Botsford, 1971] (Rodahl, 1989; Hedge, 2008)	Empleados de la industria	Moderada e intensa	Ligero, Ligeramente arropado			Áreas de trabajo internas y externas de la industria	Cálido seco										
06	Predicción	Indice de temperatura percibida	Nueva temperatura efectiva ET* -Basado en 2-node model- [Rholes et al, 1975] (Auliciems y Szokolay, 1997)	No disponible	Pasiva, moderada	Ligero, Ligeramente arropado			Cámara climática	Húmedo Cálido Húmedo										

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)											
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo <i>Abreviatura en inglés</i> -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales		C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas								
						B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Atrapamiento					D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocio
24	Predicción	Modelo biofísico	Índice de estrés calórico HSI [Belding/Hatch, 1955] (Auliciems y Szokolay, 1997)	No se estudiaron personas en el desarrollo	●	Pasiva, moderada, intensa	Sin ropa	●	●	No se estudiaron edificios en el desarrollo	Húmedo Cálido Húmedo	●	●	●					●	●
25	Predicción	Modelo biofísico	Índice de esfuerzo térmico TSI [Lee, DHK, 1958] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva	Ligero	●		Oficinas, escuelas, Viviendas	Húmedo Cálido Húmedo	●							●	
26	Predicción	Modelo biofísico	Modelo de Budiiko BUDYKO'S MODEL -Modelo geoclimático- [Budyko/Cicenc o, 1960] (Blazejczyk K. S/A)	Modelo teórico		No incluido	No incluido		●	Modelo teórico	Todo tipo	●	●	●	●				●	●
27	Predicción	Modelo biofísico	Índice de estrés térmico ITS [Givoni, 1963] (Givoni, 1969; Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, estudiantes, amas de casa, militares	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero, Ligeramente atrapado	●	●	Oficinas, escuelas, Viviendas, edificios militares	Húmedo Cálido Húmedo	●	●	●	●				●	●
28	Predicción	Modelo biofísico	Ecuación de confort de Fanger FCE [Fanger, 1970/1982] (Auliciems y Szokolay, 1997; Mondelo et al, 2001)	Empleados, estudiantes, amas de casa, militares	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy atrapado	●		Oficinas, escuelas, Viviendas, edificios militares	Todo tipo	●	●						●	●

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)												
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo <i>Abreviatura en inglés</i> -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales	B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento	C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas								
													D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Roció
29	Predicción	Modelo biofísico	Modelo de dos nodos 2-NODE MODEL-KSU [Pierce, Gagge, 1971; Kansas State University, 1974] (Auliciems y Szokolay, 1997; Ingles, 2004)	No disponible	●	Pasiva, moderada, intensa		Ligero a muy arropado	●	●	Cámara climática	Cálido Frio	●	●	●	●			●	●	
30	Predicción	Modelo biofísico	Balace de energía individual-Munich MEMI -Utiliza PMV y PET- [Höppe, 1984] (Mayer and Höppe, 1987)	No se estudiaron personas en el desarrollo	●	Pasiva, moderada, intensa		Ligero a muy arropado		●	Espacios abiertos urbanos	Templado	●	●	●	●			●	●	
31	Predicción	Modelo biofísico	Índice de balace de energía de la temperatura de la piel STEBIDEX -Similar a SET- [Freitas, 1985] (Freitas, 1985; Amelung et al, 2007)	Turistas 18 a 45 años 179 observaciones	●	Pasiva, Moderada		Ligero		●	Espacios abiertos con funciones turísticas (playa)	Cálido subhúmedo	●	●	●	●			●	●	
32	Predicción	Modelo biofísico	Intercambio de energía cuerpo-atmosfera BIODEX [Freitas/Ryken, 1989] (Freitas and Ryken, 1989 Pickup and de Dear, 2000)	Corredores	●	Intensa		Ligero		●	Pruebas a corredores en cámara climática	Cálido	●	●	●	●					
33	Predicción	Modelo biofísico	Índice de balace de calor HEBIDEX -Similar a ITS- [Freitas, 1990] (Freitas, 1985; Amelung et al, 2007)	Turistas 18 a 45 años 179 observaciones	●	Pasiva, Moderada		Ligero		●	Espacios abiertos con funciones turísticas (playa)	Cálido subhúmedo	●	●	●	●			●	●	

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)									
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales		C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas							
					B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento					D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor
34	Predicción	Modelo biofísico	Intercambio de calor hombre-medioambiente MENEX [Blazejczyk/ Krawczyk 1991] (Blazejczyk and Krawczyk, 1991; Ingles, 2004)	1 hombre, 40 años de edad	●	Pasiva, moderada	Ligeramente arropado	●	Espacios abiertos urbanos	Cálido húmedo Cálido subhúmedo	●	●	●	●	●	●	●	
35	Predicción	Modelo biofísico	Índice de esfuerzo fisiológico PSI [Moran, 1995] (Pandolf and Moran, 2005)	Bases de datos personas que hacen ejercicio	●	Moderada, intensa	Ligero a ligeramente arropado	●	Bases de datos Espacios abiertos	Cálido seco Cálido húmedo	●	●						
36	Predicción	Modelo biofísico	Índice de almacenamiento o potencial PSIndex -Basado en MENEX- [de Freitas, 1997] (Marques-Monteiro y Peinado-Alucci, 2007)	1 hombre, 40 años de edad	●	Pasiva, moderada	Ligero a muy arropado	●	Modelo teórico	Cálido húmedo Cálido subhúmedo	●	●						
37	Predicción	Modelo biofísico	Temperatura de la piel para balance térmico STE -Basado en MENEX- [de Freitas, 1997] (Marques-Monteiro y Peinado-Alucci, 2007)	1 hombre, 40 años de edad	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	Modelo teórico	Cálido húmedo Cálido subhúmedo	●	●						
38	Predicción	Modelo biofísico	Temperatura fisiológica equivalente PET -Similar a ET*, se apoya en MEMI- [Höppe, 1999] (Höppe, 1999)	Modelo teórico	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	Espacios abiertos urbanos	Templado	●	●						

A. ASPECTOS GENERALES		B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE		C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)		D. CONTEXTO (Hábitat)														
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo <i>Abreviatura en inglés</i> -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales	B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento	C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas							
												D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocío
39	Predicción	Modelo biofísico	Modelo de 65 nodos 65MN -Basado en 25-node model- [Tanabe <i>et al.</i> , 2005] (Tanabe <i>et al.</i> , 2005)	Hombre promedio 75 kg; Área corporal 1.870 m ² Cuerpo analizado en 16 segmentos	●	Pasiva, moderada, intensa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	●	Modelación termofisiológica con CFD (Computational fluid dynamics)	Todo tipo	●	●	●	●		●	●	
40	Predicción	Modelo biofísico	Índice universal de confort térmico UTCI -En desarrollo- [Jendritzky <i>et al.</i> , 2007]	Modelación termofisiológica	●	Pasiva, moderada, intensa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	●	Modelación termofisiológica	Todo tipo	●	●	●	●		●	●	
41	Predicción	Modelo biofísico	Índice de Incomodidad térmica estimada DISC -ET-DISC- [Gagge, s/a] (Auliciems y Szokolay, 1997; Cornell University Ergonomics Web, 2003; Ingles, 2004)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, moderada, intensa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a ligeramente arropado	●		Oficinas, escuelas, viviendas	Húmedo Cálido Húmedo	●	●					●	
42	Predicción	Modelo biofísico	Modelo de 25 nodos 25-node model [Stolwijk/Hardy, s/a] (Hedge, 2008)	No disponible	●	Pasiva, moderada, intensa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	●	Cámara climática	Cálido Frio	●	●	●	●		●	●	
43	Predicción	Modelo biofísico	Modelo de 225 nodos 225-node model [Wissler, s/a] (Hedge, 2008)	No disponible	●	Pasiva, moderada, intensa	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	●	Cámara climática	Cálido Frio	●	●	●	●		●	●	

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)										
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo Abreviatura en ingles -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales	C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas								
						B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento				D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocio
44	Predicción	Diagrama bioclimático	Temperatura efectiva corregida CET [ASHVE (ET), 1932, Vernon, 1932, Bedford, 1940] (Auliciems, 1969; Auliciems y Szokolay, 1997)	No disponible		Pasiva, moderada	Ligero, Ligeramente atropado		Cámara climática	Húmedo Cálido- Húmedo	•	•	•		•				
45	Predicción	Diagrama bioclimático	Temperatura resultante RT [Missénard, 1935] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, estudiantes, amas de casa		Pasiva	Ligero, Ligeramente atropado	•	Cámara climática	Templado	•	•	•		•				
46	Predicción	Diagrama bioclimático	Tasa de sudoración para cuatro horas P4SR [Smith, 1955] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Militares	•	Pasiva, moderada Intensa	Ligero, Ligeramente atropado	•	Cámara climática	Húmedo Cálido Húmedo	•		•			•			
47	Predicción	Diagrama bioclimático	Índice de Confortal Ecuatorial EC1 [Webb, 1959] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, estudiantes, amas de casa		Pasiva Moderada	Ligero, Ligeramente atropado	•	Cámara climática	Frio Templado Cálido	•	•	•		•				
48	Predicción	Diagrama bioclimático	Carta Bioclimática Olgay -Basado en ET- [Olgay/Olgay, 1963] (Olgay, 1963)	No disponible		Pasiva Moderada	Ligero, Ligeramente atropado	•	Laboratorio	Templado (Herramienta de diseño bioclimático)	•	•	•	•		•			
49	Predicción	Diagrama bioclimático	Índice tropical de verano Tsi -Similitudes con WBGT- [Roorke, 1987, India] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, estudiantes, amas de casa		Pasiva Moderada	Ligero, Ligeramente atropado	•	Cámara climática	Húmedo Cálido- Húmedo	•	•	•		•				

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)									
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo Abreviatura en inglés -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales		C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas						
						B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Atrapamiento					D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante
65	Predicción	Índice de impacto del ambiente térmico	Tasa de sudoración requerida SwReq -Basado en FCE- -Hay una versión para Sevilla, 1992 [Vogt et al, 1981] (Mondelo et al, 2001; Marques-Monteiro y Peinado-Alucci, 2007)	Empleados de actividad ligera a pesada	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero a muy arropado	●	●	Espacios de fábricas	Cálido húmedo	●	●	●			●	●
66	Predicción	Índice de impacto del ambiente térmico	Nuevo índice de esfuerzo fisiológico NPSI (Moran/Shitzer/Pandolf, 1999) (Pandolf and Moran, 2005)	Bases de datos personas que hacen ejercicio	●	Moderada, intensa	Ligero a ligeramente arropado		●	Bases de datos Espacios abiertos	Cálido seco Cálido húmedo	● Rectal	●					
67	Predicción	Índice de impacto del ambiente térmico	Índice de estrés ambiental ESI -Basado en WBGT y NPSI- [Moran et al, 2001] (Moran et al, 2005)	Personas con actividades en exteriores	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligero, Ligeramente arropado		●	Espacios abiertos	Cálido seco Cálido húmedo	●	●	●				
68	Predicción	Índice de impacto del ambiente térmico	Índice de esfuerzo por frío CSI -Basado en Tsk- [Pandolf/Moran, 2005] (Pandolf and Moran, 2005)	Personas con actividades en exteriores	●	Pasiva, moderada, intensa	Ligeramente arropado a muy arropado		●	Espacios abiertos	Frío	●	●					
69	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn [Bedford, 1936] (Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados de la industria ligera	●	Moderada e intensa	Ligeramente arropado a muy arropado	●		Edificios de uso industrial ligero	Frío	●	●	●			●	

A. ASPECTOS GENERALES		B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE		C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)		D. CONTEXTO (Hábitat)													
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.3. Nombre del modelo <i>Abreviatura en Ingles</i> -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)		B.3. Aspectos Circunstanciales		D.2. Variables climatológicas													
A.2. Tipo de modelo		B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento	D.1. Tipo de Clima													
				C.1. Interiores	C.2. Exteriores	D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo													
				C.3. Tipo de Edificio		D.2.2. Humedad relativa													
						D.2.3. Velocidad de viento													
						D.2.4. Radiación solar													
						D.2.5. Temperatura de globo negro													
						D.2.6. Temperatura de bulbo húmedo													
						D.2.7. Presión de vapor													
						D.2.8. Punto de Rocío													
70	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Humpreys -200 mil observaciones- [Humpreys, 1975, 1976] (Humpreys, 1976; Auliciems y Szokolay, 1997)	Empleados, obreros, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada e intensa	Ligero a muy arropado	●	Oficinas, fabricas, escuelas, vivienda	Cálido seco y húmedo Templado Frio	●	●	●	●	●				
71	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Auliciems [Auliciems, 1981] (Auliciems, 1981a, Auliciems y Szokolay, 1997; Ingles, 2004; Gomez-Azpetitia et al, 2007)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada e intensa	Ligero a muy arropado	●	Oficinas, fabricas, escuelas, vivienda	Cálido seco y húmedo. Cálido subhúmedo Templado Frio	●	●	●	●	●				
72	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Griffiths [Griffiths, 1990] (Griffiths, 1990; Chávez, 2000)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada	Ligero a muy arropado	●	Oficinas, escuelas, vivienda	Templado	●	●	●	●	●				
73	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Nicol -Pakistan- [Nicol et al, 1993] (Nicol et al 1998; Humpreys et al, 2007)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada	Ligero a muy arropado	●	Oficinas, vivienda	Cálido Semicálido	●	●	●	●	●				
74	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral para exteriores Tne -Basado en Humpreys, 1975- [Arostegui, 1995] (Mondelo et al, 2001; Marques-Monteiro y Peinado-Alucci, 2007)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva	Ligeramente arropado	●	Espacios exteriores Plazas, parques	Templado	●	●	●	●	●				

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)													
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo Abreviatura en inglés -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales	B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento	C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas									
													D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocío	
75	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura de confort en exteriores Fujita [Noguchi/Givoni, 1995] (Givoni <i>et al.</i> , 2003)	Empleados de la corporación Fujita Tres hombres; Tres mujeres	●		Pasiva, moderada	Ligero a muy arropado				Espacios exteriores de descanso de la Corporación Fujita	Cálido Húmedo	●	●	●	●		●			
76	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Ansi/Ashrae 55 -21 mil observaciones- [de Dear <i>et al.</i> , 1998] (de Dear <i>et al.</i> , 1998; Humphreys <i>et al.</i> , 2007)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●		Pasiva, Moderada e intensa	Ligero a muy arropado	●			Oficinas, fabricas, escuelas, vivienda	Cálido húmedo; cálido seco Semicálido; Templado Frio	●	●	●	●				●	
77	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-ABNOX -20 mil observaciones- [Oseland, 1998] (Humphreys <i>et al.</i> , 2007)	Empleados	●		Pasiva, Moderada	Ligero	●			Oficinas	Templado húmedo	●	●	●	●					
78	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Humphreys/Nicol [Humphreys/Nicol, 2000] (Humphreys and Nicol, 2000)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●		Pasiva, Moderada	Ligero a muy arropado	●			Oficinas, vivienda	Cálido Semicálido	●	●	●	●					
79	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura de confort en exteriores Saaroni-TelAviv [Saaroni, 2000] (Givoni <i>et al.</i> , 2003)	Cinco hombres Cinco mujeres	●		Pasiva, moderada	Ligero	●			Espacios exteriores de parques	Cálido subhúmedo	●	●	●	●		●			

A. ASPECTOS GENERALES			B. CARACTERÍSTICAS DEL HABITANTE			C. OBJETO HABITABLE (Espacio-Envolvente)			D. CONTEXTO (Hábitat)												
A.0. Número de modelo	A.1. Enfoque de estudio	A.2. Tipo de modelo	A.3. Nombre del modelo <i>Abreviatura en inglés</i> -Nota- [Autor del modelo, año] (Fuente de información)	B.1. Tipo de habitante	B.2. Metabolismo	B.3. Aspectos Circunstanciales		C.1. Interiores	C.2. Exteriores	C.3. Tipo de Edificio	D.1. Tipo de Clima	D.2. Variables climatológicas									
						B.3.1. Nivel de actividad	B.3.2. Tipo de Arropamiento					D.2.1. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.2. Humedad relativa	D.2.3. Velocidad de viento	D.2.4. Radiación solar	D.2.5. Temperatura de globo negro	D.2.5. Temperatura de bulbo húmedo	D.2.6. Temperatura media radiante	D.2.7. Presión de vapor	D.2.8. Punto de Rocio	
85	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn-Ruiz Torres [Ruiz-Torres, 2007] (Ruiz-Torres, 2007)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada	Ligero	●		Vivienda	Cálido húmedo	●	●	●		●					
86	Adaptación	Índice de temperatura percibida	Temperatura neutral Tn- CONAVI-México [Gómez-Azpeitia et al, 2008] (Gómez-Azpeitia et al, 2009)	Empleados, estudiantes, amas de casa	●	Pasiva, Moderada	Ligero a muy arropado	●		Vivienda de construcción en serie	Cálido seco	●	●	●		●					

Nota: La abreviación de los modelos es como se conocen por sus nombres en inglés

Tabla 9. Características de modelos de confort para la habitabilidad térmica

CONCLUSIONES

La variedad de modelos de confort térmico existentes, aun cuando se conocen las características bajo las cuales fue desarrollados, hacen complejo elegir uno “adecuado” para su aplicación. Lo complejo o simple de un modelo no es una referencia directa de sus ventajas o desventajas, sino que deberá ser congruente con las metas de su aplicación. Por ello es importante definir el objetivo principal al aplicar un modelo de confort térmico, ya que esto establecerá las bases para los criterios de selección, dándole la importancia correspondiente por parámetro según la información que se espera obtener.

Las tipologías de modelos analizadas tienen objetivos distintos, pero claramente definidos, lo cual deberá considerarse en al establecer las necesidades de la evaluación de un caso específico. En lo que respecta a las características del habitante, y debido al proceso de adaptación térmica, al elegir un modelo de confort, es importante tener la mayor similitud posible con el caso de estudio.

Se debe tener claro que los modelos desarrollados para espacios interiores, no son adecuados para evaluar condiciones de confort en espacios exteriores y viceversa, aunque es importante mencionar que en el caso de los modelos mixtos (para uso en exteriores o interiores) hacen modificaciones

en su ecuación original para cada caso.

El contexto (hábitat) tiene un efecto sobre el proceso de adaptación térmica por ello es importante conocer el tipo de clima donde se desarrolló el modelo a seleccionar. El poder tener acceso a la información requerida por tipo de variable del ambiente térmico para la aplicación de cada modelo, hace importante el conocer los componentes incluidos en la ecuación de cada uno de ellos.

Este trabajo pretende ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones para la selección adecuada de un modelo de confort para la habitabilidad térmica, para lo cual que se incluyeron los parámetros necesarios para tener una idea general de las condiciones bajo las cuales fue desarrollado cada modelo.

AGRADECIMIENTOS

Al Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad de Colima, Universidad de Guanajuato y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. A Universidad Autónoma de Baja California y Universidad de Colima a través de sus Facultades de Arquitectura y Diseño, por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Amelung, B., Blazejczyk, K. and Matzarakis A.(2007). Climate Change and Tourism - Assessment and Copying Strategies Maastricht – Warsaw – Freiburg, 2007 ISBN: 978-00-023716-4

American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers. (2001) ASHRAE handbook fundamentals. Atlanta: Autor.

Auliciems, A. and Szokolay, S. (1997). Thermal Comfort. Notes of Passive and Low Energy Architecture International. Brisbane: PLEA- University of Queensland.

Auliciems, A. (1969). Effects of Weather on indoor thermal comfort. Int. J. Biometeorology. Vol. 13, No. 2, Pag. 147-162, Swets & Zeitlinger.

_____ (1981a) Global differences in indoor thermal requirements. Australian & New Zealand Association for the Advancement of Science (ANZAAS) Conference, Brisbane, Australia.

_____ (1981b). Towards a psycho-physiological model of thermal perception, Int J of Biometeorology, 25. 109-122

_____ (1998). Human Bioclimatology: An Introduction In: Advances in bioclimatology 5, Human bioclimatology.(1-6). Auliciems A. (Ed). Springer: Bet Dagan.

Bedford, T. (1936). The warmth factor in comfort at work: a physiological study of heating and ventilation. (Report No. 76. HMSO). Industrial Health Research Board.

Bedford, T (1950). Environmental warmth and human confort. British Journal of Applied Physics, Feb. 1950, pp. 33-38

Blazejczyk, K. and Krawczyk, B. (1991) The influence of climatic conditions on the heat balance of the human body. Int. J. Biometeorology. Vol. 35, No. 1, Pag. 103-106, Swets & Zeitlinger

Blazejczyk K. (S/A). Assessment of recreational potential of bioclimate based on the human heat balance. http://www.mif.uni-freiburg.de/ISB/wpapers11_Blazc.pdf. Bajado 05/03/2009.

Brager, G. and Dear de, R. (1998). Thermal adaptation in the buil enviroment: a literatura review. Energy and Buildings, 27, 83-96.

Bravo-Morales G. y González-Cruz E. (2000). Sensación térmica y confort en condiciones cálidas y húmedas. Memoria Conferencia Internacional sobre confort y comportamiento térmico de edificaciones. Maracaibo, Venezuela.

Brown R. y Gillespie T. (1986). Estimating Outdoor termal confort using a cylindrical radiation thermometer and an energy budget model. Int. J. Biometeorology. Vol. 30, No. 1, Pag. 43-52, Swets & Zeitlinger.

Brown, R. and Gillespie, T. (1954). Microclimatic landscape design, creating thermal confort and energy efficiency. (reimpreso 1995). New York: Jhon Wiley & Sons.

Chappells, H. and Shove E. (2004). Comfort: a review of philosophies and paradigms. Project: Future comforts: re-conditioning urban environments. UK Economic and Social Research Council's Environment and Human Behaviour Programme.

Chávez del Valle, F. (2002) Zona Variable de confort térmico. Tesis doctoral no publicada. Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Barcelona.

Cornell University Ergonomics Web (2003). Thermal comfort index. <http://ergo.human.cornell.edu/> Bajado de la red el 30 de diciembre 2006.

Dear de, R; Brager, G. and Cooper, D. (1998). Developing an adaptive model of thermal comfort and preferentes. (Final Report on RP-884). ASHRAE and Macquarie Research Ltd.

Dear de, R. and Pickup, J. (2000). An Outdoor Thermal Comfort Index (OUT_SET*) - Part II - Applications, In Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium. WCASP 50: WMO/TD. No.1026. Edited by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R.Oke and A.Auliciems. (WMO: Geneva). pp.284-290.

Dear de, R. and Spagnolo, J. (2005). Thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments. In Environmental ergonomics. The ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal environment. Tochihara Y. and Ohnaka, T. Elsevier.

Evans, J. (2003). Evaluating comfort with varying temperatures: a graphic desing tool. Energy and Buildings, 35, 83-97.

Evans, J. (2007). The comfort triangles: a new tool for bioclimatic design. Thesis Doctorate, Technical University of Delft. The Netherlands.

Fanger, O. (1972). Thermal Comfort. New York: McGraw-Hill.

Freitas de, C. and Ryken M. (1989). Climate and physiological heat strain during excersice. Int. J. Biometeorology. Vol. 33. Pag. 157-164, Swets & Zeitlinger.

Freitas de, C. (1985). Assessment of human bioclimate based on thermal response. Int. J. Biometeorology. Vol. 29, No. 2, Pag. 97-119, Swets & Zeitlinger.

Gagge, A.P., Fobelets, A.P., Berglund, P.E. (1986). A standard predictive index of human response to the thermal environment. ASHRAE Trans., 92, 709-731.

García, E. (1981). Clasificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Givoni, B. (1969). Man, climate and Architecture. New York: Van Nostrand Reinhold.

Givoni, B; Noguchi, M; Saaroni, H; Pochter, O; Yaacov, Y; Feller, N. and Becker, S. (2003). Outdoor comfort research issues. Energy and buildings, 35, 77-86.

Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez G. y Ruiz P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. PALAPA,1 (2), 45-57.

Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez, G., Ruiz, P., Romero, R., Ochoa, J., Pérez, M., Reséndiz, O., Llamas, A. (2009). Comfort Temperatures inside Low-Cost Housings of six warm climate cities in Mexico. PLEA2009 - 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Quebec City, Canada, 22-24 June 2009

Gómez- Azpeitia, G. (2005a). Violencia domestica y espacio arquitectónico. Mecanoscrito inédito.

Gómez-Azpeitia, G., Cruz, I. Gómez-Amador y Alcántara, L. A. (2005b). El entorno arquitectónico como factor asociado a la violencia en Colima. Revista Iridia, 2, 25-35.

Griffiths, I. D. (1990). Thermal comfort in buildings with passive solar features. Report to the Commission of the European Communities (EN3S-090-UK).

Jendritzky, G. and W. Nübler, (1979). A model analyzing the urban thermal environment in physiologically significant terms. Arch. Met. Geoph. Biokl. Serv B. 29, 313-326. Springer-Verlag.

Hedge, A. (2008). Thermal sensation and thermoregulation. Cornell University Ergonomics Web. <http://ergo.human.cornell.edu/studentdownloads/DEA350pdfs/thermreg.pdf>. Bajado de la red el 30 de diciembre 2008.

Heidorn, S. (2001). Summer discomfort mixing heat and humidity. Fuente: <http://www.nws.noaa.gov/om/windchill/> Bajado de la red el 30 de diciembre 2006.

Höppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. Int. J. Biometeorol., 43, 71-75.

Humphreys, M. (1976). Field studies of thermal comfort compared and applied. J. Inst. Heat. & Vent. Eng. 44, pp 5-27.

_____ (1978). Outdoor temperatures and comfort indoors. Building Research and Practice Vol. 6 (2)

_____ (1981). The dependence of comfortable temperatures upon indoor and outdoor temperatures, in Bioengineering, Physiology and Comfort. (ed) Cena and Clarke, Elsevier, Amsterdam.

_____ (1995). Fields studies of thermal comfort compared and applied. In Symposium of physiological requirements of the microclimate. (pp). Praga: Editorial.

Humphreys, M. Nicol, F. and Raja I. (2007) Field studies of indoor thermal comfort and the progress of the adaptive approach. In Advances in building energy research. Ed. Santamouris. 2007. Earthscan. UK and USA.

Humphreys, M. and Nicol, F. (1998). Understanding the adaptive approach to thermal comfort. ASHRAE Transactions, Technical Bulletin, 104 (1) pp 991- 1004.

Humphreys, M. and Nicol, F. (2000) Outdoor temperature and indoor thermal comfort - raising the precision of the relationship for the 1998 ASHRAE database of field studies. ASHRAE Transactions, 106(2), pages: 485-492.

Inglés, R. (2004). Modelos bioclimáticos: aplicación a la región norte de Baja California. Tesis de maestría no publicada. Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ingeniería. Mexicali.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.

_____ (1998). ISO 7726:1998 (E) Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Ginebra: Autor.

_____ (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.

Jendritzky, G., Havenith, G., Weihs, P., Batchvarova, E., and de Dear R. (2007). The Universal Thermal Climate Index UTCI. Goal and state of COST Action 730. ENVIRONMENTAL ERGONOMICS XII. Proceedings of the 12th International Conference on Environmental Ergonomics. August 19-24, 2007, Piran Slovenia. ISBN 978-961-90545-1-2

Jirón, P., Toro A., Caquimbo S., Goldsack L. Martínez L., Colonelli P., Hormazábal N. y P. Sarmiento (2004). Bienestar Habitacional. Guía de Diseño para un Hábitat Residencial Sustentable. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Instituto de la Vivienda, Universidad Técnica Federico Santa María, Fundación Chile. Santiago de Chile.

- Marques-Monteiro L., Peinado-alucci M. (2007). Empirical evaluation of outdoor thermal models considering different microclimatic conditions. 24th Conference on Passive and Low Energy Architecture. Singapur.
- Matzarakis, A., de Freitas, C. and Scott D. (2004). Advances in tourism climatology. Eigenverlag des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Mayer, H. and Höppe, P. (1987). Thermal comfort of man in different urban environments. Theor. Appl. Climatol. Vol. 38, Pag. 43-49. Springer-Verlag.
- McIntyre, D. (1975). Thermal sensation. A comparison of rating scales and cross modality matching. Int. J. Biometeorology. Vol. 20, No. 4, Pag. 295-303, Swets & Zeitlinger.
- Mondelo, P; Gregori, E; Comas, S; Castejón E y Bartolomé E. (2001). Ergonomía 2: Confort y estrés térmico. (3ra. Edición). Barcelona: Universitat Politècnica Catalunya.
- Moran D., Pandolf, K. Epstein, Y., Heled, Y., Shapiro, Y. and R. Gonzalez. (2005). Validation of the environmental stress index (ESI) for physiological variables. In Environmental ergonomics. The ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal environment. Tojihara Y. and Ohnaka, T. Elsevier.
- Nicol, F. (2004). Adaptive thermal comfort standards in the hot-humid tropics. Energy and Buildings, 36, 7, July 2004, 628-637.
- _____ (2003). Thermal comfort. In M. Santamouris (Ed). Solar thermal technologies for building: the state of art. (164-188). London: James and James.
- Nicol, F., and Humphreys, M. (2001). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. En: Moving Thermal Comfort Standards into the 21st Century, Conference Proceedings. Cumberland Lodge, Windsor, UK, pp. 45-59
- Nicol, F. and Humphreys, M. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standars for buildings. Energy and Buildings, 34, 563-572.
- Nicol, F; Humphreys, M; Sykes, O. and Roaf, S. (1998). Standards for thermal comfort: indoor air temperatures for the 21st Century. London: Taylor& Francis Group.
- Nicol, F; Raja, I; Allaudin, A. and Jamy, G. (1999). Climatic variations in comfortable temperatures: The Pakistan Project. Energy and Buildings, 30, 261-279.
- Nikolopoulou, M. (2004). Designing open space in the urban environment: a bioclimatic approach. Attiki: Center for renewable energy sources.
- Nikolopoulou, M., and STEemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. Energy and Buildings, 35, 95-101
- Ogunsote, O., Prucnal-Ogunsote, B. (2003). Choice of a thermal index for architectural design with climate in Nigeria. Habitat International, 27, 63-81.
- Olgay, V. (1963). Desing with the climate: bioclimatic approach to architectural regionalism. New Jersey: Princeton, University Prees.
- Pandolf, K. and Moran D. (2005). Recent heat and cold strain predictive indices. In Environmental ergonomics. The ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal environment. Tojihara Y. and Ohnaka, T. Elsevier.
- Pepi, J. (2000). The new summer simmer index. A comfort index for the new millennium. 80th annual meeting of the AMS at Long Beach, California, on January 11, 2000. <http://www.summersimmer.com/index.htm>

Pickup, J. and de Dear, R. (2000). An Outdoor Thermal Comfort Index (OUT_SET*) - Part I - The Model and its Assumptions. In Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium. WCASP 50: WMO/TD No.1026. Edited by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R.Oke and A. Alunciems. (WMO: Geneva). pp.279-283.

Potter, J.C. and de Dear, R.J (2000). Field Study to Calibrate an Outdoor Thermal Comfort Index. In Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium. WCASP 50: WMO/TD No.1026. Edited by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R.Oke and A.Auliciems. (WMO: Geneva). pp.315-320.

Rodahl, K.(1989). Physiology of work.Taylor & Francis, New York

Ruiz-Torres, P. (2007). Estandar de confort térmico para la ciudad de Colima. Tesis de maestria no publicada. Universidad de Colima. Facultad de Arquitectura y Diseño. Colima.

Santamouris, M. (2007). Advances in building energy research. London: James and James (Science publishers).

Scott, D. and McBoyle, G. (2001). Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resourcehttp://www.mif.uni-freiburg.de/isb/ws/papers/06_ScottMcBoyle-TCI.pdf. Bajado 05/03/2009.

Szokolay, S. (2003). Introduction to Architectural Science: The basis of sustainable desing. London: Architectural Press, Elsevier.

Tanabe, S., Ozeki, Y. and Takabayashi T. (2005). Numerical comfort simulator for evaluating thermal environment. In Environmental ergonomics. The ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal environment. Tochiara Y. and Ohnaka, T. Elsevier.

Tochiara, Y. and Ohnaka T. (Eds). (2005). Enviromental ergonomics, the ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal enviromental. (3). Oxford: Elsevier.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California
Arquitectura del Desierto

Jacqueline Sarao-Martínez, Ramona Alicia Romero-Moreno,
Gonzalo Bojórquez-Morales, Aníbal Luna-León,
Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

RESUMEN

La vivienda desde el enfoque de la Arquitectura ha sido creada como un espacio de resguardo seguro, adecuado como morada para el ser humano y es el centro de la vida cotidiana. Se puede decir, que el hombre posee una necesidad básica de tipo arquitectónico o espacial. Por lo que tiende a transformar el entorno inmediato que habita de acuerdo a estas necesidades para poder desarrollarse y generar un sentido de pertenencia. Por lo anterior es importante un análisis de habitabilidad y cohesión social en la vivienda construida en serie, en este caso enfocada a la relación con los micronegocios en la ciudad de Mexicali, Baja California. Se realizó una investigación de campo, en la que se obtuvo información de indicadores como: "Tipo de negocio, empleados, venta, beneficios sociales, financiamiento y los problemas. Estos datos permiten identificar la calidad de la vivienda construída en serie y la situación económica a la que se enfrentan los habitantes y las medidas a las que han recurrido para mejorar su calidad de vida, lo cual se refleja en el uso que le dan a sus espacios.

Palabras clave: Necesidad espacial, vivienda construída en serie, micronegocios, investigación de campo, indicadores, transformar, habitantes.

ABSTRACT

The house from the point of view of architecture has been created as a space for safe shelter, suitable as an abode for the human being and is the center of daily life. We can say, that man has a basic need for architectural or spatial type. So it tends to transform the immediate environment that lives according to these needs to be able to develop and provide a sense of belonging. It is therefore of interest to carry out the investigation of livability and social cohesion in the home built in series, in this case focused on the relationship with the micro-business in the city of Mexicali, B.C. It conducted a field investigation, in which information was obtained from

various indicators such as: "Type of business, number of employees, type of sale, social benefits of owner, employee/family, financing of the business and the problems presented by that establishment". These data speak not only of the quality housing built in series, but also of the economic situation facing the inhabitants and the measures that have been used to improve their quality of life, which sees reflected in the use given to their spaces.

Keywords: Space necessities, housing built in series, micro business, field research, indicators, transform, inhabitants.

INTRODUCCION

La vivienda es un refugio temporal destinado a la habitación humana. Dada la necesidad que todas las personas tienen un alojamiento adecuado, este ha sido desde siempre un tema prioritario no sólo para los individuos sino también para los gobiernos. Por esta razón, su historia está estrechamente unida al desarrollo social, económico y político de la humanidad.

En el caso de vivienda de interés social, ha sido una necesidad básica a satisfacer por años en diversas partes del mundo con el fin de garantizar el derecho de vivienda a los hogares que perciben menores ingresos (Higuera-Rubio, 2011). Sin embargo, con el paso del tiempo, la calidad de esta ha ido en descenso en medida que la población aumenta seguida de la demanda.

Las diversas modalidades de conjuntos urbanos conformados por vivienda construida en serie, inician con una propuesta que presenta una calidad inicial, sin embargo, el usuario al adquirir y apropiarse de esta, la transforma para adecuarlo a sus necesidades físicas, funcionales y culturales, modifica no sólo la calidad de la vivienda sino también la dinámica de la vida en la zona donde se ubica y por ende de la ciudad.

Una de las transformaciones que sufren las viviendas es la adaptación para micronegocios, ya sea en la vivienda o en un predio independiente a esta. Los dueños no necesariamente desean obtener grandes utilidades. Algunos pueden preferir un negocio con un

nivel modesto de utilidades que les permita gozar de tiempo libre con su familia, que resulte en un nivel bajo de estrés, o que les permita hacer las cosas de la forma que más les gusta.

El motivo por el que se comienza un negocio puede no ser independiente de su desempeño. La evidencia muestra que los empresarios reportan diversas situaciones para comenzar un negocio: independencia, flexibilidad del horario, deseo de complementar el ingreso familiar, entre otros (Peña-Ríos-Salazar, 2012).

El objetivo del presente artículo es conocer la operación de los micronegocios dentro de la vivienda, su organización y recursos productivos, las características de la población y especialmente las condiciones bajo las que se desempeñan su actividad. Lo anterior mediante el trabajo de acercamiento a las condiciones de habitabilidad de la vivienda de interés social construída en serie en la ciudad de Mexicali.

MÉTODO

Se diseñó la investigación orientada a evaluar la eficacia, calidad, eficiencia y el impacto de los micronegocios (caso de estudio) en fraccionamientos de construcción en serie, se seleccionó el área de estudio, muestra, se elaboró un cuestionario, se aplicaron las encuestas y se analizaron los resultados obtenidos.

Áreas de estudio

Fueron fraccionamientos consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria), parques. Inicialmente se eligieron seis fraccionamientos ubicados al sureste y suroeste de la ciudad, posteriormente se integraron (de forma parcial) otros contiguos a estos.

Muestra micronegocios

La recolección de la información se basó en recorridos de reconocimiento en los fraccionamientos y el levantamiento del 100% de los micronegocios a los que se les aplicó el cuestionario, un total de 170 negocios de venta al menudeo (Tabla 1).

NOMBRE FRACCIONAMIENTO	Encuestas aplicadas a micronegocios
Gran Hacienda	1
Valle del Pedregal	56
Quintas del Rey	2
Villa Florida	38
Villas del Rey	73
Total	170

Tabla 4. Muestra de aplicación de cuestionarios sobre micronegocios en Mexicali, B.C.

Trabajo de campo

Se realizó una investigación de campo mediante la aplicación de encuestas, en esta etapa del proyecto, las actividades consistieron en la capacitación de los alumnos participantes, aplicación de encuestas y captura de datos. Así también parte del ejercicio consistió en presentar un reporte fotográfico como evidencia del tema en cuestión (Figura 1).



Figura 1: Tipo de Negocio. A la izquierda de la imagen se muestra un negocio independiente de la vivienda mientras que del lado derecho el negocio se ubica dentro de la misma.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del estudio de campo, se visualizan en gráficas, donde se muestran de forma porcentual la información que los habitantes proporcionaron.

Las familias emprendedoras relatan que el origen de sus comercios en estas zonas de la ciudad de Mexicali, fue en un 44.88% al ingreso propio que estas han adquirido de un empleo, el 25.20% debido a un ahorro personal, el 18.90% lo logró a través de un crédito bancario y el resto al conseguir prestamos familiares o de gobierno.

Iniciar un negocio para estas familias ha sido una oportunidad para obtener mejores ingresos que le ayuden a mejorar su calidad de vida, pero para eso la mayoría ha tenido que sacrificar espacios dentro de sus viviendas y junto con ello su privacidad, y comodidad, hay quienes por otro lado han podido ampliar su vivienda destinando así un espacio para el negocio.

Características generales.

La antigüedad, apoyo al ingreso familiar y horario del micronegocio fueron aspectos generales necesarios para una idea de cómo está conformada la dinámica socioeconómica de este rubro de análisis.

ANTIGÜEDAD: Los datos obtenidos arrojan que se trata de negocios relativamente jóvenes. El 26.83% de estos tienen menos de 1 año funcionando, el 20.73% de 1 a 2 años, por encima de los demás con 28.05% se encuentran los negocios que tienen de 3 a 5 años sirviendo a la comunidad y por último los negocios que llevan de 6 años en adelante representan el 21.43% de estos. Lo que indica que en menos de 2 años el surgimiento de nuevos negocios ha ido en aumento de una manera más rápida. Siendo esto favorable tanto en el hecho de una diversificación de productos y servicios, sino que también esto crea competencia y reducción en los precios de los comerciantes (Figura 2).

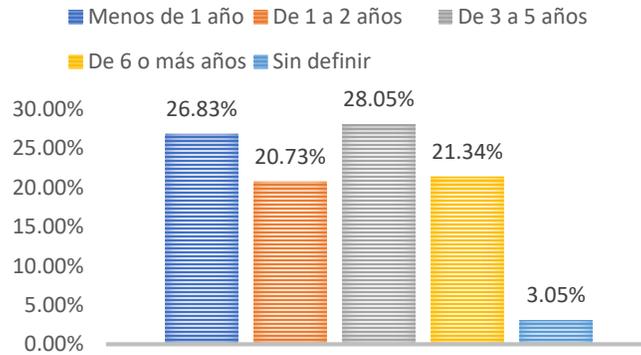


Figura 2: ¿Cuántos años tiene el negocio?

APOYO A INGRESO FAMILIAR: El 56.75% de estos negocios no generan lo suficiente para solventar los gastos que existen sus hogares, que como con anterioridad se mencionaba, los dueños suelen tener un empleo fuera de casa y este sólo en un ingreso adicional. Sin embargo, el 43.35% mencionan que este negocio es su única fuente de dinero y por tanto representa el ingreso total familiar (Figura 3).

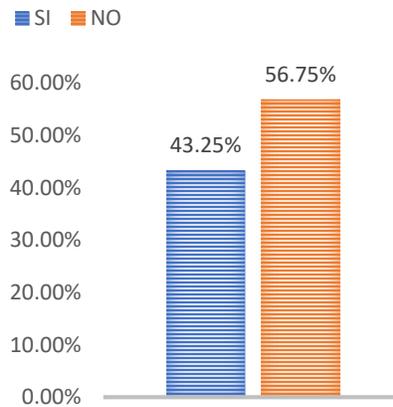


Figura 3: ¿El negocio representa el ingreso total familiar?

HORARIO: El horario que maneja más de la mitad de los negocios es en promedio de 7:00 am a 10:00 pm, es decir un 52.38% permanecen abiertos durante todo el día, ofreciendo productos y servicios a la comunidad. Seguido del turno matutino representado por el 28.57%, mientras

que en el turno vespertino sólo atiende el 15.08% y por último el 3.97% corresponde a los negocios nocturnos.

En el caso de los turno matutino, vespertino y nocturno algunas de las razones que manifestaron los encuestados por las cuales sólo abren en un turno específico fue que poseen un trabajo fuera de casa y tan solo el negocio representa un ingreso extra en el hogar, otros que por cuestiones de seguridad en la colonia preferían no abrir a más allá de las 10 pm. (turno matutino/vespertino) (Figura 4).

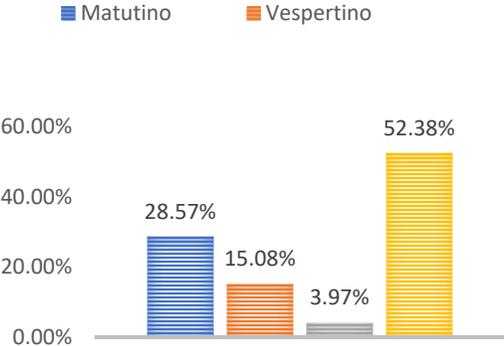


Figura 4: ¿Cuál es el horario del negocio?

Propiedad y ubicación del micronegocio

El tipo de tenencia de la propiedad, así como la ubicación del micronegocio dentro del predio con respecto a la vivienda, y el tipo de espacio/negocio donde se hace la actividad y el número de habitantes, permiten dar una idea del tipo de inversión que se hace, los gastos operativos del micronegocio y el nivel de hacinamiento generado.

PROPIEDAD: El 60.32% de los habitantes respondieron que el tipo de tenencia de la vivienda-negocio es propia, el 34.12% indicó que rentaban la propiedad y sólo el 5.56% señaló que desconocían el dato o bien que dicha propiedad correspondía en carácter de préstamo (Figura 5).

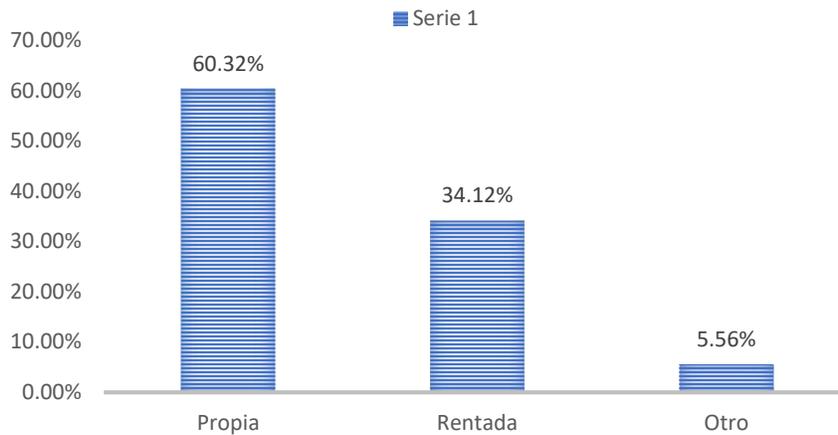


Figura 5: Tipo de tenencia de la vivienda-negocio

UBICACIÓN: El 61.94% de los encuestados respondió que el negocio se ubica dentro de la vivienda, mientras que el resto de los encuestados mencionaron que el negocio es independiente a esta (Figura 6).

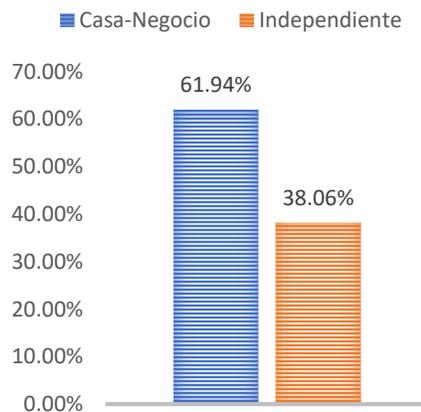


Figura 6: ¿Qué tipo de negocio es?

Cuando el negocio es de carácter independiente de la vivienda se puedes apreciar en la siguiente gráfica que el 62.50% de los comerciantes son dueños de la propiedad donde llevan a cabo su actividad comercial, el 34.62% señaló que rentan el establecimiento donde se ubica el negocio y el 2.88% desconocía el dato (Figura 7).

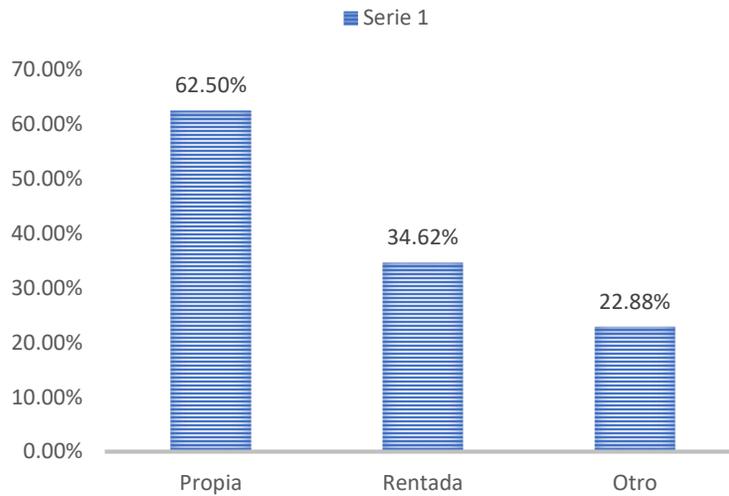


Figura 7: Tipo de tenencia del negocio si es independiente de la vivienda

ESPACIO/TIPO DE VENTA: Para un fácil manejo de la información se optó por realizar una clasificación de los tipos de negocios existentes en los fraccionamientos donde se llevó a cabo el estudio. Existen tres tipos de negocio que resultan ser los más comunes son, el que se realiza dentro de la vivienda con un porcentaje del 29.88%, seguido con un 27.44% la venta que se lleva mediante una segunda o tianguis y con 26.83% la que se lleva a través de un local propio dentro del predio. Con un porcentaje bajo la venta por catálogo es la menos común. (Figura 8).

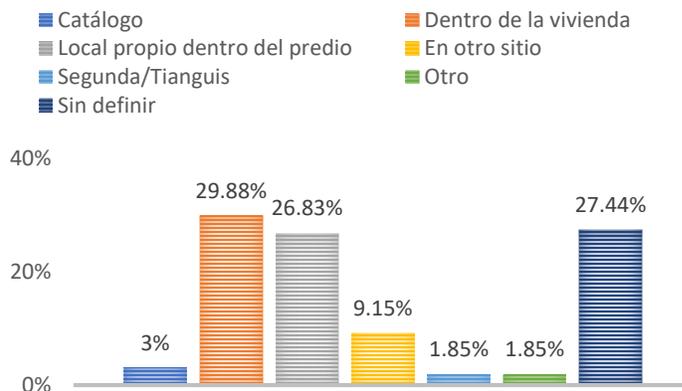


Figura 8: Clasificación del tipo de venta en los micronegocios.

HABITANTES: Se registró el número de personas que habitan en la vivienda-negocio. En la gráfica se puede apreciar que una casa habitación tipo de los desarrolladores habitacionales llegan a vivir desde una sola persona hasta siete personas siendo esta una cifra significativa para el espacio que ofrecen los fraccionamientos (Figura 9).

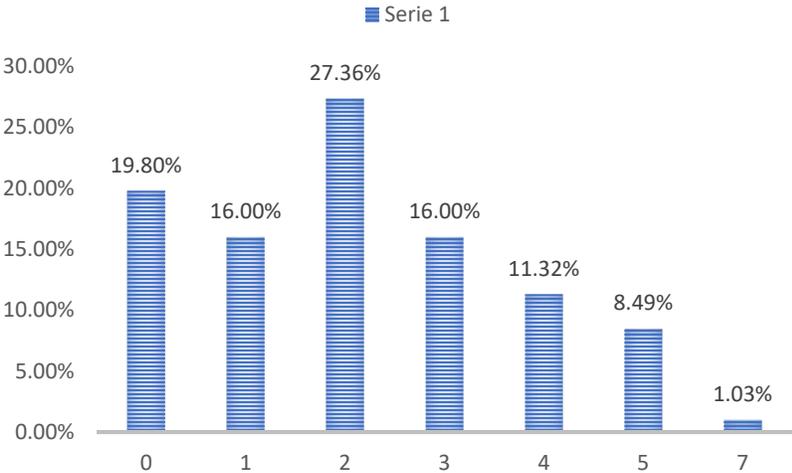


Figura 9: Número de habitantes en la casa-negocio

Empleados

El número de empleados, los beneficios sociales que reciben, y el parentesco con el propietario, permiten ver las dimensiones del negocio, la estabilidad del mismo y sus interacciones laborales, sociales y familiares.

EMPLEADOS: Los negocios en su mayoría (94.50%) tienen de 1 a 5 personas laborando. Lo que podría significar dos cosas. Uno, se trata de un negocio que no requiere una cantidad mayor de empleados o dos, el negocio no genera la suficiente utilidad para contratar más personal. Mientras que el 5.50% restante tienen de 6 a 10 empleados por negocio (Figura 10).

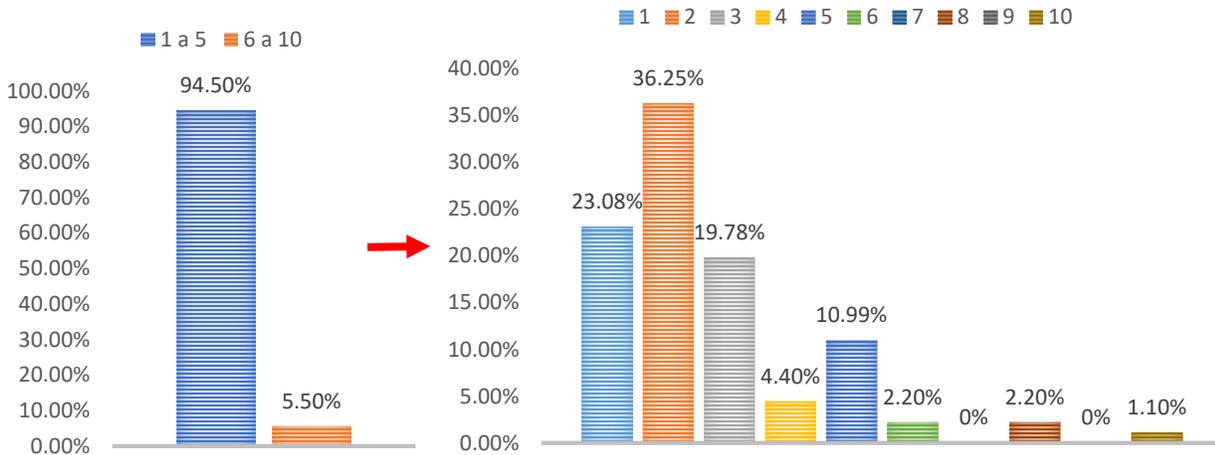


Figura 10: Número de trabajadores

BENEFICIOS SOCIALES: En cuanto a los beneficios sociales como IMSS e INFONAVIT, que reciben tanto los propietarios, empleados y familiares por el negocio, se observa en la gráfica que más del 50% no poseen ninguno de estos. En el caso del propietario tan solo el 34.76% está dado de alta en Seguro social, el 13.41% se encuentra inscrito en Infonavit y el 58.54% no cuenta con ningún tipo de estos beneficios. A su vez un 71.34% de los dueños no les brinda ninguno de estos derechos a sus trabajadores. Sólo una cuarta parte de los empleos tienen dados de alta en seguro social a los trabajadores y un 9.15% en INFONAVIT. Por último, el 92.01% de los familiares que se encargan del negocio familiar no posee ningún tipo de beneficio social (Figura 11).

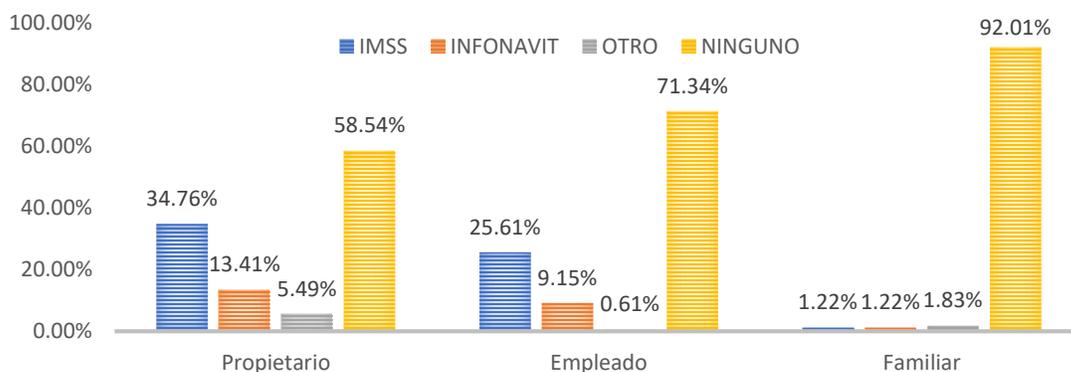


Figura 11: ¿Cuáles beneficios sociales tienen los propietarios/empleados/familiares que laboran en el negocio?

PARENTESCO: El 48.48% de los encuestados respondieron que ninguno de los trabajadores son familiares del propietario, mientras que, en el resto de los negocios, donde la familia se ve involucrada casi en un 50% no perciben un salario, el motivo más común de que dieron a conocer fue que ninguno de ellos cumplía con un horario de trabajo tal cual. Gran parte de quienes respondieron de este modo corresponde a negocios ubicados dentro de la vivienda, tal como una pequeña tienda o caseta como comúnmente se les conoce, donde es la familia quien atiende (Figura 12).

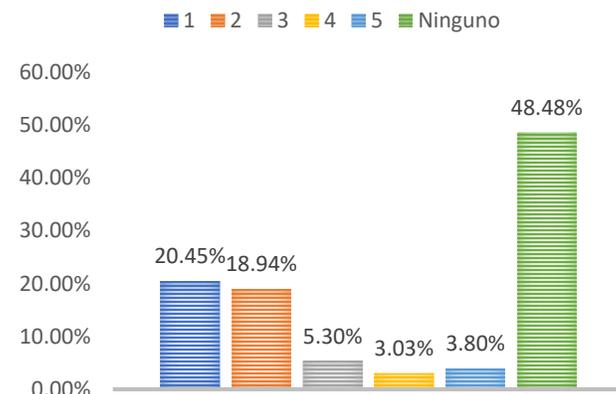


Figura 12: ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?

Al observar la siguiente gráfica se puede apreciar que los porcentajes a diferencia de la anterior decrecen, la explicación a esto que dieron los entrevistados fue: en primera instancia que se trataba de un negocio familiar del cual toda la familia resultaba beneficiada, seguido de que para algunos de los que ayudaban en este lo hacían por lapsos cortos de tiempo, no estaban obligados a cumplir con un horario de trabajo como sucede en otros casos (Figura 13).

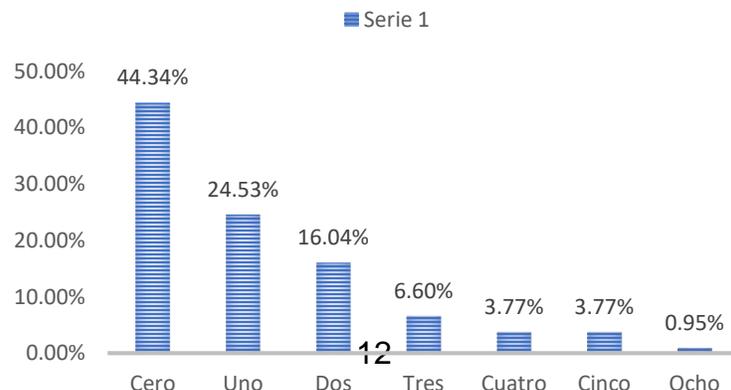


Figura 13: ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio?

Propietarios

El estatus del propietario y los beneficios que recibe de su micronegocio, establecen su participación y planeación del mismo, lo que permite identificar el nivel de organización - compromiso con su empresa y empleados.

BENEFICIOS SOCIALES: El 100% de los propietarios respondieron que sólo el 15.85% percibe beneficios sociales, el 20.12% no posee ninguno de ellos y el 64.03% desconoce si el dueño cuenta con alguno de los beneficios sociales que por ley se establecen como IMSS e Infonavit (Figura 14).

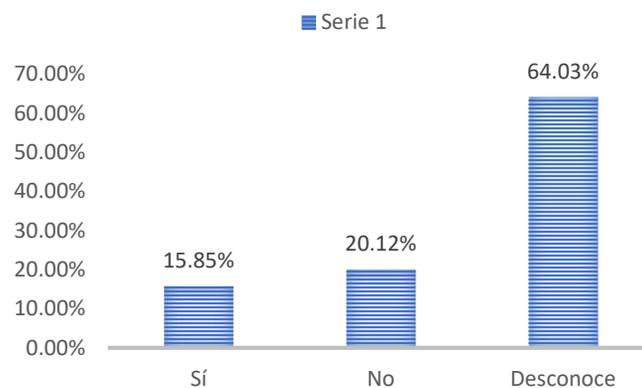


Figura 14: ¿Recibe beneficios sociales el propietario por el negocio?

PARTICIPACIÓN DEL PROPIETARIO: Del total de los casos de estudio resultó que en el 75.69% los propietarios participan dentro de la venta y servicios que ofrecen en sus establecimientos comerciales mientras que el 24.32% permanece al margen del negocio, resaltando que en su mayoría se trata de comercios tipo abarrotes, fruterías, pescaderías o ferreterías donde este cuenta con el apoyo de entre 5 a 10 empleados (Figura 15).

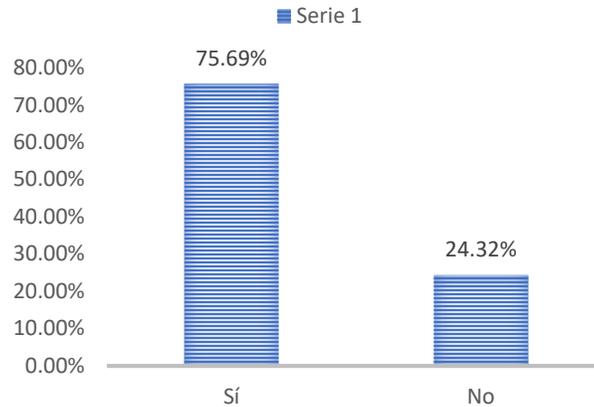


Figura 15: ¿El propietario labora en el negocio?

Problemas

Los problemas generados en la propia comunidad, así como la falta de solvencia económica y la necesidad de asesoría especializada, fueron otros aspectos estudiados para conocer la dinámica de los micronegocios.

PROBLEMAS FRECUENTES: Los problemas más frecuentes a los que se enfrentan los micronegocios son, en primer lugar, la falta de clientes (22.56%), en segundo lugar la poca ganancia que estos generan (20.73%), seguido de la competencia excesiva (17.07%) junto con el costo de la mercancía (17.07%), así también respondieron que la envidia de los vecinos (10.37%) son un problema al cual se enfrentan y la falta de empleados (9.15%) (Figura 16).

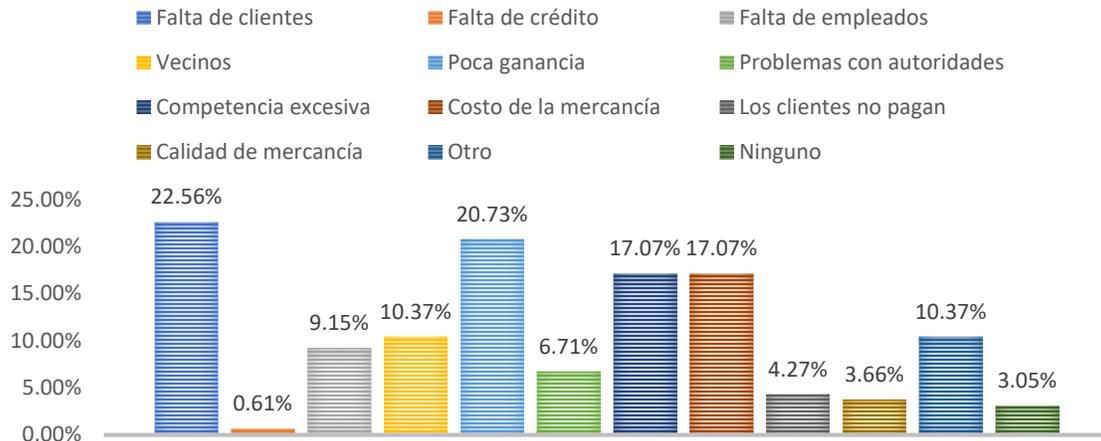


Figura 16: Problemas que presenta el negocio

FINANCIAMIENTO EXTERNO: Al menos el 18.90 % de los encuestados afirmo haber solicitado algún tipo de préstamo. Ya sea este crédito bancario o de gobierno, préstamo familiar. En la información anterior el 0.61% mencionaron que tenían problemas por falta de créditos o bien préstamos, por lo que varios de estos comerciantes han recurrido a estos con distintas finalidades ya sea para ampliación del negocio (38.71%), comprar mercancía (22.58%), pagar deudas (16.30%) y abrir una nueva sucursal (16.30%), entre otras razones (Figura 17).

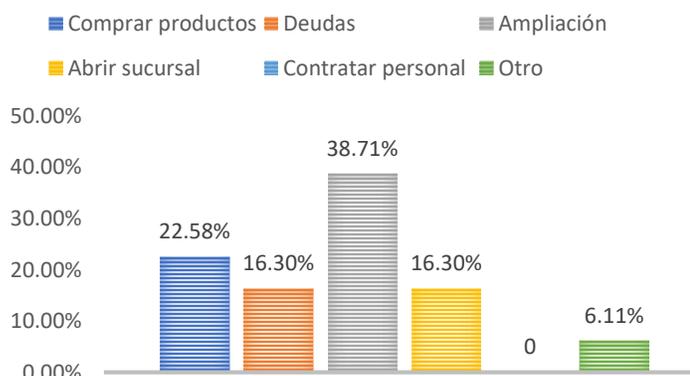


Figura 17: Uso del préstamo

ASESORÍA REQUERIDA: Por encima del 60% debido a los diferentes problemas que se les ha presentado a los comerciantes contestaron que les gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio. En cuanto a mejorar las ventas (24.57%), quisieran también recibir asesoría respecto a contabilidad (22.30%), en cómo mejorar su servicio (19.42%), así también como lograr ampliar su negocio (15.11%), financiamiento (7.91%), como poder emplear a más personas (5.04%) o algún otro tipo de asesoría que les ayude a mejorar y crecer (Figura 18).

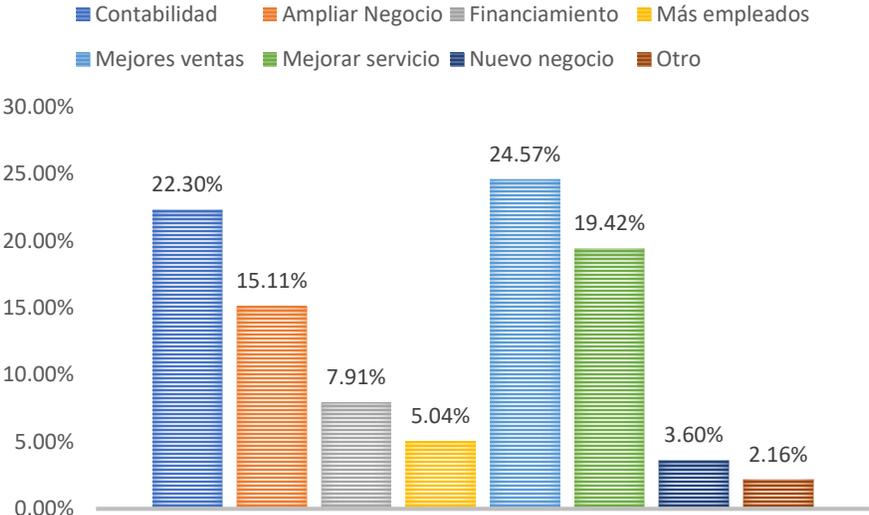


Figura 18: Tipo de asesoría que le gustaría recibir

CONCLUSIONES

Es un hecho que la vivienda de interés social no logra cumplir con las necesidades o expectativas del usuario, como espacio habitable, pero además no está preparada para actividades socioeconómicas propias de la dinámica de un fraccionamiento.

Romaña (2011), menciona que la insatisfacción que manifiesta la comunidad respecto al espacio habitable corresponde a un asunto que está ligado a la construcción de su propia vivienda y a un valor simbólico que deriva de la participación directa de los ocupantes, por lo que sugiere realizar procesos de reasentamiento con la participación real y activa de la comunidad, en las cuales se incluyan posibilidades de empleo. De lo contrario, estos procesos

no pueden garantizar mejores condiciones de vida a las familias reasentadas, pues lo que se refleja en muchos de los casos es un deterioro de sus condiciones de vida.

La manifestación más evidente y explícita de esta situación económica y de vivienda puede observarse en las intervenciones que los nuevos propietarios realizan casi inmediatamente después de recibir y ocupar sus viviendas. Este síntoma se presenta preferentemente en forma generalizada en las soluciones habitacionales en extensión con sitio propio, debido a que el terreno disponible ofrece gran flexibilidad, muchas alternativas de solución, baja complejidad técnica y mejores costos (Sepúlveda, 2009).

Lo anterior se refleja en el hecho de que gran parte de los comerciantes se arriesgan a iniciar algo propio sin tener la certeza de poder proporcionarles a sus empleados o familiares beneficios sociales tal como seguro social y/o INFONAVIT, como se muestra en las tablas anteriormente los resultados demuestran que arriba del 50% propietarios, empleados o familiares no poseen ninguno de estos beneficios. Más sin embargo son una fuente de empleo, para los habitantes de la zona y tienen un importante impacto sobre la competencia. Los propietarios y empleados así también mencionaron que les gustaría recibir asesorías de tipo financiero y publicitaria para hacer crecer su negocio.

La ocupación de áreas en el interior de la vivienda está asociada a prácticas económicas desarrolladas por los residentes como una opción para obtener ingresos, dada su difícil situación económica, asunto que reduce aún más el adecuado desarrollo de la vida cotidiana de los residentes.

Como se mencionó en un principio los habitantes de las distintas zonas estudiadas en la ciudad de Mexicali, B.C., para poder iniciar algunos sacrificaron una parte de su espacio para destinarlo al negocio que les interesaba emprender, junto con ello se vio afectada el confort y la privacidad de sus ocupantes, sumado a esto los mismos habitantes entre propietarios y empleados comentan que los problemas mayores a los que se enfrentan principalmente es el financiamiento, seguido de los altos costos de la mercancía, la competencia excesiva y por tanto la falta de clientes que conllevan a la derivación de otros problemas tales como la poca ganancia que obtienen de las ventas lo que a su vez no les permite expandir el negocio y por tanto contratar más personal.

Puede decirse que la economía de una ciudad, un estado o país es buena cuando hay construcción, en este caso la edificación de inmuebles residenciales no sólo genera empleos durante su producción, sino que también para un futuro son zonas con un alto potencial para generar pequeños comercios y por tanto de empleos en la comunidad.

Es necesario que junto con los desarrolladores de vivienda de interés social el gobierno se involucre cada vez más con el fin de prever estos aspectos que cada vez se hacen más presente en la vida de los usuarios y proporcionarles de este modo mayores apoyos para el impulso de sus negocios.

La presente investigación da paso a una serie de cuestiones, en cuanto al acierto del diseño de los complejos habitacionales construidos en serie que se han realizado hasta el día de hoy que permite tener un panorama más amplio de la situación actual y que en un futuro contribuya a la mejor toma de decisiones y propuestas de diseño que se ven reflejadas a la imagen de la zona urbana y de la ciudad en su totalidad.

Debe entenderse que la vivienda no es un hecho puramente físico, sino también una construcción simbólica donde se contienen las identidades de los residentes que la habitan y representan, la vivienda debe adaptarse a las demandas de las personas, de las formas de vivir actuales superando modelos habitacionales ligados a estándares de vida convencionales.

AGRADECIMIENTOS:

A los colaboradores del trabajo en campo. A la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California. A la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) por el apoyo proporcionado. Al proyecto de investigación “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada, para conclusión de los estudios de licenciatura.

Referencias bibliográficas

Rubio Toledo, Miguel Ángel, Higuera Zimbrón, Alejandro, (2011). "La vivienda de interés social: sostenibilidad, reglamentos internacionales y su relación en México", p. 193. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Quivera Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956009>

Peña, P., Ríos, I., Salazar, S. (2012). "Los micronegocios en México: razones para emprenderlos, expectativas, tamaño y financiamiento", p. 75. Recuperado el 18 de diciembre de 2016, de Estudios Económicos CNBV Sitio web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71395/17_2012_Micronegocios_en_M_xico._Expectativas__tama_o_y_financiamiento.pdf

Del Rio Castillo J., Gurria Laviada, J., (2000). "El Infonavit y la vivienda de interés social en México". Recuperado el 25 de diciembre de 2016, de Bancomext Sitio web: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/46/10/RCE.pdf>

Sepúlveda Mellado, O. (2009), "El espacio en la vivienda social y calidad de vida". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de Revista INVI Sitio web: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/78/572>

Fuentes, M. (2013). "Los micronegocios y el desarrollo". Recuperado el 29 de diciembre de 2016, de CEIDAS Sitio web: <http://www.mexicosocial.org/index.php/mexico-social-en-excelsior/item/145-los-micronegocios-y-el-desarrollo.html>

Mena Romaña, Elvia M. (2011). "Habitabilidad de la vivienda de interés social prioritaria en el marco de la cultura". Recuperado el 28 de abril de 2017, de Sitio Web: http://www.javeriana.edu.co/viviendayurbanismo/pdfs/CVU_V4_N8-06.pdf

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS QUE CELEBRA POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS, EN SU CARÁCTER DE ABOGADO GENERAL Y APODERADO LEGAL, SIENDO MENCIONADO EN LO SUBSECUENTE COMO “LA UACJ” O “LA UNIVERSIDAD” Y POR OTRO LADO JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ, RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO, GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES, ANÍBAL LUNA-LEÓN, JOSUÉ FLORES-MORENO, DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ. A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ COMO “LOS CEDENTES”, EL CUAL FORMALIZAN CONFOME A LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

- I. Declara la “UACJ”, a través de su representante:
 - A) Que es un organismo público descentralizado, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía para ejercer las funciones de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación científica, la difusión de la cultura y la extensión de los servicios, rigiéndose actualmente por su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado el día 30 de Diciembre de 1995 mediante Decreto 117/95 P.O., misma que fue reformada mediante Decreto 857/2012, VII P.E., publicado en el Periódico Oficial del Estado el día 03 de Octubre de 2012, la cual tiene como antecedentes de su creación, las Leyes Orgánicas contenidas en los Decretos 346/73, 198/78, publicados en los Periódicos Oficiales de fecha 10 de Octubre de 1973 y 18 de Noviembre de 1978, respectivamente.
 - B) Que conforme al artículo 3º de su Ley Orgánica, sus fines son:
 - a) Impartir educación superior en todos los grados, preparando profesionistas y técnicos requeridos por el desarrollo de la región y del país.
 - b) Promover en sus componentes una formación integral.
 - c) Realizar investigación científica relacionada fundamentalmente con los problemas del país, del estado y de los municipios.
 - d) Conservar, renovar y transmitir la cultura, promover el desarrollo y transformación de la comunidad a través de la extensión educativa, la educación continua y la prestación de servicios técnicos especializados.
 - e) Gestionar y allegarse de recursos para su sostenimiento y desarrollo, determinando para ello las cuotas, derechos y participaciones por los servicios que preste.

Para la consecución de sus fines, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez podrá celebrar toda clase de actos jurídicos.

- C) Que la personalidad del Maestro René Javier Soto Cavazos, se acredita con EL NOMBRAMIENTO Y EL Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración, protocolizado mediante la Escritura Pública Número 7,959 (Siete Mil Novecientos Cincuenta y Nueve), de fecha 31 de octubre de 2012, otorgada ante la fe del Lic. Jorge Orrantia Ponce, Notario Público Número 14, en ejercicio para este Distrito Judicial Bravos, en Ciudad Juárez, Chihuahua.
- D) Que su Registro Federal de Contribuyentes es: UAC731101JT5
- E) Que tiene facultades para la celebración y firma del presente instrumento
- F) Que señala como domicilio para todos los efectos del presente instrumento el Edificio de Rectoría ubicado en Av. Plutarco Elías Calles 1210, en Ciudad Juárez Chihuahua.

II. DECLARA "LOS CEDENTES":

1. Ser personas físicas, en pleno ejercicio de sus derechos civiles y debidamente inscritos en el Registro Federal de Contribuyentes bajo el registro número (R.F.C.).

- Jacqueline Sarao-Martínez, RFC: SAMJ940418AQ1
- Ramona Alicia Romero-Moreno, RFC: ROMR601112-PP1
- Gonzalo Bojórquez-Morales, RFC: BOMG6901106T7
- Aníbal Luna-León, RFC: LULA690307S75
- Josué Flores-Moreno, SIN RFC, CURP: FOMJ910915HBCLRS06
- Daniel Castro-Sánchez. SIN RFC, CURP: CASD941027HSRSNN09

2. Ser de nacionalidad Mexicana, originarios de

- Jacqueline Sarao-Martínez, Choix, Sinaloa.
- Ramona Alicia Romero-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Gonzalo Bojórquez-Morales, Los Mochis, Sinaloa.
- Aníbal Luna-León, Guasave, Sinaloa.
- Josué Flores-Moreno, Mexicali, Baja California.
- Daniel Castro-Sánchez, Ciudad Obregón, Sonora.

3. Que se identifican con Credencial de Elector del Instituto Federal Electoral (IFE).

- Jacqueline Sarao-Martínez, IFE SRMRJC94041825M800
- Ramona Alicia Romero-Moreno, IFE 0334024014104
- Gonzalo Bojórquez-Morales, INE 1599254885
- Aníbal Luna-León, IFE 1654032883204
- Josué Flores-Moreno, IFE 0479119419830

-Daniel Castro-Sánchez. IFE 0538131984612

4. Que actualmente se dedican a la enseñanza de arquitectura en la UABC – FADU - Mexicali.

5. Que son autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra titulada **“Micronegocios en la vivienda de Mexicali, Baja California”**, objeto de este contrato, por lo cual libera a **“LA UACJ”** de toda responsabilidad presente o futura que pudiera surgir con motivo de la presente cesión y que pudiera afectar intereses de terceros.

6. Que para los efectos legales derivados del presente contrato, señalan como domicilio los ubicados en:

-Jacqueline Sarao-Martínez, Dirección: Av. Peñuelas 99 y Paseo Constitución, Santiago de Querétaro, Querétaro.

-Ramona Alicia Romero-Moreno, Dirección: Islas Madagascar 499, Fracc. Santa Mónica, Mexicali, Baja California. C.P. 21339.

-Gonzalo Bojórquez-Morales, Dirección: Avenida Vilalba 260, Villas del Rey, Mexicali, Baja California.

-Aníbal Luna-León, Dirección: Vilalba 364, Villas del Rey. Mexicali B.C. CP 21354.

-Josué Flores-Moreno, Dirección: Av. Río Casas Grandes sur #3083, Colonia Nuevo Mexicali, Mexicali, Baja California.

-Daniel Castro-Sánchez. Dirección: Avenida Hacienda Quinta Carolina 426, Fraccionamiento Gran Hacienda, Mexicali, Baja California

III. DECLARAN LAS PARTES:

ÚNICO. Reconocerse la personalidad con que comparecen y estar de acuerdo con las declaraciones que anteceden, por lo que manifiestan su conformidad para suscribir el presente documento al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. Las partes acuerdan que el objeto de este contrato es la cesión o transmisión de los Derechos Patrimoniales en exclusiva, a título gratuito de la obra COMPLETA denominada **“PATRIMONIO Y CIUDADES DE LAS CULTURAS DEL DESIERTO”**.

SEGUNDA. "LOS CEDENTES" se compromete a entregar en este acto el original impreso y CD-ROM de la obra objeto del presente instrumento.

TERCERA. "LOS CEDENTES " no podrá divulgar ni reproducir por ningún medio la obra objeto de este contrato.

CUARTA. "LA UACJ" se compromete, a través de este instrumento, a respetar todos los derechos de autor establecidos en la Ley Federal del Derecho de Autor en sus artículos 18, 19 y demás aplicables en la materia.

QUINTA. "LA UACJ" se compromete a entregar al autor de la obra objeto de este contrato, el 10% de los ejemplares que se impriman.

SEXTA. Las partes acuerdan que el presente contrato tendrá una vigencia de 5 años contados a partir de la fecha oficialización y firma, de conformidad con el artículo 3 de la Ley Federal del Derecho de Autor.

SÉPTIMA. Ambas partes acuerdan que no será posible imputarle a ninguna de ellas cualquier responsabilidad derivada de caso fortuito o fuerza mayor, manifestando asimismo, que las obligaciones y derechos establecidos en este contrato podrán reanudarse en el momento en que desaparezcan las causas que dieron motivo para la suspensión, siempre y cuando se trate de los casos previstos en esta cláusula.

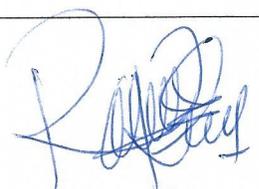
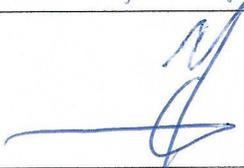
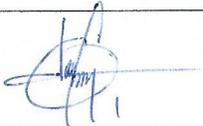
OCTAVA. Para la interpretación y cumplimiento de este contrato, así como para lo no previsto en el mismo, las partes se someten a la Jurisdicción de los Tribunales en el Distrito Judicial Bravos, y a las disposiciones contenidas en la Ley Federal del Derecho de Autor, en el Código Civil Federal y demás aplicables al caso, por lo que renuncian expresamente al fuero que por razón de su domicilio presente o futuro pudiera corresponderles.

Leído que fue el presente contrato y enteradas las partes de su valor y contenido legal, lo firman por triplicado, al calce de la última hoja y al margen de las anteriores, en Ciudad Juárez, Chihuahua, a los 15 días del mes de septiembre del 2017.

POR "LA UACJ"

MTRO. RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS

POR "LOS CEDENTES"

Nombre	Firma
C. JACQUELINE SARAO-MARTÍNEZ	
C. RAMONA ALICIA ROMERO-MORENO	
C. GONZALO BOJÓRQUEZ-MORALES	
C. ANÍBAL LUNA-LEÓN	
C. JOSUÉ FLORES-MORENO	
C. DANIEL CASTRO-SÁNCHEZ	

Ciudad Juárez, Chihuahua. 7 de Junio de 2018

Asunto: Constancia

Doctora Leticia Peña Barrera.
Presente

Por la presente hacemos constar que, de acuerdo con los archivos de este Comité, su solicitud para publicar como **coordinadora** el texto: "Arquitectura y Habitabilidad de las Culturas del Desierto", se encuentra actualmente en proceso de edición, diseño, impresión y registro en el Departamento de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Asimismo, hacemos constar la participación en esta obra, de:

Autor de capítulo	Título
Jesús Juan Librado Gámez Almaguer	Arquitectura del desierto, dimensión geo-cultural y multifactorial.
Alberto Álvarez Vallejo	Cinco órbitas para una epistemología ambiental en el desierto mexicano.
Judith Gabriela Hernández Pérez y Luis Carlos Herrera Sosa	La apropiación de los conocimientos sobre la problemática ambiental que tienen los alumnos de arquitectura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Gerardo J. Arista González, Jorge Aguillón Robles y Alma Cataño Barrera	La edificación con tierra, una opción de construcción sustentable en las franjas desérticas de los trópicos de Cáncer y Capricornio.
Mayra Marcela Rendón Olvera y Armando Flores Salazar	Sistemas constructivos en la técnica de "Tierra Vertida Compactada" y análisis de la huella hídrica para la regeneración y conservación de las zonas de emplazamiento en la región desértica del Estado de Nuevo León.
Rocío López de Juambelz y Alejandro Cabeza Pérez	La arquitectura de tierra y su relación con el contexto ambiental
Leticia Peña Barrera y Luis Herrera Terrazas	Las haciendas del Estado de Chihuahua, ejemplo de arquitectura de tierra y su contexto socio-ambiental en el desierto chihuahuense.

Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona
Alicia Romero-Moreno, Carmen García-
Gómez y Julio Rincón-Martínez

Índice de habitabilidad térmica para la vivienda en las zonas
áridas.

Jorge Aguillón Robles, Gerardo Javier
Arista González y Antonio Palacios Ávila

Habitabilidad y Entorno Bioclimático de la Zona Altiplano del
estado de San Luis Potosí.

Verónica Jiménez-López, Gonzalo
Bojórquez-Morales, Adolfo Gómez-
Amador, Néstor Santillán-Soto

Monitoreo térmico y microclimático de cavas de vino
artesanal del Valle de Guadalupe

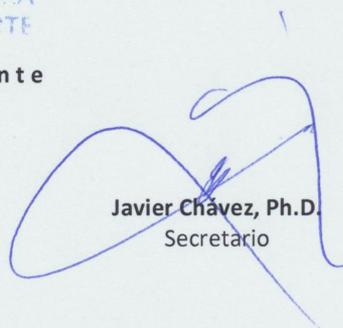
Se extiende la presente a petición de la interesada para los fines y usos legales que a ella convengan.



UACJ
INSTITUTO DE
ARQUITECTURA
DISEÑO Y ARTE

Atentamente


Dr. Erick Sánchez-Flores
Presidente


Javier Chávez, Ph.D.
Secretario

Se copia para archivo

Ciudad Juárez, Chihuahua. 07 de Junio de 2018

A quien corresponda
Presente

Extendemos el presente documento como constancia para: **Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona Alicia Romero-Moreno, Carmen García- Gómez y Julio Rincón-Martínez** por su participación como **coautores del capítulo: "Índice de habitabilidad térmica para la vivienda en las zonas áridas."**, incluido en el texto: "Arquitectura y Habitabilidad de las Culturas del Desierto.", el cual es coordinado por la Doctora Leticia Peña Barrera.

Con fecha del día 18 de mayo de 2017, la Doctora Peña presentó ante éste Comité Editorial su solicitud para publicación. Éste Comité sometió a dictaminación el texto, bajo un sistema riguroso de revisión por pares académicos; una vez atendidas las recomendaciones de los dictaminadores y cubiertas las observaciones cuando así procedieron, se aceptó la versión definitiva para su publicación.

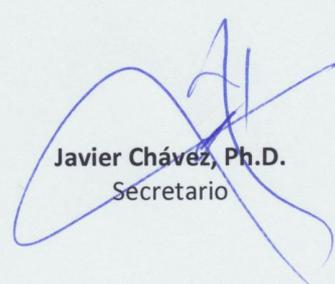
La versión final del documento, se envió al Departamento de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, para continuar con el proceso.

Se extiende la presente a petición de la parte interesada para los fines y usos legales que a ella convengan.

Atentamente


Dr. Erick Sánchez Flores
Presidente




Javier Chávez, Ph.D.
Secretario

Se copia para archivo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto
INDICE DE HABITABILIDAD TÉRMICA PARA LA VIVIENDA
Arquitectura del Desierto

Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona Alicia Romero-Moreno,
Carmen García-Gómez, Julio Rincón-Martínez

INTRODUCCIÓN

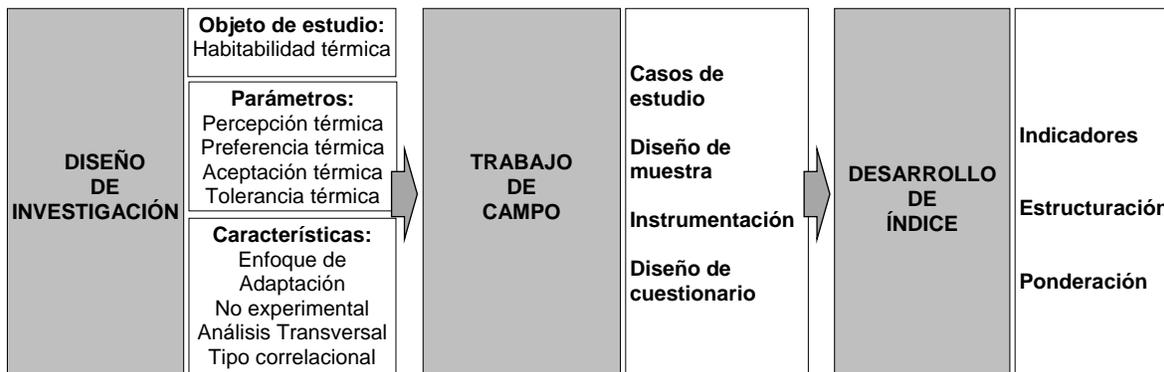
La habitabilidad térmica, se refiere a las condiciones que presenta un espacio con base en normas establecidas y satisfacción personal (Yañez, 2009). Evalúa el efecto del ambiente térmico en función de la sensación fisiológica y la satisfacción psicológica con respecto al espacio. Por lo que no puede ser explicada solo en función del confort térmico, ya que este se basa en la sensación térmica percibida por los usuarios (ISO 7730:2005, Nikolopoulou, 2003). El objetivo de este trabajo fue desarrollar un índice de habitabilidad térmica que considera aspectos de tipo psicológico y fisiológico con base en ISO 10551:1995, con la intención de una representación adecuada basada en la sensación y satisfacción térmica.

Sarmiento y Hormazábal (2003), definen la habitabilidad térmica como la relación de las horas en que la vivienda presenta condiciones de confort térmico requerido en relación a las horas totales del período en estudio, establecen el resultado como un porcentaje de horas, para verano e invierno. Su aplicación pretendía poder hacer comparaciones entre viviendas y determinar qué adecuaciones en la construcción permitiría mejoras en las condiciones de ambiente térmico. Sánchez-Guevara, Mavrogianni y Neila-González (2017), establecen una habitabilidad térmica mínima, en vivienda de bajo costo basada en el concepto de “necesidad de combustible” (fuel poverty). Su método consiste en establecer temperaturas de confort térmico, conforme a las características de adaptación de los usuarios en las áreas de estudio, y a partir de estas estimar la necesidad de combustible requerido, para tener condiciones de habitabilidad.

En este estudio se construyó un índice de habitabilidad térmica basado en cuatro indicadores: sensación, preferencia, aceptación y tolerancia. Los dos primeros de tipo psicofisiológico, evaluados por correlación en función de mediciones de variables meteorológicas con sensaciones térmicas percibidas. Los dos últimos son de tipo psicológico basados en una escala subjetiva de satisfacción con respecto al ambiente térmico. Los resultados muestran la diferencia entre los indicadores utilizados y la importancia de considerarlos como componentes de un índice que pretende estimar la habitabilidad térmica total en la vivienda de Mexicali.

MÉTODO

Se realizó el diseño de investigación, basado en un estudio correlacional bajo criterios de evaluación subjetiva de ISO 10551:1995 y se desarrolló un índice de habitabilidad ambiental basado en percepciones cualitativas y cuantitativas (Figura 1).



Fuente: Elaboración propia
Figura 1: Método de investigación aplicado.

Trabajo de campo

El trabajo de campo se conformó de seis etapas, en la primera se definieron las áreas de estudio, en la segunda se diseñó la muestra estadística, posteriormente se determinaron las variables a estudiar y los instrumentos a utilizar, se capacitó a personal y se realizó la aplicación de encuestas, finalmente se estimaron las temperaturas neutras y rangos de confort térmico en función de la sensación térmica y la preferencia térmica.

ÁREAS DE ESTUDIO: Fueron fraccionamientos consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria), parques. Inicialmente se eligieron seis fraccionamientos ubicados al sureste y suroeste de la ciudad, posteriormente se integraron (de forma parcial) otros contiguos a estos.

DISEÑO DE MUESTRA: Según los criterios generales de selección de fraccionamientos, inicialmente seis cumplían con esas características. La población blanco inicial fue de 32, 091 viviendas. Se estimó una muestra con un nivel de confianza del 90%, margen de error del 10%, y probabilidad de ocurrencia del 30%, que dio un total de 225 encuestas, de las cuales solo fueron válidas 214, con una deficiencia del 5%, según Canavos (1988), Namakforoosh (1996) y Triola (2004), el estudio es válido estadísticamente. Se tuvieron problemas debido al número de vivienda abandonada, ya que, al no existir un conteo de estas por fraccionamiento, el diseño de muestra se hizo con el total, sin considerar vivienda en abandono, por lo que se decidió aplicar encuestas en fraccionamientos que cumplían con los requisitos de selección y de preferencia que fueran contiguos a los propuestos en la muestra original. Lo que generó un aumento en la cantidad de fraccionamientos estudiados de seis iniciales a 19, en algunos casos con solo 1 o 3 encuestas.

VARIABLES: La selección de variables meteorológicas a medir se basó en el efecto de las mismas en la sensación térmica, preferencia térmica, aceptación y tolerancia, así como en el análisis de casos de estudio sobre confort térmico (Gómez-Azpeitia, Bojórquez y Ruiz (2007), Nikolopoulou, 2003 y Bojórquez-Morales et al., (2012)) y las normas ISO 7730(2005), ISO 7726(1998) e ISO 10551(1995). Las variables seleccionadas fueron: temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento y temperatura de globo negro.

INSTRUMENTOS: Se utilizaron dos tipos de instrumentos, uno de evaluación (cuestionario) y dos de medición (monitor de estrés térmico y anemómetro). El cuestionario fue diseñado con base en la norma ISO 10551(1995) y cédulas de registro para evaluación de la habitabilidad, así como cuestionarios para confort térmico (Nikolopoulou, 2003, Gómez-Azpeitia et al., 2007, Bojórquez-Morales et al., 2012). Se elaboró una versión preliminar, se desarrolló un manual de aplicación de encuesta y uso de instrumentos. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones. La selección del monitor de estrés térmico y anemómetro utilizados, se basó en la precisión, rangos de medición, complejidad de uso y accesibilidad. Se utilizó un monitor de estrés térmico que mide temperatura de bulbo seco, humedad relativa y temperatura de globo negro, mientras que el anemómetro es de tipo unidireccional y mide velocidad de viento (Figura 2).



a) Monitor de estrés térmico



b) Anemómetro

Figura 2. Instrumentos de medición

APLICACIÓN DE ENCUESTAS: Se consideraron factores diversos para garantizar la calidad de los datos, así como la reducción y eliminación de posibles sesgos. Algunos de ellos fueron la organización de recorridos, uso de instrumentos y seguridad de los encuestadores.

Se capacitó a los encuestadores en cuanto al uso de instrumentos, uso de cuestionarios, aplicación del mismo y procedimientos técnicos a realizar, además se enfatizó en lo que respecta a la relación encuestador-encuestado con respeto de ambas partes. Se conformaron grupos de trabajo de dos hombres y dos mujeres (Figura 3).



Figura 3. Vivienda estudiada y medición de variables

Se hicieron recorridos previos por parte de investigadores y estudiantes para planificar días y horarios de trabajo. Se puso especial atención en que los datos de las encuestas fueran reales y que los instrumentos de trabajo funcionaran adecuadamente,

dándole mantenimiento diario y revisando consumo de baterías. Los horarios de trabajo eran entre 09 a 16 horas en periodos con luz y posibilidad de acceso a las viviendas.

La existencia de vivienda abandonada y en algunos casos la poca colaboración de los habitantes hizo difícil el cubrir el número de encuestas realizadas. Cada fraccionamiento, requirió de un método de abordaje diferente, en algunos, con sólo tocar la puerta e insistir en la importancia de la investigación, en otros casos fue difícil y desgastante, buscando otros medios de contacto, como el apoyo de los mismos vecinos ya encuestados, o conocidos de los propios encuestadores en el fraccionamiento de estudio.

TEMPERATURAS NEUTRALES: Las temperaturas neutras por sensación térmica y preferencia térmica, así como sus rangos fueron estimados con el método de medias por intervalo de sensación térmica (MIST) (Gómez-Azpeitia et al., 2007), el cual se desarrolló con base en la propuesta de Nicol (1993) para climas “asimétricos” (Figura 4).

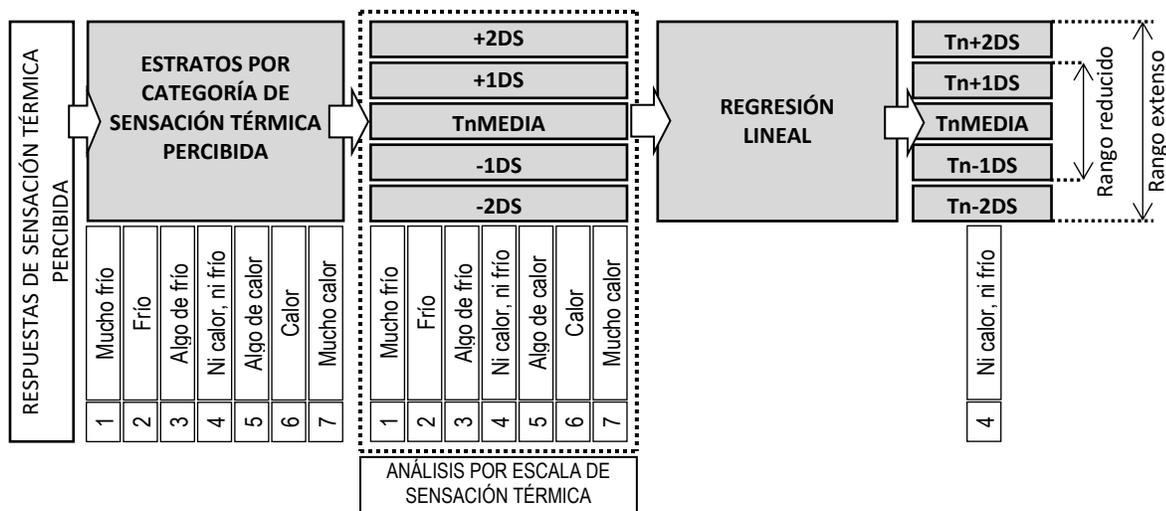


Figura 4. Estimación de temperaturas neutras por medias por intervalo de sensación térmica

La diferencia del MIST con el método convencional es que antes de obtener la línea de regresión que caracteriza a la muestra, se determinan estratos para calcular valor promedio y desviación estándar de cada uno. Así, la regresión no se hace con todos los pares de datos de la muestra, sino sólo con los valores medios y los rangos se establecen mediante la adición y sustracción de una o dos veces la desviación estándar (DS) de la muestra. El objetivo de este procedimiento es determinar el valor medio de temperatura de todas las repuestas de cada nivel de sensación térmica percibida, se calcula el valor de temperatura promedio de los sujetos en confort térmico, pero también de quienes expresaron otras sensaciones térmicas. Con base en lo anterior, se procesaron los datos colectados en campo de acuerdo a cada una de las siete categorías de respuesta de confort térmico según ISO 10551 (1995).

Se determinaron valores promedio y desviación estándar de temperaturas registradas para cada respuesta colectada. Cuando el número de respuestas de determinado grupo no era suficiente para obtener resultados confiables, se omitió el procedimiento y se eliminó la categoría. Una vez que se obtuvieron estos datos se establecieron rangos de distribución para cada categoría. Se hizo a partir del valor medio de temperatura correspondiente (T_{nMedia}) y la adición de $\pm 1DS$. Este primer rango incluye teóricamente el 68% de las personas que expresaron tener una misma sensación térmica. Se repite el procedimiento y se adiciona $\pm 2DS$ a la T_{nMedia} , con lo que teóricamente se incluye el 95% de la población que emitió un mismo voto de sensación térmica.

Al final se hizo una regresión lineal con los valores que fueron obtenidos, a fin de determinar las rectas correspondientes a los límites extensos de los rangos definidos por $T_{nMedia} \pm 2DS$, y a los límites reducidos definidos por $T_{nMedia} \pm 1DS$. Se hizo lo mismo con los valores de T_{nMedia} . De esa forma se obtienen gráficas para los periodos de estudio. La intersección de cada una de las líneas de regresión con la ordenada cuatro (que representa la sensación térmica de confort: ni calor, ni frío) determinan el valor de la temperatura neutral (T_n) según el método MIST, así como los valores límites de los rangos de confort térmico.

Desarrollo del índice

El desarrollo del índice parte del criterio de considerar que es necesario evaluar el efecto del ambiente sobre los sujetos (sensación térmica y preferencia térmica), así como la evaluación del ambiente térmico (aceptación personal, tolerancia personal). Dándole una ponderación similar a cada uno de ellos.

INDICADORES: El diseño de indicadores parte del análisis de la norma ISO 10551:1995, que establece un método de evaluación subjetiva del confort térmico (sensación) y de la aceptación (satisfacción) del ambiente. Se consideraron cuatro tipos de juicio: 1) Perceptual, 2) Preferencia térmica, 3) Aceptación personal y 4) Tolerancia personal (Tabla 1). Los dos primeros para evaluar la sensación térmica personal y los dos últimos como medio de satisfacción con respecto al ambiente térmico.

TIPO DE JUICIO	Perceptual	Evaluación afectiva	Preferencia térmica	Aceptación personal	Tolerancia personal
OBJETO DE JUICIO	<i>Sensación térmica personal</i>			<i>Ambiente térmico</i>	
Pregunta base	<i>¿Cómo se siente usted en este preciso momento?</i>	<i>¿Cómo se encuentra usted en este momento?</i>	<i>¿Cómo preferiría usted sentirse en este momento?</i>	<i>¿Cómo considera el ambiente (clima local) en lo personal?</i>	<i>¿Qué tan tolerable le parecen las condiciones del ambiente en este momento?</i>
Niveles	7 o 9	4 o 5	7 o 3	2	5
Escalas	a. <i>Extremadamente frío</i> 1. Mucho frío 2. Frío 3. Algo de frío 4. Ni calor, ni frío 5. Algo de calor 6. Calor 7. Mucho calor b. <i>Extremadamente caliente</i>	1. Confortable 2. Ligeramente incomfortable 3. Incomfortable 4. <i>Muy incomfortable</i> 5. Extremadamente incomfortable	a. <i>Mucho más fresco</i> b. <i>Más fresco</i> 1. Un poco más fresco 2. Sin cambio 3. Con un poco más de calor c. <i>Con más calor</i> d. <i>Mucho más caluroso</i>	1. Generalmente aceptable 2. Generalmente inaceptable	1. Perfectamente tolerable 2. Tolerable 3. Ligeramente intolerable 4. Intolerable 5. Extremadamente intolerable

Fuente: ISO 10551, 1995.

Tabla 1. Evaluación subjetiva del confort térmico

ESTRUCTURA: El Índice de habitabilidad térmica se integra por dos dimensiones: 1) La sensación térmica personal y 2) La satisfacción con respecto al ambiente térmico. Cada una de ellas representa a los dos principales actores de la habitabilidad: el usuario y el espacio (Tabla 2). El peso de cada dimensión y por indicador fue definido en función del análisis de estudios sobre habitabilidad y confort térmico (Gómez-Azpeitia, Bojórquez y Ruiz (2007). La sensación térmica establece una valoración objetiva/cuantitativa inherente al fenómeno estudiado, además de la captación de opiniones y registros de variables meteorológicas, lo que conlleva a un estudio correlacional de sensación térmica-temperatura de bulbo seco y preferencia térmica- temperatura de bulbo seco.

Índice	Dimensión	Peso por dimensión	Indicador	Peso por indicador
Índice de habitabilidad térmica para la vivienda	Sensación térmica personal	50%	Sensación térmica	25%
			Preferencia térmica	25%
	Satisfacción del ambiente térmico	50%	Aceptación personal	25%
			Tolerancia personal	25%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Estructura del índice de habitabilidad térmica

La satisfacción con respecto al ambiente térmico, representa una valoración subjetiva/cualitativa, basada en una escala linkert (modificada de la escala original de ISO 10551:1995), para establecer el nivel de aceptación y tolerancia del ambiente térmico. Las mediciones concretas permiten cuantificar de manera específica el grado de incidencia del indicador valorado; por su parte, las mediciones de corte subjetivo permiten evaluar el estado de confort térmico percibido por el individuo. Ambas maneras de aproximación al entendimiento de la habitabilidad se complementan y permiten hacer una valoración integral.

CÁLCULO: El índice de habitabilidad térmica, se calcula con la sumatoria de la estimación de cada uno de los indicadores, los cuales fueron ponderados en función del porcentaje de peso que representa, es decir 0.25. Cabe mencionar que el caso de la sensación y preferencia térmica, se utilizó el umbral menor, es decir el de $\pm 1DS$, esto se hace debido a que los valores obtenidos son mayores a los obtenidos por diversos autores según Gómez-Azpeitia et al, (2007). (Tabla 3).

DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLES	CÁLCULO	OBSERVACIONES
Sensación térmica personal	Sensación térmica	TNST: Temperatura Neutral por Sensación Térmica TATm: Temperatura del Ambiente Térmico (medida).	Porcentaje de casos dentro del rango de confort térmico de umbral reducido, por percepción térmica.	Ponderación 0.25 Se considera adecuado un porcentaje mayor a 80%.
	Preferencia térmica	TNPT: Temperatura Neutral por Preferencia Térmica TATm: Temperatura del Ambiente Térmico (medida).	Porcentaje de casos dentro del rango de confort térmico de umbral reducido, por preferencia térmica.	
Satisfacción del ambiente térmico	Aceptación personal (AP)	APAT: Aceptación positiva de ambiente térmico	$AP=APAT / TPE$	Ponderación 0.25 Se consideran positivas las respuestas – Aceptable, y –Muy aceptable.
	Tolerancia personal (TP)	TPE: Total de personas encuestadas	$TP=APAT / TPE$	Ponderación 0.25 Se consideran positivas la respuestas –Tolerable, y –Muy tolerable.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Definición de variables de indicadores para cálculo del índice de habitabilidad térmica

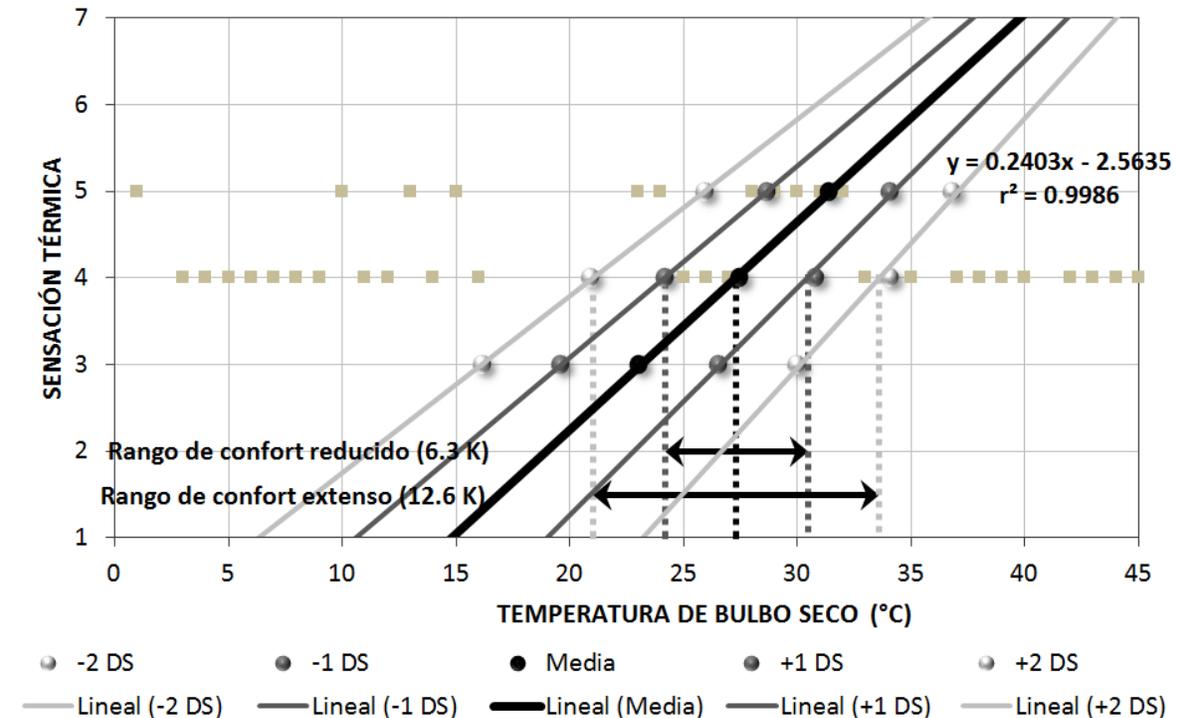
RESULTADOS

Los resultados fueron estructurados con base en la información requerida para la conformación del índice de habitabilidad térmica, la cual es: Sensación térmica, preferencia térmica, aceptación térmica y tolerancia térmica.

Sensación térmica

La sensación térmica desarrollada con el método MIST, presenta un valor de T_n Media de 27.3°C, con un rango reducido de 24.2 a 30.5°C, es decir un umbral de 6.3K, el rango extenso fue de 21.0 a 33.6°C, lo que representa un umbral de 12.6K. Lo anterior demuestra un comportamiento simétrico, sin embargo, al analizar la tendencia de las

líneas se observa convergencia conforme aumenta la temperatura de bulbo seco y la sensación térmica percibida hacia “mucho calor”. Los resultados obtenidos muestran que la población está adaptada a las condiciones térmicas evaluadas (Figura 5).



	-2DS	-1DS	TnMedia	+1DS	+2DS
Neutral	21.0	24.2	27.3	30.5	33.6
Umbral	6.3	3.1		3.1	6.3

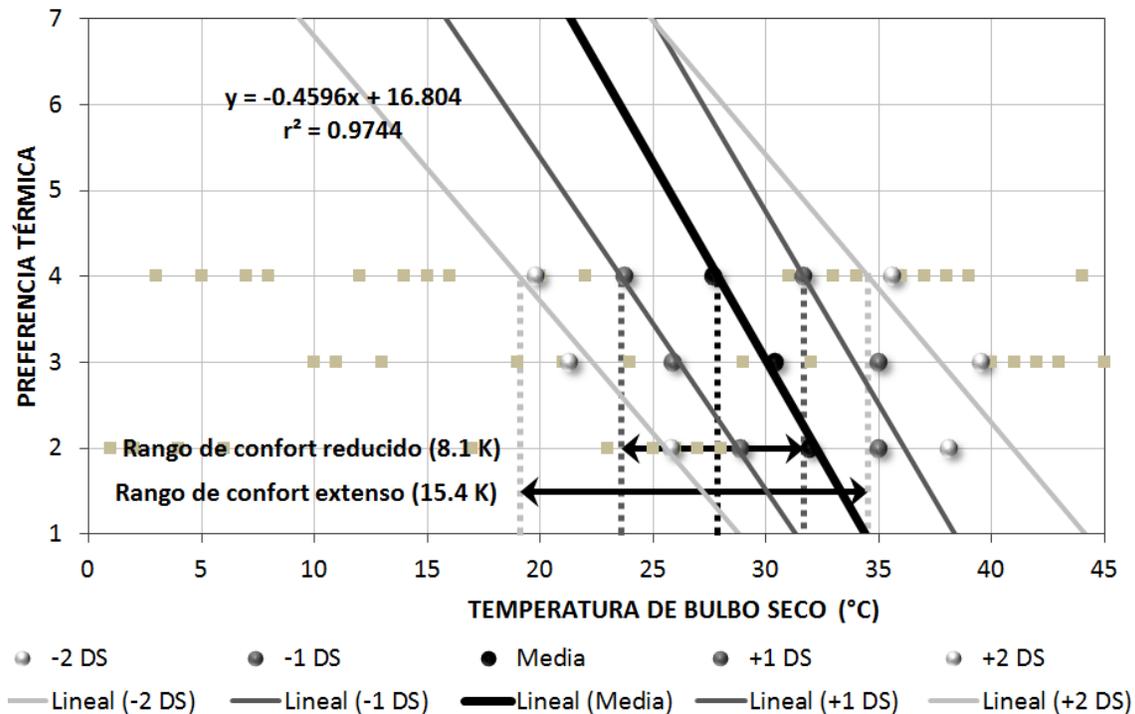
Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Sensación térmica: temperatura neutral y rangos de confort

Preferencia térmica

La preferencia térmica, presenta un valor de TnMedia de 27.9°C, con un rango reducido de 23.6 a 31.7°C, es decir un umbral de 8.1K, el rango extenso fue de 19.1 a 34.5°C, lo que representa un umbral de 15.4K. Lo anterior demuestra un comportamiento asimétrico, sin embargo, al analizar la tendencia, todas a excepción de la de +2DS son divergentes conforme aumenta la preferencia térmica y se reduce la temperatura de bulbo seco. Lo que indica una falta de adaptación en términos de preferencia. Además,

la línea de +2DS es visualmente paralela a la de -2DS, lo que indica un comportamiento más uniforme en esta amplitud de rango (Figura 6).



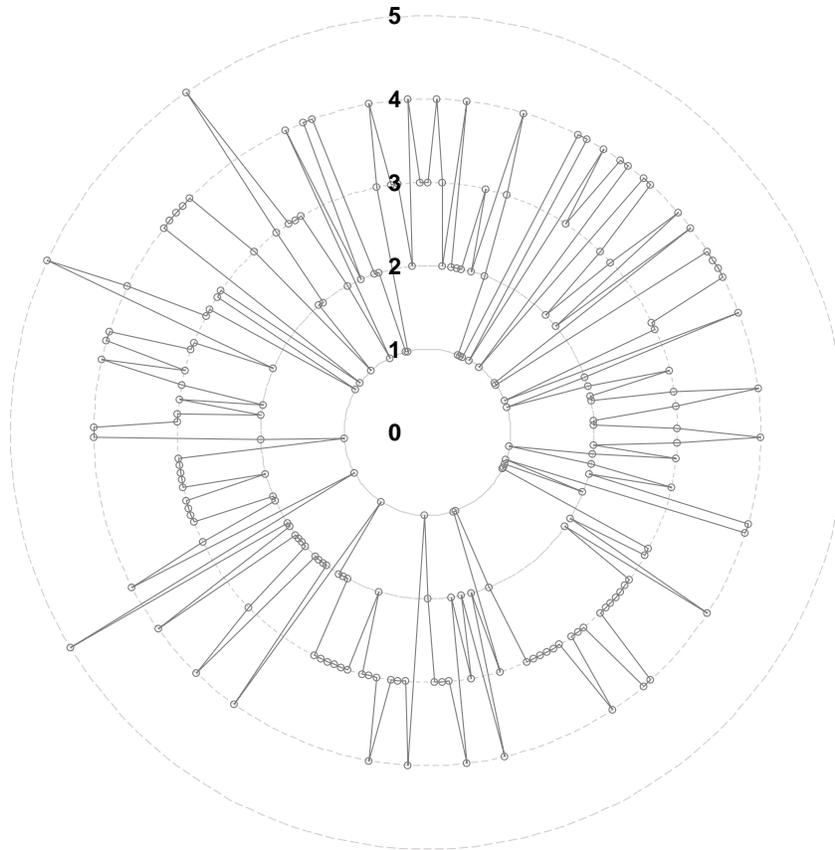
	-2DS	-1DS	TnMedia	+1DS	+2DS
Neutral	19.1	23.6	27.9	31.7	34.5
Umbral	8.8	4.3		3.8	6.7

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Preferencia térmica: temperatura neutral y rangos de confort

Aceptación térmica

En lo que respecta a la evaluación de la satisfacción del ambiente térmico, se observa que la aceptación térmica, presenta un 39% de respuestas de “regularmente aceptable” la cual no es inequívoca, por lo que no se considera positiva este tipo de evaluación, la suma de respuestas entre “aceptable” y “muy aceptable” es del 23%, mientras que los valores de “inaceptable” y “muy inaceptable”, suman un 38%. Desde un enfoque general esta evaluación es negativa (Figura 7).



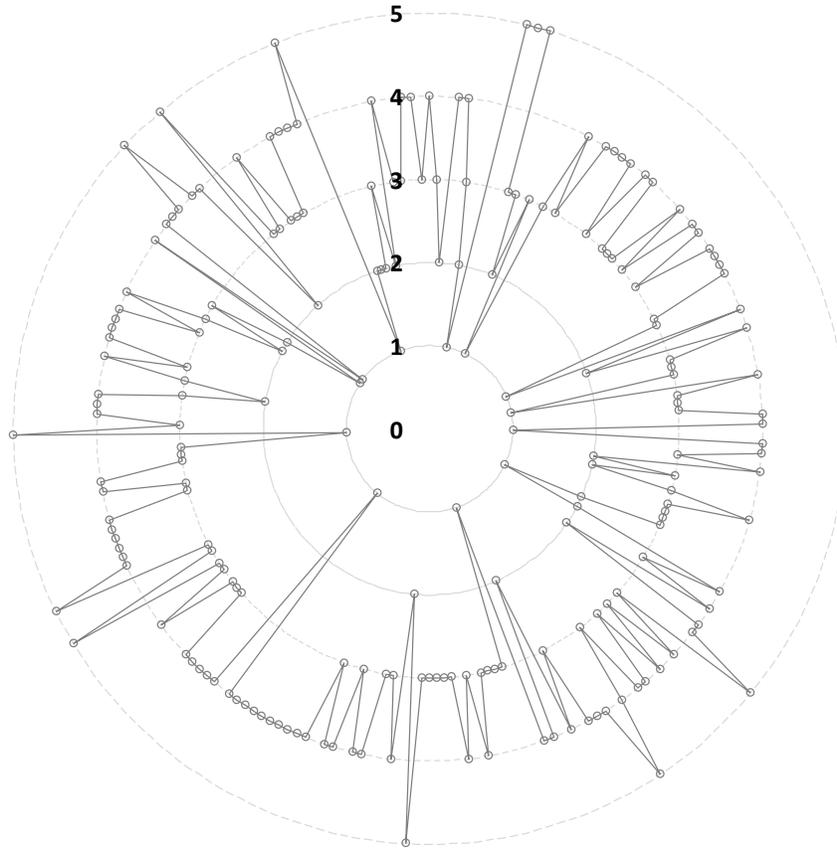
	(1) Muy inaceptable	(2) Inaceptable	(3) Regularmente aceptable	(4) Aceptable	(5) Muy Aceptable
No. de respuestas	26	54	82	49	3
% Respuestas	12	26	39	22	1

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Aceptación térmica

Tolerancia térmica

En lo que respecta a la tolerancia térmica, presenta un 35% de respuestas de “regularmente tolerable”, la suma de respuestas entre “tolerable” y “muy tolerable” es del 50%, mientras que los valores de “intolerable” y “muy intolerable”, suman un 15%. Desde un enfoque general esta evaluación es positiva (Figura 8).



	(1) Muy intolerable	(2) Intolerable	(3) Regularmente tolerable	(4) Tolerable	(5) Muy tolerable
No. de respuestas	12	19	76	95	12
% Respuestas	6	9	35	44	6

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Tolerancia térmica

Índice de habitabilidad térmica

El índice de habitabilidad térmica fue estimado conforme al proceso establecido en el apartado del método, la dimensión de la sensación térmica personal fue en función del porcentaje de casos que estuvieron en la zona de confort térmico por sensación térmica y preferencia térmica, obteniéndose un valor ponderado para primera de 0.14 y para la segunda de 0.16. Lo anterior representa una deficiencia del 44% en la sensación térmica con respecto a un valor idealizado del 0.25, en el caso de la preferencia térmica la deficiencia fue del 36% (Tabla 4).

En lo que respecta a la dimensión de la satisfacción del ambiente térmico, la aceptación personal tuvo un valor ponderado de 0.06, mientras que para la tolerancia personal fue de 0.125, lo que representa una deficiencia del 76% en el caso de la aceptación con relación al valor ponderado ideal del 0.25, y en el caso de la tolerancia personal la deficiencia fue del 50%.

DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLES	CÁLCULO	OBSERVACIONES
Sensación térmica personal	Sensación térmica	TNST= 27.3°C Rango= 24.2 – 30.5°C TATm (Medida)	Porcentaje de casos dentro del rango de confort térmico= 54% Valor Ponderado= 0.14	Ponderación 0.25 Se considera adecuado un porcentaje mayor a 80%.
	Preferencia térmica	TNPT=27.9 °C Rango= 23.6 – 31.7°C TATm (Medida)	Porcentaje de casos dentro del rango de confort térmico= 64% Valor Ponderado= 0.16	
Valor del índice solo por sensación térmica personal = suma de los valores ponderados = 0.30				
Satisfacción del ambiente térmico	Aceptación personal (AP)	APAT: Aceptación positiva de ambiente térmico	AP=APAT / TPE AP=52 / 214= 0.24 Valor Ponderado= 0.06	-Ponderación 0.25 -Se consideran positivas las respuestas – Aceptable, y –Muy aceptable.
	Tolerancia personal (TP)	TPE: Total de personas encuestadas	TP=APAT / TPE TP= 107 / 214= 0.50 Valor Ponderado= 0.125	-Ponderación 0.25 -Se consideran positivas las respuestas – Tolerable, y –Muy tolerable.
Valor del índice solo por satisfacción del ambiente térmico = suma de los valores ponderados = 0.185				
Valor del índice de habitabilidad térmica= suma de los valores ponderados =0.485				

Tabla 4. Cálculo del índice de habitabilidad térmica

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se observa que, en el caso de la sensación térmica personal, la diferencia entre lo percibido en el momento (sensación térmica) y lo deseado

a largo plazo (preferencia térmica), se demuestra con variaciones entre la T_{nMedia} , los rangos de confort, umbrales e inclinación de las líneas de tendencia para $\pm 1DS$ y $\pm 2DS$.

Mientras que en el caso de la satisfacción del ambiente térmico la comparación entre la aceptación térmica y la tolerancia térmica, permite entender que se acepta la condición de ambiente térmico, pero no la toleran.

Al analizar por separado las dimensiones, en la evaluación realizada se observa que la sensación térmica personal es mejor en términos de habitabilidad con una ponderación estimada de 0.30, lo que representan una deficiencia del 40%, con respecto al valor ponderado de 0.50. Mientras que en el caso de la satisfacción del ambiente térmico este obtiene un valor ponderado de 0.185, con respecto a un valor ponderado ideal de 0.50, por lo que tiene una deficiencia del 63%.

El índice de habitabilidad térmica, es un indicador sintético que resume la calidad del ambiente en función de la sensación y la satisfacción con el mismo. Considera el efecto por contribución (ponderación) que hace cada uno de los indicadores propuestos para las dimensiones estudiadas.

El diseño del índice considera su aplicación como una medida de referencia para establecer comparaciones entre distintos tipos de espacios, fraccionamientos, sistemas constructivos, municipios, ciudades y climas.

Los indicadores utilizados están calculados sobre la base común de un porcentaje, que, al multiplicarse por su peso específico, (el cual también está sobre la base de un porcentaje), el valor máximo que puede alcanzar el indicador es 1, que correspondería a la condición de habitabilidad óptima, y el valor mínimo que correspondería a una pésima condición de habitabilidad es de 0.00 unidades.

AGRADECIMIENTOS

A los colaboradores de trabajo de campo. Al personal de apoyo en supervisión y desarrollo del proyecto “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). A: Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán, y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Referencias documentales

American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineers. (2013) ASHRAE Handbook – Fundamentals. Atlanta, Georgia, United States: ASHRAE.

Arcas Abella, J., Pagés Ramon, A., & Casals-Tres, M. (Agosto de 2011). Scielo. Recuperado el 1 de Septiembre de 2013, de El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso Español: <http://www.scielo.cl/pdf/invi/v26n72/art03.pdf>

Basu R., Samet J. (2002). Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Epidemiologic Reviews*, Vol. 24, No. 2

Bojórquez-Morales G., Gómez-Azpeitia G., García-Cueto R., García-Gómez C., Luna-León A., Romero-Moreno R. (2012). Neutral temperature in outdoors for warm and cold periods for extreme warm dry climate. *Proceedings of the 7th Windsor Conference: The Changing Context of Comfort in an Unpredictable World Cumberland Lodge, Windsor, UK, 12-15 April (2012)*. London: Network for Comfort and Energy Use in Buildings, <http://nceub.org.uk>

Brager, G. and Dear de, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review. *Energy and Buildings*, 27, 83-96. Choi J., Moon J. (2017) Impacts of human and spatial factors on user satisfaction in office environments. *Building and Environment*. 114(2017), 23-35. Elsevier.

Fanger P.O. (1986). Thermal environment- human requirements . *The environmentalist*. Volume 6, Number 4, 275-278. Springer Netherlands.

Fanger, O. (1972). *Thermal Comfort*. New York: McGraw-Hill.

Gazmuri, P. (2012). Familia y habitabilidad en la vivienda. Aproximaciones metodológicas para su estudio desde una perspectiva sociológica. *Arquitectura y Urbanismo* vol. XXXIV, 32-47.

Gómez Azpeitia, G. (1990). Recomendaciones bioclimáticas para la arquitectura en la ciudad de Colima. Colima, México.

Gómez-Azpeitia G. Ruiz P. Bojórquez G. y Romero R. (2007). Monitoreo de condiciones de confort térmico. Reporte técnico CONAFOVI. 2004-01-20. Colima.

Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez G. y Ruiz P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. PALAPA,1 (2), 45-57.

Holmgren M.,Kabanshi A., Sörqvist P. (2017). Occupant perception of green buildings: Distinguishing physical and psychological factors. Building and Environment. 114, 140-147.

International Organization for Standardization. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (1998). ISO 7726:1998 (E) Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 8996:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic heat production. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2009). ISO 9920:2009 (E) Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble. Ginebra: Autor.

Jirón, P. (2004). Bienestar habitacional. Chile: Universidad de Chile.

Landázuri Ortiz , A. M., & Mercado Doménech, J. (2004). Medio Ambiente y Comportamiento Humano. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda: http://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_e.pdf

Mejía Escalante, M. (25 de Agosto de 2009). Habitabilidad en los asentamientos humanos. Recuperado el 25 de Abril de 2013, de Énfasis en la vivienda: <http://www.scribd.com/doc/19163515/vivienda-y-habitabilidad>

Mena Romaña, E. M. (3 de Abril de 2011). Habitabilidad de la vivienda de Interés Social Prioritaria en el marco de la cultura: Reasentamiento de comunidades negras de Vallejuelos a Mirador de Calasanz en Medellín, Colombia. Medellín, Colombia.

Moreno Olmos, S. H. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. PALAPA, 47-54.

Nicol, F. (1993) Thermal comfort "A handbook for field studies toward an adaptive model". London, University of East London.

Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. Energy and Buildings, 35, 95-101.

Ramírez, R. (Noviembre de 2001). Habitabilidad. Recuperado el 1 de Septiembre de 2013, de V Seminario Nacional de Teoría de la Arquitectura: <http://www.dtic.upf.edu/~rramirez/Arponce/LaHabitabilidad.pdf>

Rapoport, A. (1974). Some perspectives of human organization and use of Space. Melbourne: Association of Social Anthropologists.

Sánchez de Carmona, Manuel. (2009). Habitabilidad y Arquitectura. Recuperado el 31 de Enero 2013, de Academia Nacional de Arquitectura Sitio web: <https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-yarquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>

Sanchez-Guevara C., Mavrogianni A., Neila-Gonzalez F. (2017). On the minimal thermal habitability conditions in low income dwellings in Spain for a new definition of fuel poverty. Building and Environment. 114 (2017), 344-356. Elsevier.

Sarmiento M., Hormazábal P., Nina J.(2003) Habitabilidad térmica en las viviendas básicas de la zona central de Chile, a la luz de los resultados preliminares del proyecto FONDEF D0011039. Revista INVI, vol. 18, núm. 46, enero, 2003, pp. 23-32. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Stagno, B. (1992). Arquitectura y Sincretismo Ambiental. Pensamiento Centroamericano.

Suárez R., Fernández-Agüera J. (2011). Retrofitting of Energy Habitability in Social Housing: A Case Study in a Mediterranean Climate. Buildings 2011, 1, 4-15; doi:10.3390/buildings1010004

Yañez, E. (2009). Arquitectura: Teoría, Diseño y Contexto. México: Limusa Noriega.

Ziccardi, A. (2015). Cómo viven los mexicanos. Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Capítulo 2:

HABITABILIDAD AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN

Las viviendas de producción en serie en México carecen de soluciones de diseño que consideren la habitabilidad ambiental, lo cual afecta la calidad del espacio y puede ocasionar daños psicofisiológicos al habitante. Es posible establecer que en general las viviendas no presentan condiciones de habitabilidad adecuadas y que, al ser evaluadas desde un enfoque de sensación fisiológica y psicológica, los resultados no sólo pueden ser explicados con números en función a un rango de confort ambiental, sino que además es posible establecer la percepción de habitabilidad del espacio.

El problema que genera una falta de adecuación ambiental de la edificación a un clima cálido (como el de Ciudad Juárez, Mérida o Mexicali) pone en segundo término, la resolución de otras condicionantes de diseño como lo son las psisociales, espaciales, acústicas, de iluminación y olfativas, lo anterior no es adecuado, ya que debieran tenerse soluciones integrales que permitan un confort ambiental, acorde a las necesidades y por seguridad del habitante.

El análisis de la habitabilidad en espacios donde se reside aborda la temática desde aspectos subjetivos y objetivos, y hace especial énfasis en la satisfacción del habitante, razón por la cual estos estudios son de obligada referencia y aportan una base conceptual importante para la concreción de la relación espacio-habitante, y así a la satisfacción que la vivienda debe proporcionar en la medida en que se avanza en los enfoques teóricos y metodológicos sobre la habitabilidad (Molar y Aguirre, 2013).

Zulaica y Rampoldi (2009), consideraron aspectos objetivos y subjetivos de la habitabilidad. Los análisis hechos establecen relaciones entre condiciones físicas de la vivienda, decisiones políticas y el producto final, entre el espacio físico y su influencia en el mejoramiento. Se concluye que la habitabilidad tiene una relación con las características y cualidades del espacio, entorno social y medio ambiente, que contribuyen singularmente a generar una sensación de bienestar personal y colectivo, e infundir la satisfacción de residir en un asentamiento propio determinado.

Mercado, Ortega, Estrada y Luna (1994) desarrollaron un análisis de los factores psicológicos y ambientales de la habitabilidad de la vivienda, indican que representa el grado en que la vivienda se ajusta a las necesidades y expectativas de sus habitantes. La relación entre la habitabilidad y grado de control sobre el entorno, los niveles de activación, la tasa de información y el valor hedónico del diseño, así como

la relación entre los factores señalados y los físicos del diseño, usan al sujeto como instrumento de medición. Concluyen que la habitabilidad de la vivienda está determinada por correlatos físicos y psicológicos, que interactúan e influyen entre sí.

Monteriro y Guedes (2010), realizaron un análisis térmico, acústico y energético para llegar a un confort integral del habitante, las áreas prioritarias a estudiar fueron la térmica y acústica por su efecto en la salud. Se aplicaron encuestas y se hicieron mediciones en campo. Los resultados obtenidos permitieron establecer propuestas de diseño para muros y pisos de un espacio con base en las actividades a desarrollar en el mismo.

El objetivo de este estudio fue realizar un diagnóstico con base en la percepción de la habitabilidad ambiental en la vivienda de construcción en serie en México, para identificar las problemáticas existentes y que puedan estas servir para establecer guías generales de solución a las mismas. Se desarrolló un instrumento de registro de la percepción y medición de variables de la habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa, basado en estudio anteriores y normatividad nacional e internacional.

2.1. VIVIENDA Y HABITABILIDAD

El estudio de la habitabilidad implica diversas perspectivas sobre cada uno de los conceptos a utilizar, por ello se retoman los conceptos de autores líderes en lo referente a Arquitectura, vivienda y habitabilidad (psicosocial, espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa) (Figura 2.1).

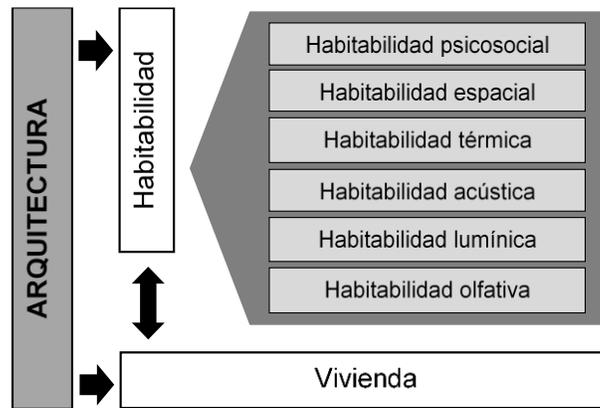
2.1.1. Vivienda

La vivienda es el espacio donde cada individuo establece relaciones con los demás y con el entorno. Es sinónimo de hogar, casa-habitación y alojamiento. Etimológicamente, el término se refiere al local que constituye el centro de la vida doméstica de un individuo, de sus relaciones afectivas e intereses, junto con la sensación de confort y satisfacción que esto conlleva (Tesoro de Arte y Arquitectura, 2013).

La Real Academia Española (2001) la define como un lugar cerrado y cubierto construido para ser habitados por personas. Por su parte, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2012) establece que “la

vivienda es la estructura material destinada a albergar a una familia o grupo social, con el fin de realizar la función de habitar, constituida por una o varias piezas habitables y un espacio para cocinar, y generalmente, sobre todo en el medio urbano, un espacio para baño y limpieza personal. Es el ámbito físico- espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales.”

Figura 2.1. Esquema conceptual



Fuente: Elaboración propia

Oliveras (2001) hace una diferenciación entre casa, vivienda y hogar. El término casa es aquel edificio destinado al hábitat humano, en cambio la vivienda es la casa o parte de la casa que se puede habitar. Por otro lado, hogar es un término más restringido pues corresponde a un lugar específico de la casa para actividades determinadas, siendo sinónimo de vivienda y una denominación no estrictamente arquitectónica a la que se asocia un mayor significado por el habitante producto de su percepción.

Rapoport (1972) define a la casa como: un sistema de lugares en donde las actividades que se realizan son específicas y están definidas por el estilo de vida de las personas. La vivienda no se debe ver aislada, sino que debe ser considerada como parte de un sistema socio espacial que relaciona casa, modo de vida, asentamiento y paisaje.

Jirón, Goldsack y Toro (2003) enfatizan la vivienda en una concepción integral que puede verse como: A) LUGAR FÍSICO: porque aloja a una familia y permite un desarrollo de acuerdo a objetivos y aspiraciones; busca satisfacer necesidades y es la prolongación de sus habitantes transformándose en su territorio marcada por señales que dan arraigo.; B) SISTEMA: incluye terreno, infraestructura y equipamiento según la localización y el contexto socio-económico político y físico ambiental; C) PROCESO: etapas: 1)

Prospección de necesidades según usuario y lugar, 2) Planificación de la acción, 3) Diseño, 4) Producción, y 4) Provisión; y D) ESCALA: comprende las unidades como agrupaciones habitacionales como visión integradora al total.

La vivienda es el espacio donde las personas satisfacen necesidades físicas y psicológicas fundamentales, así como la función de habitar. Tiene atributos como seguridad, habitabilidad, salubridad, así como infraestructura básica. En ella se desarrollan actividades diarias y se manifiesta el estilo de vida de las personas que la habitan. Constituye el vínculo entre el hombre y el contexto (Organista, 2015).

2.1.2. Habitabilidad

La palabra habitar proviene del latín *habitāre* que significa “vivir, morar”. Según la Real Academia Española (2001), habitabilidad es cualidad de habitable la cual tiene un local o vivienda de acuerdo a determinadas normas legales. Por su parte, Villagrán (1981) establece que “el habitar es el rasgo fundamental del ser, conforme al cual los mortales son”.

Para Gómez Apeitia (s.f.), la habitabilidad es una condición determinada por un conjunto de atributos que deben reunir espacios habitables y continentes edificados para que su integración, es decir la Arquitectura, resulte útil, funcional, inteligible y significativa. Sirve de conexión entre el habitante y el edificio, sin embargo, éste debe reunir determinadas características para considerarse habitable.

Ramírez-Ponce (2001) considera el análisis de la habitabilidad como el eje vertebral y común denominador de actividades transformadoras. La habitabilidad arquitectónica pretende analizar los espacios como medios necesarios para el hombre y la satisfacción de sus necesidades humanas como fin de la Arquitectura, analizar primero al hombre integral seguido del espacio construido que lo envuelve. Los enfoques para la habitabilidad son diversos según la prioridad del objeto de estudio, en primera instancia el término relacionado con el hombre en aspectos socioculturales, físicos, biológicos y psicológicos; y en segundo término en lo relativo a los edificios con una serie de aspectos programáticos, proyectuales y constructivos. Se definen siete tipos de habitabilidad: sociocultural, física, biológica-psicológica, programática, proyectual, constructiva y valorativa (Tabla 2.1).

De forma concluyente se puede decir que el concepto de “Habitar” se aplica de modo distinto en cada región y cultura, para cada individuo. Este término se encuentra conformado por dos dimensiones, una propia del ser y otra del estar. Para llevar a cabo esta definición, se deben tomar en cuenta factores físicos y psicológicos, la relación del hombre con el ambiente diseñado.

Tabla 2.1. Tipología de la habitabilidad

Tipo de habitabilidad	Objetivo
Habitabilidad arquitectónica	Analizar los espacios como medios necesarios para el hombre y la satisfacción de las necesidades humanas como fin de la Arquitectura. Analizar primero al hombre integral seguido del continente material y edificado que lo envuelve.
HABITABILIDAD CON RELACION DIRECTA AL HOMBRE	
Habitabilidad socio-cultural	Se expresa generalmente en forma cualitativa o conceptual dado que todo espacio contiene actividades humanas y estas son expresiones culturales. Se refiere al modo en cómo son habitados los espacios. El respetar los modos de vida, las tradiciones, las costumbres, en una palabra: la cultura y procurar espacios donde ésta se pueda habitar.
Habilidad física	Refiere al estudio de los aspectos cuantitativos de lo habitable (análisis de áreas) con dimensiones básicas que se convertirán en longitudes, superficies y volúmenes en el proyecto. La dimensión distributiva interna de los espacios, la dimensión para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado y la dimensión propia de los elementos arquitectónicos.
Habitabilidad biológica y psicológica	Los aspectos básicos en esta habitabilidad son: los niveles de comodidad, iluminación, ventilación necesaria. Utilidad, firmeza y belleza para darle al hombre seguridad, comodidad y deleite.
HABITABILIDAD CON RELACIÓN DIRECTA A LO MATERIAL	
Habitabilidad programática	Parte de un programa general, bajo el concepto de adaptabilidad a las condiciones del lugar que les impone: necesidad de pertenencia. Desde una perspectiva general por la región a una perspectiva particular, propia del sitio específico de la obra.
Habitabilidad proyectual	Refiere al carácter jerárquico de los espacios ya sean fisonómicos, distributivos, y complementarios.
Habitabilidad constructiva	Construir para proteger al habitar contemplando los materiales, la firmeza, estabilidad y aislamiento, costo necesario.
Habitabilidad valorativa	Esta actividad empieza cuando la enorme mayoría de los constructores ha terminado. Subyace una actitud ética para juzgar e interpretar el programa arquitectónico desarrollado, localizar acierto y desaciertos, y en caso de haberlos, buscar las estrategias para remediarlos.

Fuente: Organista (2015)

Una vez analizadas las posturas seleccionadas respecto al concepto de habitabilidad, se adopta el concepto en referencia a una cualidad de la Arquitectura con dos vertientes fundamentales: el entorno y el hombre, en relación directa con un tiempo y contexto dado. Los referentes de habitabilidad pueden ser evaluados desde perspectivas y escalas diversas, y su fin último es el cumplimiento de atributos del

espacio (función, forma y significado) para la satisfacción de las necesidades y requerimientos de los individuos que lo habitan (Organista, 2015).

En resumen, solo los humanos pueden habitar y como seres humanos no tienen otra opción, por lo cual solo se definen y valoran como obras arquitectónicas las que son habitables. Es decir, los espacios programados, proyectados y construidos se convierten en arquitectura al momento de ser habitados.

Habitabilidad psicosocial

Uno de los factores determinante para lograr la habitabilidad es el psicosocial, el cual está relacionado en la forma en que el habitante vivirá el espacio. De acuerdo con los autores estudiados se obtuvieron los siguientes conceptos sobre habitabilidad psicosocial.

Gómez-Azpeitia (2010) describe a la habitabilidad desde un enfoque psicosocial, el cual estudia la interacción entre la conducta, ya sea individual o social y el ambiente construido en que se manifiesta. Para él esta relación es recíproca y dinámica.

Cruz (1999) expresa que “La habitabilidad psicosocial se enfoca a la relación entre el espacio y el comportamiento humano, mediante los mecanismos psicológicos que median entre uno y otro, a partir de las diferencias económicas, sociales y culturales.”

Estos autores coinciden en que la habitabilidad psicosocial se enfoca en la relación que existe entre el espacio y la conducta del habitante. Esta relación determina su forma de percibir el mundo y reaccionar ante él, además de influir en su relación con las demás personas.

Habitabilidad espacial

La habitabilidad espacial son todas aquellas condiciones de diseño relativas a la estructura física de las diversas escalas del espacio, que permiten que sus habitantes puedan desarrollar sus necesidades fundamentales de manera satisfactoria (Mejía, 2009 y Jirón et al., 2004).

Chávez (2010) define al espacio como la materia prima de la Arquitectura, que requiere de los elementos para materializarse a través del sistema de espacios y sus condiciones dimensionales, incluyendo el tiempo, el largo, el ancho y la profundidad, se hace háptico, recorrible y habitable mediante la disposición que el arquitecto hace de él.

La habitabilidad espacial se define como la cualidad de vivir en un determinado terreno, sitio o lugar, la cual debe estar controlada por factores condicionantes que la propicien, sin embargo, es un aspecto habitualmente olvidado en el diseño. Esto puede deberse a que al proyectar espacios no se toma en cuenta los aspectos psicomotrices y sinestésicos, enfocándose solo en aspectos formales, dimensiones mínimas o cualidades que no satisfacen las necesidades del habitante (Organista, 2015).

Está relacionada con las características físicas del espacio construido, con la parte cuantitativa de él. Por lo cual, las dimensiones y cualidades físicas del espacio que se establecen en el programa arquitectónico representan una parte fundamental para lograr la habitabilidad del espacio.

Habitabilidad térmica

Según el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo Español (INSHT, 2007) la habitabilidad térmica se define en función de si el usuario no experimenta sensación de calor ni de frío, es decir, cuando las condiciones del ambiente térmico son favorables a la actividad que se esté desarrollando.

La norma ISO 7730 (2005) define al confort térmico como una condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico. Por su parte, Nikolopoulou (2004) lo describe como la satisfacción psicofisiológica del ser humano con respecto a las condiciones del ambiente térmico.

De acuerdo a los autores, se puede definir a la habitabilidad térmica como un estado de satisfacción psicofisiológico que presenta el ser humano dentro del espacio que habita, el cual está determinado por las condiciones del ambiente térmico.

Habitabilidad acústica

La Real Academia Española (2001) define a la acústica como un “adjetivo perteneciente o relativo al órgano del oído”. Así mismo, describe al sonido como una “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire” y al ruido como un “sonido inarticulado, por lo general desagradable”.

Otro término perteneciente a la habitabilidad acústica es el confort acústico, el cual según Armendáriz (s.f.) es combatir el ruido controlando las molestias consiguientes. Existen dos criterios fundamentales que no deben confundirse: la absorción y el aislamiento; el confort acústico depende de una combinación de ambos. Por otra parte, Carrión (1998) establece que se está en confort acústico cuando el campo sonoro no genera ninguna molestia significativa a las personas o espectadores presentes en el recinto considerado.

De acuerdo a estas definiciones, se describe a la habitabilidad acústica como el estudio del comportamiento acústico de la vivienda en cuanto a componentes de control de ruido que afecta al usuario, impidiendo cumplir con sus actividades y alejándolo de un estado de confort.

Habitabilidad lumínica

De acuerdo con la Real Academia Española la luz es el “agente físico que hace visibles los objetos” y el confort es “aquello que produce bienestar y comodidades”. Fuentes (s.f.) describe al confort lumínico como la percepción a través del sentido de la vista en relación con la luz, el cual se refiere a los aspectos psicológicos relacionados con la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo.

La habitabilidad lumínica tiene como objetivo asegurar los niveles óptimos de iluminación en los espacios habitables, ya sea por medio de luz natural o artificial, de manera que la cantidad y calidad de luz, según algunas normas, permita que los habitantes desarrollen sus actividades adecuadamente.

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

Se refiere a las condiciones ambientales que afectan la percepción a través del sentido del olfato. Aunque este tipo de análisis pocas veces es considerado, es un factor importante que debiera tenerse en cuenta sobre todo en lugares con índices de contaminación o con más de 10 usuarios.

La habitabilidad olfativa tiene dos vertientes de análisis, el primer referente a la utilización de olores agradables con el fin de producir una cierta sensación psicológica en el individuo. Este punto ha sido utilizado por la arquitectura del paisaje a través de distintas plantas aromáticas, sin embargo, actualmente se está generalizando el uso de productos químicos para eliminar o enmascarar olores desagradables.

Esto último conduce a la segunda vertiente, el manejo que se debe dar a los olores desagradables, aspecto directamente relacionado con la contaminación ambiental. La solución debiera ser eliminar la fuente contaminante, cosa que no siempre es posible; ya sea cualquier tipo de desechos sólidos, líquidos, químicos, naturales etc.; así como tratar de eliminar cualquier aparato de combustión o productor de gases contaminantes.

Aunque lo anterior es una solución es obvia, es muy difícil de llevarse a cabo, principalmente en concentraciones urbanas grandes; pero además de este tipo de macro-contaminación, en el ámbito doméstico se encuentran una gran cantidad de productos y elementos contaminantes de uso cotidiano, tales como estufas, hornos, calentadores, productos químicos de limpieza, insecticidas, solventes, detergentes y jabones, medicamentos, cigarrillos, etc. que contaminan el interior de los espacios.

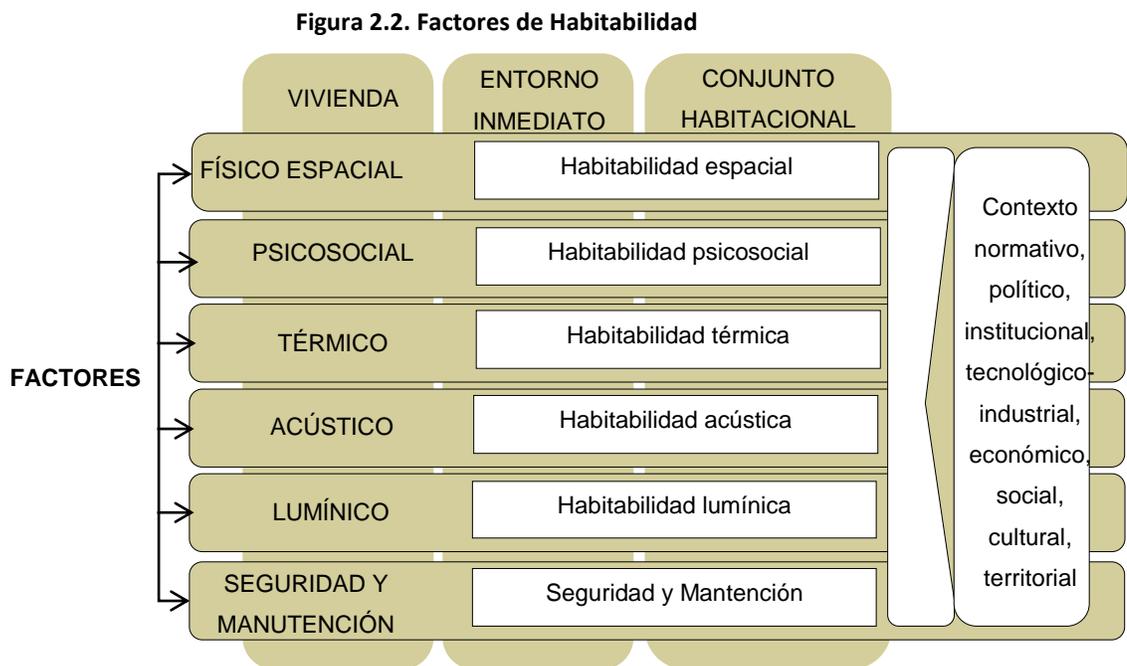
Todos estos productos deben ser manejados de manera especial, almacenándolos en lugares adecuados y controlados, además es necesario proveer la ventilación suficiente a todas las habitaciones, principalmente a las que de alguna manera son contaminantes. Si bien es cierto que las plantas ayudan a absorber sustancias contaminantes y a producir oxígeno, en realidad se les exige demasiado, ya que se olvida que también son organismos vivos que son de igual manera afectados por la contaminación y que no son capaces de procesar tal variedad y cantidad de contaminantes

En ocasiones es posible utilizar filtros selectivos de agua, químicos, electromagnéticos, sintéticos, etc., sin embargo, éstos solo son paliativos que no solucionan el verdadero problema. El confort olfativo se refiere

únicamente al manejo de los olores, pero es necesario considerar que a través de la nariz se introducen también muchas sustancias y partícula no aromáticas que no son percibidas por el sentido del olfato, pero que sí lo afectan disminuyendo su capacidad perceptiva, perjudicando a todo el sistema respiratorio, alterando la salud y consecuentemente el confort del individuo.

2.1.3. Evaluación de la habitabilidad

La evaluación de la habitabilidad está en función de la perspectiva de los factores que intervienen de manera directa ya sea en la vivienda como elemento fundamental, en su entorno inmediato o en un conjunto habitacional que se refieren a seis factores primordiales (Figura 2.2). Así cada factor se vincula a la habitabilidad denominándola de acuerdo con las variables antes mencionadas (Mejía, 2009).



Fuente: Mejía (2009 citado en Guía de Diseño para un hábitat residencial sustentable, Instituto de la Vivienda, Bienestar Habitacional, Universidad de Chile)

2.1.4. Casos análogos

Para la selección de casos análogos se parte de los estudios en torno a la habitabilidad en dos escalas: internacional y nacional.

Casos Internacionales

Jirón et al. (2004) desarrollaron el estudio Bienestar habitacional: Guía de diseño para un hábitat Residencial el cual fue elaborado en Chile. Dicha guía busca transformar la Vivienda de Interés Social en lugares adecuados. El diagnóstico de este documento coincide en que son las políticas habitacionales las que se han basado en valorizar únicamente la cantidad y no la calidad del producto.

Esta Guía se basa en una investigación que evaluó el bienestar habitacional en conjuntos de vivienda en media altura pertenecientes al Programa de Vivienda Básica en las Regiones Metropolitana y de Valparaíso mediante el análisis de las condiciones físicas en tres escalas, y de la percepción que de estas condiciones tenían los residentes. La evaluación se basó en un conjunto de factores considerados como relevantes para poder evaluar el bienestar habitacional: físico espacial, psicosocial, térmico, acústico, lumínico, y seguridad y mantención.

Otro estudio realizado en Bogotá por el Instituto Javeriano (2009) el cual muestra un caso análogo relevante al intentar construir y validar un modelo de análisis para determinar la calidad de la vivienda en términos de habitabilidad y establecer la calidad de las soluciones de vivienda en tres localidades de Bogotá, arrojó en términos generales que la vivienda presenta deficiencias de calidad en cuestiones de habitabilidad aun cuando corresponden a procesos diferentes de construcción.

Para ello, se caracterizaron los patrones de los barrios de origen normal y clandestino en las últimas décadas para evaluarlo de acuerdo con la normativa urbana y definir pautas para el diseño y la normatividad que garanticen condiciones de habitabilidad. El estudio detecta la tipología edificatoria de cada una de las zonas analizadas y la evolución del patrón de planeación en búsqueda de un nuevo patrón para el crecimiento urbano sostenible.

Casos Nacionales

Landázuri y Mercado (2004) realizaron un estudio para determinar los factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. Para ello emplearon un muestreo intencional no

probabilístico en la Zona Metropolitana del Valle de México y con el apoyo de un instrumento diseñado para la investigación se exploraron variables dependientes e independientes en torno a la habitabilidad. Los resultados indicaron que el diseño arquitectónico afecta a la habitabilidad interna.

Maycotte (2007) ha realizado estudios diversos en torno a la planeación urbana, diseño y evaluación de proyectos habitacionales, calidad de vida y espacio público. Entre ellos se encuentra la propuesta de una metodología para medir la calidad de vida que incluye aspectos vinculados al espacio vecinal y al proceso de socialización. En este estudio analiza los conjuntos habitacionales y viviendas de interés social en Ciudad Juárez, Chihuahua y da una propuesta para medir la habitabilidad en fraccionamientos de reciente creación. Para ello precisa dimensiones prioritarias con variables e indicadores de la calidad de vida de los usuarios. Entre sus conclusiones resalta que este tipo de vivienda ofrece una baja calidad de habitabilidad.

Rodríguez (2014), a partir de entender a la habitabilidad como aquella que satisface las necesidades físicas y psicologías del hombre, identificó una carencia en el estudio de la parte psicológica y social. Los trabajos que se han realizado sobre este tema se enfocan principalmente a los aspectos cuantitativos, sin adentrarse a los aspectos cualitativos, aquellos relacionados con la percepción del espacio por parte del usuario. El objetivo de su trabajo fue desarrollar los lineamientos de habitabilidad psicosocial en la vivienda residencial en San Antonio de las Minas, una de las delegaciones de Ensenada, Baja California que se encuentra en el área denominada como Región del Vino.

La metodología partió de un análisis teórico conceptual de la habitabilidad psicosocial, donde se determinó cuáles son las variables que median entre el espacio y la conducta. A partir de esta reflexión se establecieron los indicadores de cada una de las variables y se realizó un estudio de campo. En este estudio se evaluaron las viviendas a partir de la percepción del usuario y la observación de los elementos arquitectónicos que componen las viviendas. A partir del análisis teórico y de los resultados obtenidos en el estudio, se desarrollan criterios y lineamientos de habitabilidad psicosocial para San Antonio de las Minas.

Organista (2015), desarrolló un estudio cuyo objetivo fue evaluar las condiciones de habitabilidad en la vivienda de interés social de Ensenada, Baja California; Se propuso un instrumento de medición con los indicadores físico-espaciales siguientes: dimensionamiento, funcionalidad, privacidad, seguridad, mantenimiento, adecuación climática, placer e identidad.

El caso de estudio fue un fraccionamiento de 264 viviendas edificado en el año de 1992 que se localiza en la zona centro-norte de Ensenada. El instrumento se aplica a 71 casos definidos aleatoriamente. Los resultados se muestran a partir de los índices de habitabilidad con los indicadores de: 1) mantenimiento; 2) adecuación climática; 3) placer; 4) seguridad; 5) identidad; 6) funcionalidad; 7) dimensionamiento; y 8) privacidad; siendo los tres primeros los que resultaron con un nivel superior.

Se concluyó que la interrelación de indicadores con sus variables provee un instrumento integral de evaluación de la habitabilidad en la vivienda; evaluación que debe realizarse desde dos perspectivas: el usuario y el especialista en el tema. Los indicadores de dimensionamiento y funcionalidad, cuantificables en referencia a requerimientos mínimos del habitante, muestran una aceptación a una realidad social y económica por parte del usuario. La perspectiva arquitectónica del espacio habitable es compleja y se deberán dar soluciones específicas para cada tiempo y lugar.

2.2. MÉTODO

El método de trabajo se dividió en tres apartados: 1) Trabajo de Campo, donde se incluyeron la determinación de las áreas de estudio, los criterios de selección de casos, diseño de muestra y aplicación de encuesta, 2) Variables e instrumentos, se definieron las variables de estudio por tipo de habitabilidad, se diseñaron los instrumentos de recolección de información y se seleccionaron los instrumentos de medición de variables y 3) Análisis de resultados: se establecieron los criterios de selección de resultados y métodos de análisis y comparación de los mismos.

2.2.1. Trabajo de campo

El trabajo de campo se conformó de tres etapas, en la primera se definieron las áreas de estudio, por ciudad, en la segunda se diseñó la muestra estadística por ciudad y se realizó la aplicación de encuestas.

Áreas de estudio

Con base en los objetivos del proyecto de investigación, se establecieron los criterios de selección de fraccionamientos de estudio, los cuales debieran ser consolidados con las características siguientes: 1)

Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria) y parques.

Diseño de muestra

La muestra por ciudad se estimó con un nivel de confianza de 95 %, margen de error del 5%, y probabilidad de ocurrencia del 30%. Para Ciudad Juárez se consideró una población de 5,454 viviendas, lo que generó una muestra calculada de 220 casos. En el caso de Mérida, se tenía una población de 5,961 viviendas, por lo que la muestra estimada fue de 330 casos.

En Mexicali, la muestra estimada fue de 225 encuestas, de las cuales solo fueron válidas 214, con una deficiencia del 5%, según Triola (2004), el estudio es válido estadísticamente. Se tuvieron problemas debido al número de vivienda abandonada, ya que, al no existir un conteo de estas por fraccionamiento, el diseño de muestra se hizo con el total, sin considerar vivienda en abandono, por lo que se decidió aplicar encuestas en fraccionamientos que cumplieran con los requisitos de selección y de preferencia que fueran contiguos a los propuestos en la muestra original. Lo que generó un aumento en la cantidad de fraccionamientos estudiados de seis iniciales a 19, en algunos casos con solo 1 o 3 encuestas.

Aplicación de encuestas

Se consideraron factores diversos para garantizar la calidad de los datos, así como la reducción y eliminación de posibles sesgos, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- Organización sistematizada de: recorridos, uso de instrumentos y seguridad de los encuestadores.
- Se hicieron recorridos previos por parte de investigadores y estudiantes para planificar días y horarios de trabajo.
- Se puso especial atención en que los datos de las encuestas fueran reales y que los instrumentos de trabajo funcionarán adecuadamente, dándole mantenimiento diario y revisando consumo de baterías.
- Monitoreo de los alumnos que ingresaban a las viviendas para hacer mediciones, vía telefonía móvil, ya que es un factor de riesgo en este tipo de estudios.

- Ambiente colaborativo maestro- alumno, evitando que la responsabilidad del trabajo de campo recaiga en el estudiante, sino en los propios investigadores, logrando revisar la calidad de las respuestas en encuestas.
- Cuadrillas de trabajo de 2 a 4 personas, ya que el uso de los instrumentos de medición de variables requirió al menos de tres personas para tomar los datos del equipo y preguntar al encuestado.
- Todos los cuestionarios se aplicaron mediante la organización de brigadas de estudiantes monitoreadas por los investigadores que participan, de esta manera se garantiza la aplicación y calidad de los mismos, así como que los alumnos se sintieran seguros durante las actividades de campo.
- Las actividades de campo fueron entre semana y fines de semana. Los horarios de trabajo eran entre 09 a 16 horas en periodos con luz y posibilidad de acceso a las viviendas.
- Se capacitó a los encuestadores en cuanto al uso de instrumentos, uso de cuestionarios, aplicación del mismo y procedimientos técnicos a realizar.
- Se enfatizó en lo que respecta a la relación encuestador-encuestado con respeto de ambas partes y se conformaron grupos de trabajo donde se procuró la combinación de hombres y mujeres por seguridad en el trabajo y mayor aceptación en las viviendas a estudiar (Figura 2.3).

Figura 2.3. Vivienda estudiada y medición de variables





Fuente: (tomada por el autor)

La existencia de vivienda abandonada y en algunos casos la poca colaboración de los habitantes hizo difícil el cubrir el número de encuestas realizadas. Cada fraccionamiento, requirió de un método de abordaje diferente, en algunos, con sólo tocar la puerta e insistir en la importancia de la investigación, en otros casos fue difícil y desgastante, buscando otros medios de contacto, como el apoyo de los mismos vecinos ya encuestados, o conocidos de los propios encuestadores en el fraccionamiento de estudio.

2.2.2. Variables e instrumentos

La selección de variables de habitabilidad e instrumentos de medición se basaron en: 1) El efecto de las variables sobre las condiciones térmicas, acústicas, lumínicas y olfativas, 2) El análisis de casos de estudio sobre habitabilidad y confort y 3) Normatividad existente.

Variables

La selección de variables de habitabilidad a medir y el diseño del cuestionario se basaron en los estudios de Mercado Etal (1994), Organista (2015) y Rodríguez (2014), Molar y Aguirre (2013) y Ziccardi (2015), así como las normas para habitabilidad térmica (ISO 7730, ISO 7726, ISO 10551, ANSI-ASHRAE 55-2013), habitabilidad lumínica (SS-EN 15193-1:2017, JIS C1609-1993), Habitabilidad acústica (NADF-005-2013, NBE-CA-88) y habitabilidad olfativa (ISO 9359:1989).

Las variables fueron para habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, lumínica, acústica y olfativa, están establecidas en el cuestionario que fue el instrumento de evaluación (Anexo A). Se desarrolló una versión preliminar y un manual de aplicación de encuesta. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones.

Instrumentos

Para la selección de los instrumentos de medición se tomaron en consideración tres aspectos los cuales son los siguientes:

1. **Precisión y rango:** Este aspecto fue relevante debido a las condiciones ambientales de trabajo, con variaciones significativas de temperatura de bulbo seco y humedad relativa que son las principales limitantes de las condiciones de operación de cualquier instrumento de medición. Se establecieron variaciones de referencia de acuerdo a las variables a medir por tipo de habitabilidad y que se cumpliera con las normas antes mencionadas.
2. **Disponibilidad y accesibilidad:** La necesidad reducir el tiempo en desarrollo de tecnología apropiada a las consideraciones técnicas del proyecto, llevó en primera instancia a buscar instrumentos de tipo comercial con las características necesarias para su uso. La “accesibilidad” se definió como los costos y tiempos de entrega de los instrumentos.
3. **Complejidad de operación:** Se consideró que los instrumentos a utilizar fueran sencillos, sin requerir de una formación o capacitación de uso amplia. Una de las principales características de los instrumentos a utilizar fue que tuvieran despliegue en pantalla de las variables medidas para así poder registrar en las encuestas las condiciones de habitabilidad. Lo anterior debido a que el estudio se basa en la aplicación de encuestas para lo cual se requirió de personal de apoyo que fueron alumnos de las instituciones participantes.

La instrumentación seleccionada y sus características son descritas en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Características de instrumentos de medición

Instrumento	Nombre y variables a medir	Características técnicas	Tipo de Habitabilidad
--------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------

	<p>-Monitor de estrés térmico</p> <p>-Variables que mide:</p> <p>a) Temperatura de bulbo seco</p> <p>b) Temperatura de globo negro</p> <p>c) Humedad Relativa</p>	<p>-Rango de medición: TBS: 0°C a 50°C, TGN: -30°C a 550°C, HR: 0 a 100%</p> <p>-Precisión: TBS: ±1°C, TGN: ±4°C, HR: ±3% (@25°C, 10 to 95%RH)</p> <p>-Condiciones de operación: 0°C a 50°C, Max. 80% HR</p> <p>-Normas que cumplen: ISO 7726, ISO 7730, ISO 10551, ANSI-ASHRAE 55-2013</p>	<p>Térmica</p>
	<p>Anemómetro de turbina</p> <p>Variable que mide:</p> <p>-Velocidad de viento</p>	<p>-Rango de medición: 1.1 a 20 m/s</p> <p>-Precisión: +/- (3% + 0.30 m/s)</p> <p>-Condiciones de operación: 0 a 50°C ; < 80% RH sin condensación</p> <p>-Normas que cumplen: ISO 7726, ISO 7730, ISO 10551, ANSI-ASHRAE 55-2013</p>	<p>Térmica</p>
	<p>Luxómetro</p> <p>Variable que mide:</p> <p>-Nivel de iluminación</p>	<p>-Rango de medición: 0 a 3999 Lux</p> <p>-Precisión: ± (3% de la lectura + 3 dígitos) hasta 500 Lux, ± (3%) por encima de 500 Lux</p> <p>-Condiciones de operación: 5 a 40 °C; < 80% HR</p> <p>-Norma que cumple: SS-EN 15193-1:2017, JIS C1609-1993</p>	<p>Lumínica</p>
	<p>Sonómetro</p> <p>Variable que mide:</p> <p>-Intensidad de Sonido</p>	<p>-Rango de medición: 40 a 130dB</p> <p>-Precisión: ± 2dB @1kHz (bajo condiciones de referencia) / 0.1 dB</p> <p>-Condiciones de operación: 0 a 50 °C, 10 a 90% HR</p> <p>-Norma que cumple: NADF-005-2013, NBE-CA-88</p>	<p>Acústica</p>
	<p>Monitor de CO2</p> <p>Variable que mide:</p> <p>-Concentración de CO2</p>	<p>-Rango de medición: 0 a 9 999ppm</p> <p>-Precisión: ± (75 ppm + 5% de la lectura) 0 a 2000 ppm</p> <p>-Condiciones de operación: 0 a 50 °C, 10 a 90% HR</p> <p>-Norma que cumple: ISO 9359:1989</p>	<p>Olfativa</p>

Fuente: Elaboración propia, con base en manuales de operación.

2.2.3. Análisis de resultados

El análisis de resultados se presenta en dos secciones: 1) Resultados por ciudad: en este se describen las variables de habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, lumínica, acústica y olfativa, se consideraron los tres factores que mejor representan cada tipo de habitabilidad, en el caso de la acústica y olfativa solo se consideraron dos factores. Se hizo una descripción fenomenológica con base en los valores positivos de cada reactivo en función de las escalas utilizadas y 2) Estudio comparativo: en este caso se comparan los resultados de los dos factores que son los más representativos por tipo de habitabilidad por cada ciudad y se toma como referencia para el análisis el valor más alto entre las tres ciudades estudiadas.

2.3. RESULTADOS

El análisis de resultados se llevó a cabo en dos secciones, 1) Por ciudad, con una revisión individual por tipo de habitabilidad y 2) Estudio comparativo, en el que se observan las diferencias de la percepción de la habitabilidad entre las ciudades de estudio.

2.3.1. Por ciudad

Se estudiaron los tipos de habitabilidad con base en tres indicadores representativos de los aspectos psicosociales, espaciales, térmicos y acústicos. En el caso de la habitabilidad lumínica y olfativa solo se consideraron dos indicadores.

Ciudad Juárez

Habitabilidad psicosocial

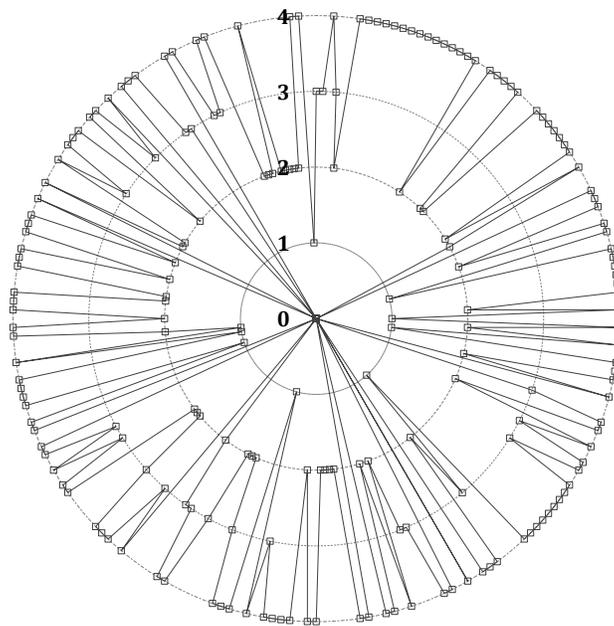
La habitabilidad psicosocial, fue analizada con base en la percepción de la seguridad, el deseo de permanencia y la satisfacción general con la vivienda (Figura 2.4.). En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 91% percibe como segura la vivienda (Figura 2.4.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana.

En el caso de la intención de permanencia el 50.5% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.4.B), cabe destacar que el estudio se enfoca en habitantes de bajos recursos que presentan un claro bienestar y disfrute de su posesión, por lo que el resultado es congruente.

Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 92.1% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.4.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar.

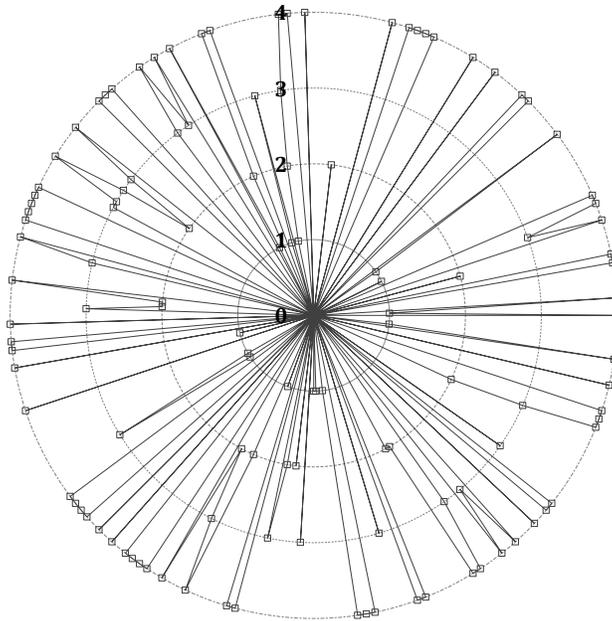
Es importante concluir que aun cuando la seguridad y la satisfacción general con la vivienda presentan una clara valoración positiva en el caso de la permanencia, donde se observa una división entre si se cambia o no de vivienda.

Figura 2.4. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Ciudad Juárez



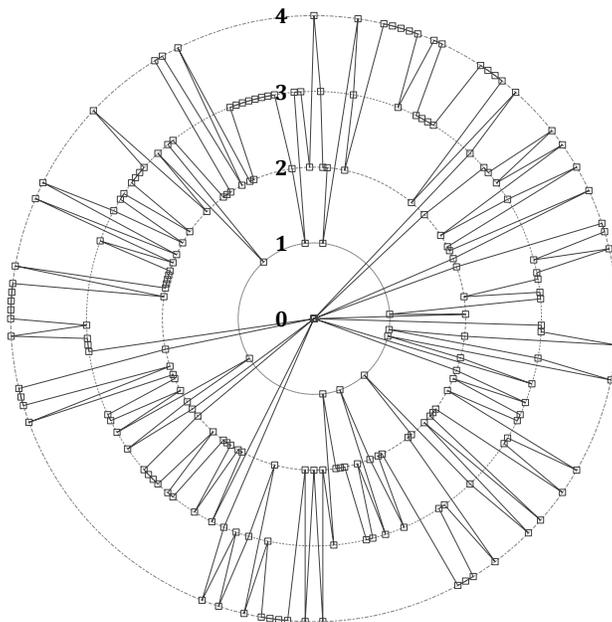
Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	4.6	4.2	19.9	11.1	60.2

A) Seguridad en la Vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	44.0	6.5	6.5	9.3	33.8

B) Permanencia en la Vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	3.2	4.6	31.0	34.7	26.4

C) Satisfacción general con la vivienda en Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

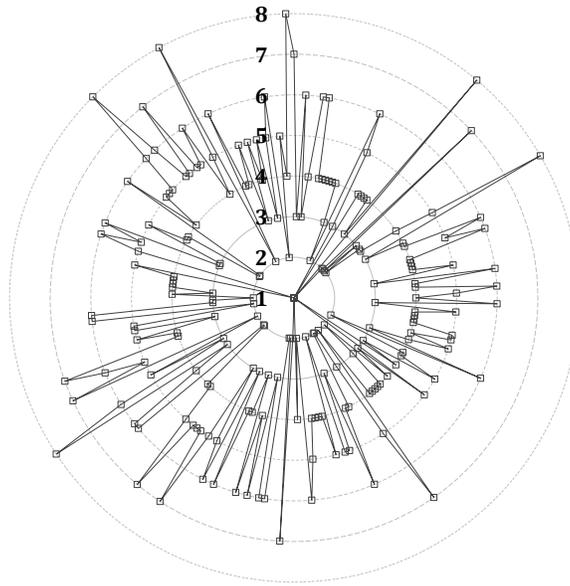
Habitabilidad espacial

La habitabilidad espacial fue analizada con base en el hacinamiento, percepción del tamaño general y la circulación. Se observa que el número medio de personas que habitan los casos de estudio son de 4 personas con una frecuencia del 29.4% y en menor porcentaje se tienen casos de 5 personas con 20.4%, con tres y seis personas se tienen porcentajes similares de 14.4 y 14.8% respectivamente y se tiene un 4.2 y 2.3% con siete y ocho personas (Figura 2.5.A). Solamente en el 13.9% se tienen menos de tres personas. Considerando las dimensiones promedio de la vivienda estudiada de cinco personas en adelante (41.7%) se tiene un hacinamiento significativo. Es importante mencionar que en algunos casos el hacinamiento es temporal ya que se apoya a familiares o amigos en lo que pueden conseguir donde vivir, en algunos casos si se tienen habitantes permanentes como lo son los abuelos.

El tamaño general de la vivienda fue evaluado en función de la satisfacción con el mismo, el 33.3% lo considera entre bueno y excelente, el 28% de tipo regular mientras que el 38% lo considera entre malo y pésimo, en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional y menos cuando se tiene un nivel de 41.7% de hacinamiento.

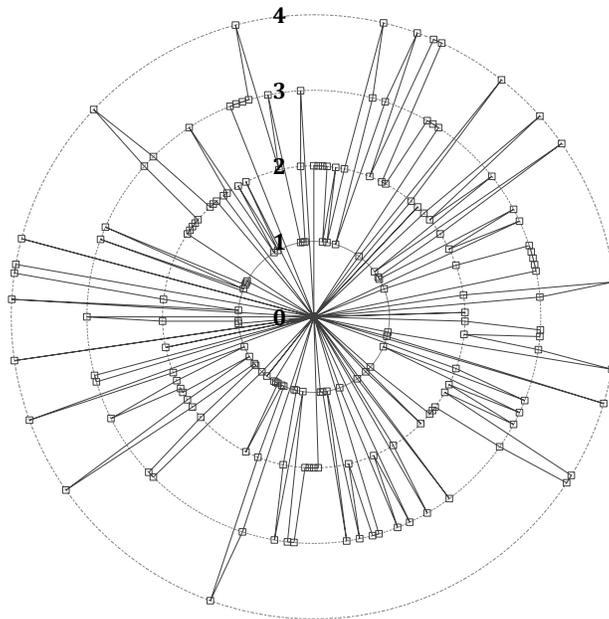
En términos prácticos, la circulación en el interior de la vivienda cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas por lo anterior, generan una percepción que establece que 27.8% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 28.7% regular y el 43.1% lo considera buena y excelente.

Figura 2.5. Habitabilidad espacial en la vivienda de Ciudad Juárez



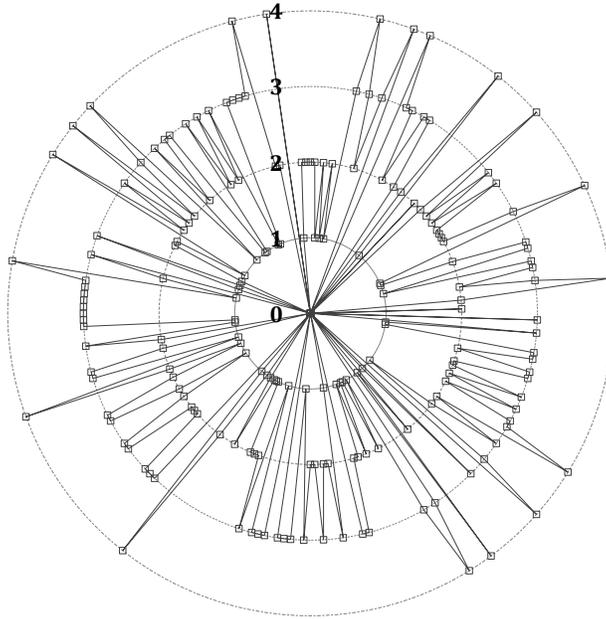
Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?							
Escala	1 persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	7 personas	8 personas
Porcentaje	2.8	11.1	14.4	29.6	20.4	14.8	4.2	2.3

A) Hacinamiento en la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	17.6	20.4	28.2	23.1	10.2

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	8.8	19.0	28.7	34.3	8.8

C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

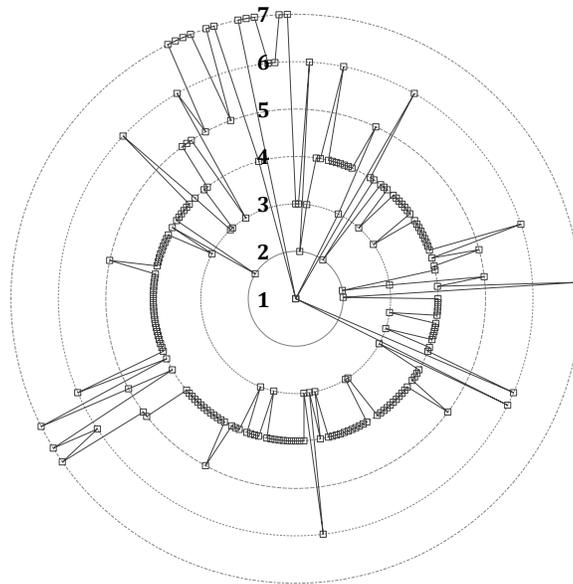
Habitabilidad térmica

La habitabilidad térmica fue evaluada en función de la sensación térmica percibida, que se analiza en el momento de la encuesta, además se consideró el nivel de aceptación del ambiente térmico en periodo cálido y periodo frío. Con relación a la sensación térmica percibida el 67.1% reporta estar en confort térmico, el 18% percibe una sensación de calor, y un 13.4% siente frío (Figura 2.6.a). Es importante aclarar que, en el caso de Ciudad Juárez, la encuesta se aplicó en el periodo de transición, por ello el nivel de satisfacción térmico alto. Aun así, se presentan casos fuera de confort que suman un 31.4%, lo que muestra la deficiencia de adecuación térmica de la vivienda.

En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 36.6% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el mismo porcentaje lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.6.B). Aunque existe un 21.3% que lo considera como "regular". Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo consideran entre aceptable y muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en

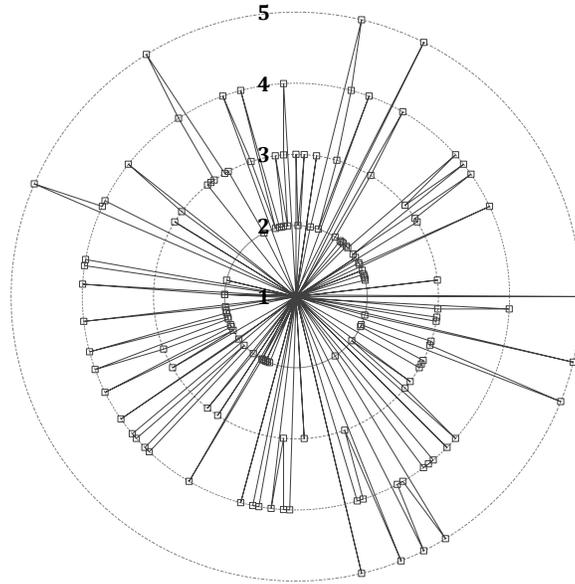
claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 30.1% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 43.1% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.6. C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica para el habitante.

Figura 2.6. Habitabilidad térmica en la vivienda de Ciudad Juárez



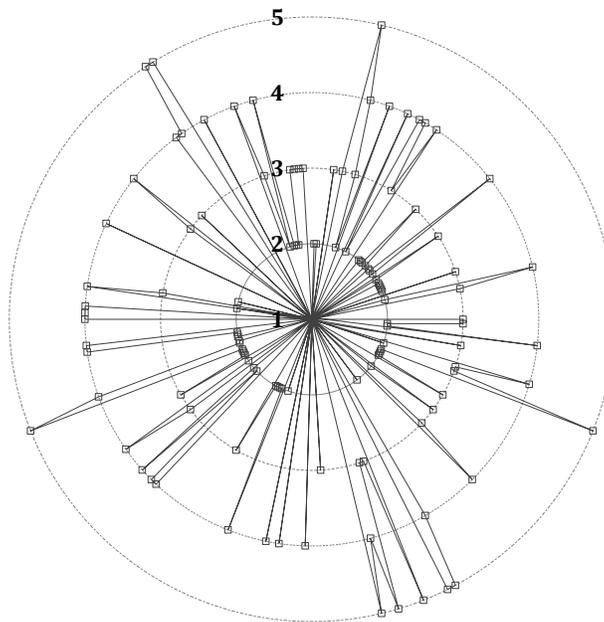
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1:Mucho frío	2:Frío	3:Algo de frío	4:Ni frío, ni calor	5:Algo de calor	6:Calor	7:Mucho calor
Porcentaje	1.4	2.3	9.7	67.1	6.5	6.0	6.5

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.9	34.7	21.3	16.7	19.9

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.4	41.7	21.8	13.9	16.2

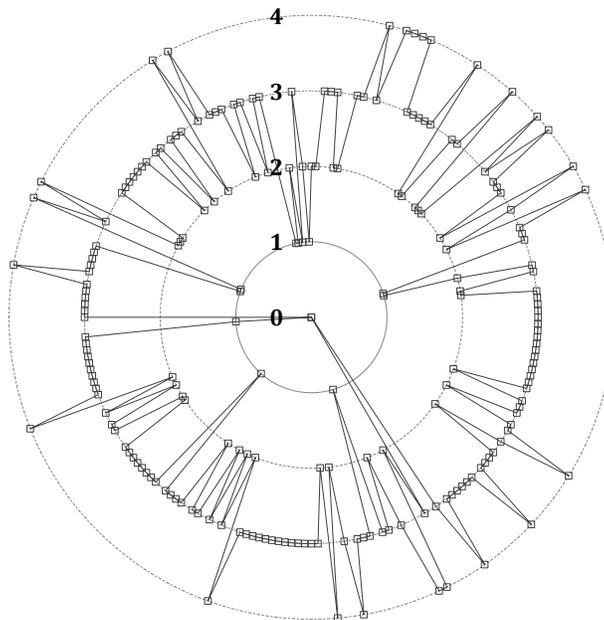
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

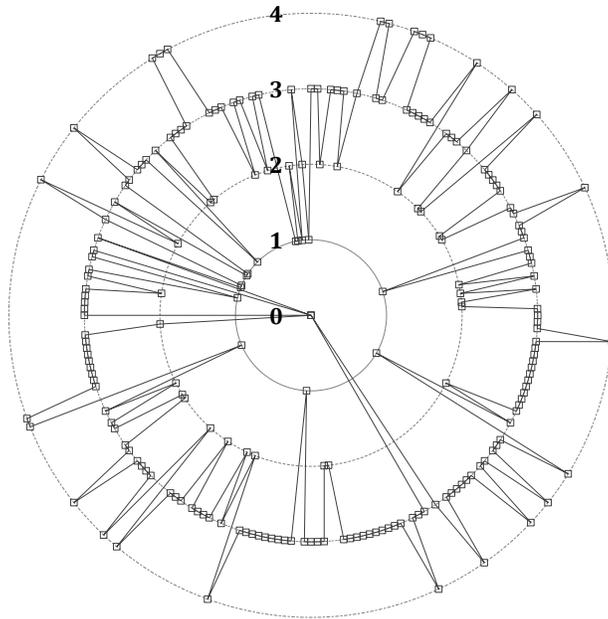
La habitabilidad lumínica fue analizada en función de la sensación lumínica en el momento de la encuesta y la evaluación de la iluminación natural y artificial en general. La sensación lumínica percibida es considerada en 75.5% entre buena y excelente, y solo un 5.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.7.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 77.7% la evalúa como buena y/o excelente, y solo el 8% la califica como mala o pésima (Figura 2.7.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 72.6% la evalúa como buena o excelente, mientras que solo el 4.1% la considera como mala o pésima (Figura 2.7.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.7. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Ciudad Juárez



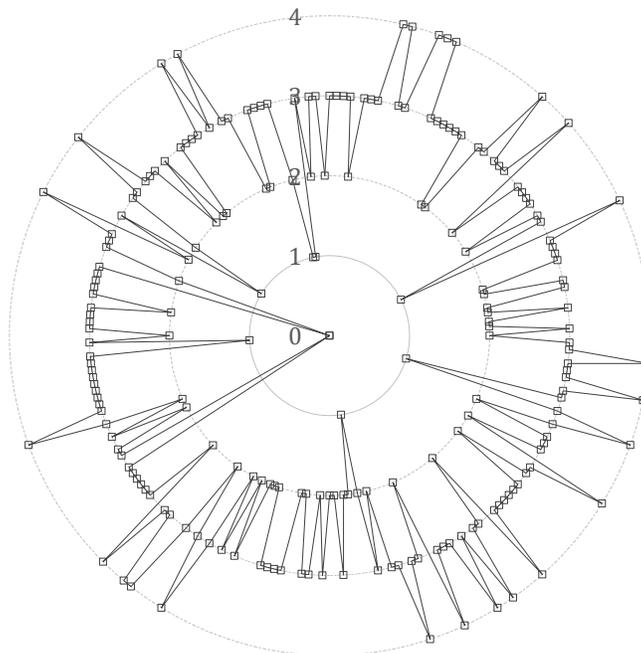
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0:Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	4.2	17.6	63.9	11.6

A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0:Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	1.4	6.6	13.4	65.7	12.0

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0:Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	3.2	21.3	60.6	12.0

C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Ciudad Juárez

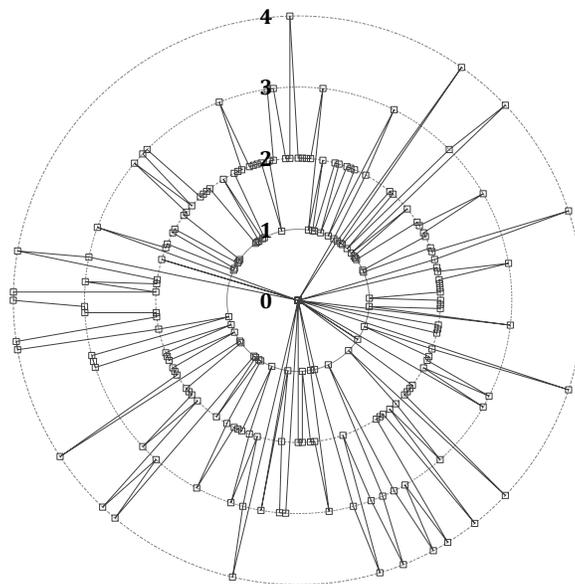
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

La habitabilidad acústica fue evaluada en función del ambiente acústico interior y el ruido general de la vivienda. Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 26.4% lo considera de alta a muy alta y 26.8% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel intermedio de molestia acústica (Figura 2.8.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 51.9% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 17.6% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.8.B).

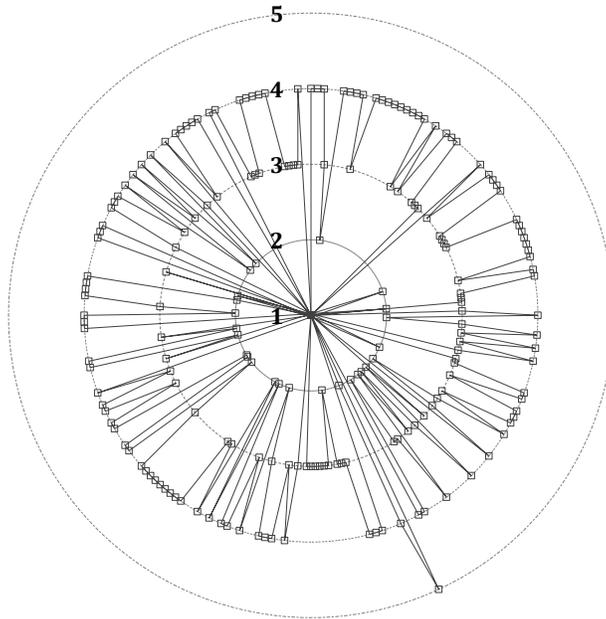
Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos aun cuando estos no son percibidos, lo que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.8. Habitabilidad acústica en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta
Porcentaje	6.0	21.8	45.8	17.1	9.3

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	7.9	9.7	30.6	51.4	0.5

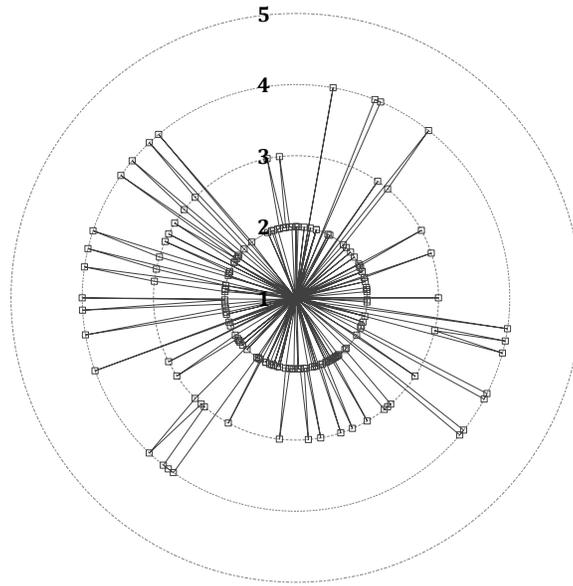
B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

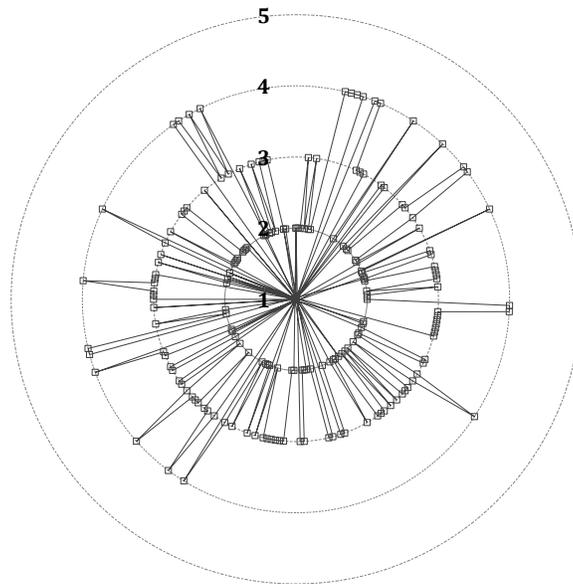
La habitabilidad olfativa fue evaluada en función de la intensidad de olores al interior de la vivienda y los olores en general (interiores y exteriores). En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que el 12% los considera fuertes y 72.7% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.9.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 12% de valores como aceptables y 45.9% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.9.B). En este aspecto cabe mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO₂, los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a 797 ppm, que aun cuando están dentro de la norma son altos para el número de habitantes de la vivienda.

Figura 2.9. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	38.4	34.3	14.8	12.0	0.0

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	15.3	30.6	41.7	12.0	0.0

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Ciudad Juárez

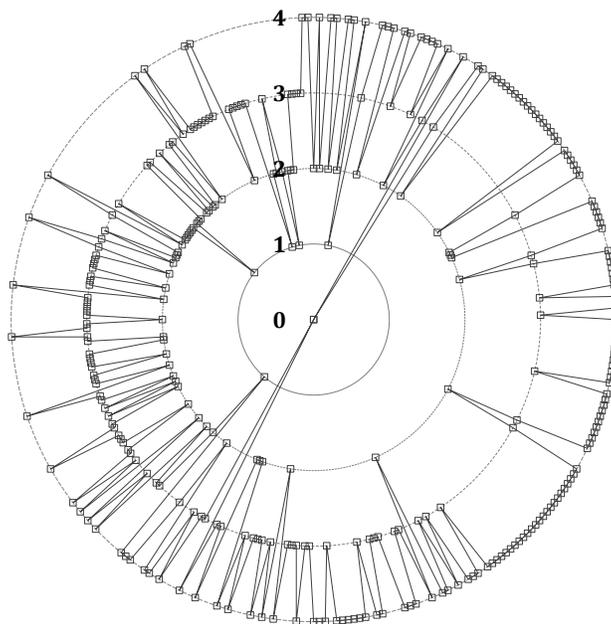
Fuente: Elaboración propia

Mérida

Habitabilidad psicosocial

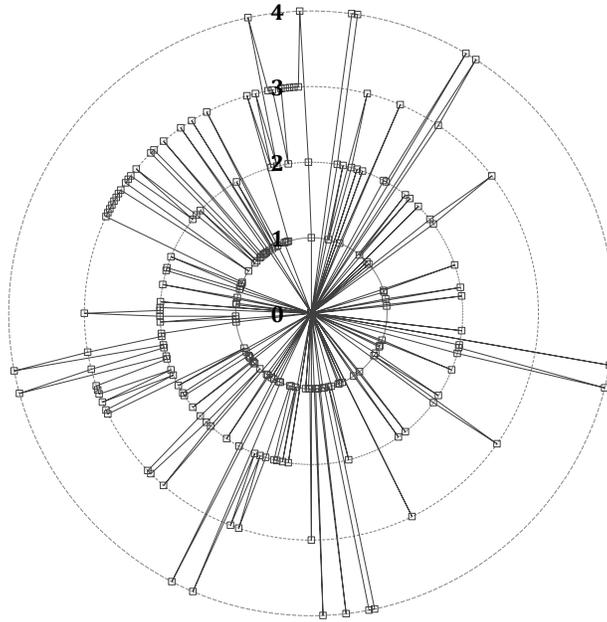
En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 79.6% percibe como segura la vivienda (Figura 2.10.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana. En el caso de la intención de permanencia el 60.4% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.10.B), cabe destacar que el estudio se enfoca en habitantes de bajos recursos que presentan un claro bienestar y disfrute de su posesión, por lo que el resultado es congruente. Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 73.8% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.10.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar.

Figura 2.10. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Mérida



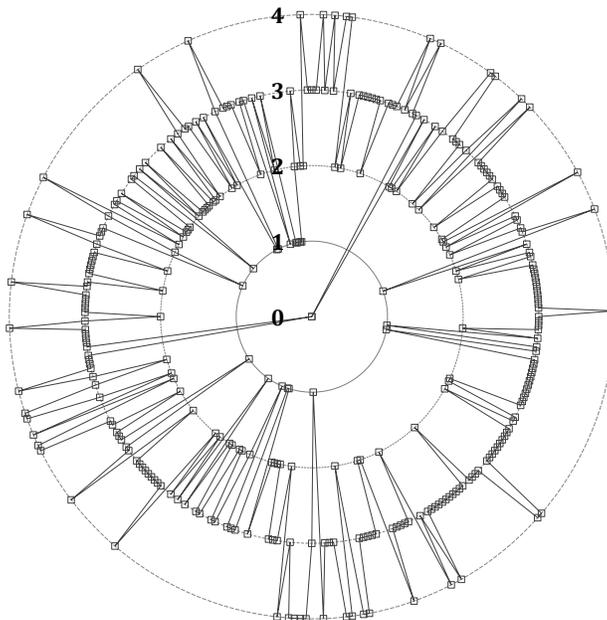
Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	0.6	1.5	18.3	32.0	47.6

A) Seguridad en la Vivienda en Mérida



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	37.5	22.9	20.1	14.6	4.9

B) Permanencia en la Vivienda en Mérida



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	0.6	5.8	19.8	60.7	13.1

C) Satisfacción general con la vivienda en Mérida

Fuente: Elaboración propia

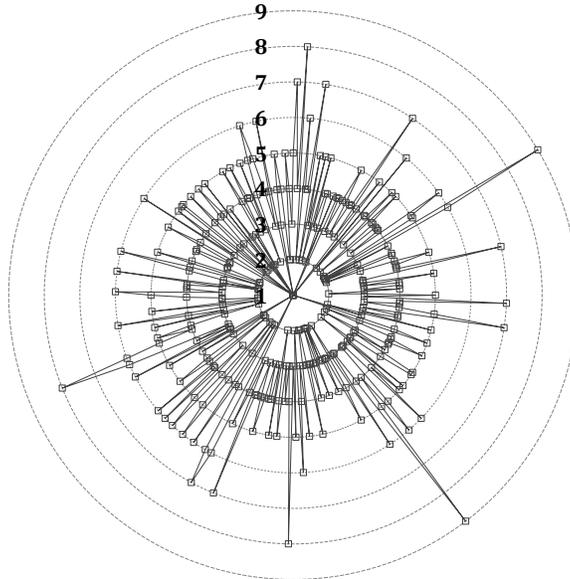
Habitabilidad espacial

El hacinamiento presenta un mayor porcentaje (29.6%) de casos con 4 personas que habitan la vivienda, en menor porcentaje se presenta un 0.6% con 9 personas por vivienda. Si se consideran espacios con límite de hasta 4 personas, se tendrían un porcentaje de hacinamiento del 28.3%, lo que representa aproximadamente la tercera parte de la muestra estudiada (Figura 2.11.A). El 42.1%, presenta entre 3 y meno habitantes por vivienda. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos el hacinamiento es temporal (entre 6 meses a 1 año) ya que se apoya a familiares o amigos en lo que pueden conseguir donde vivir.

El tamaño de la vivienda en función de la satisfacción con el mismo, el 51.5.3% lo considera entre bueno y excelente, el 36% de tipo regular mientras que el 12.2% lo considera entre malo y pésimo (Figura 2.11.B), en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional con un nivel de 28.3% de hacinamiento.

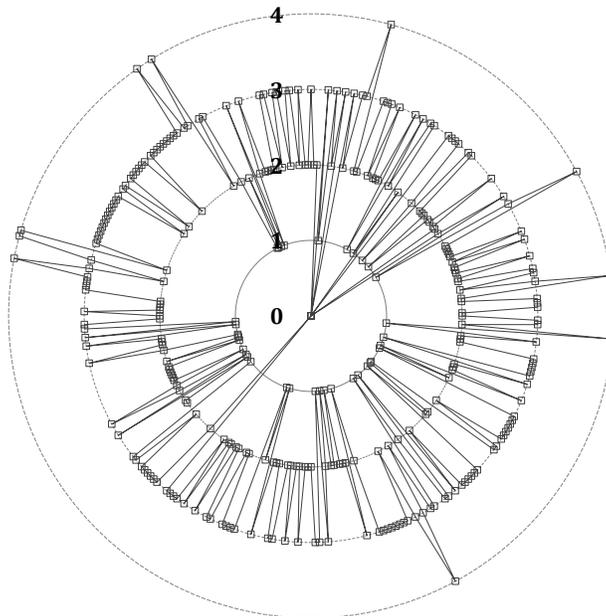
La circulación en el interior de la vivienda, muestra sus inconsistencias cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas, generan una percepción que establece que 15.2% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 38.7% regular y el 43.8% lo considera buena y excelente (Figura 2.11.C).

Figura 2.11. Habitabilidad espacial en la vivienda de Mérida



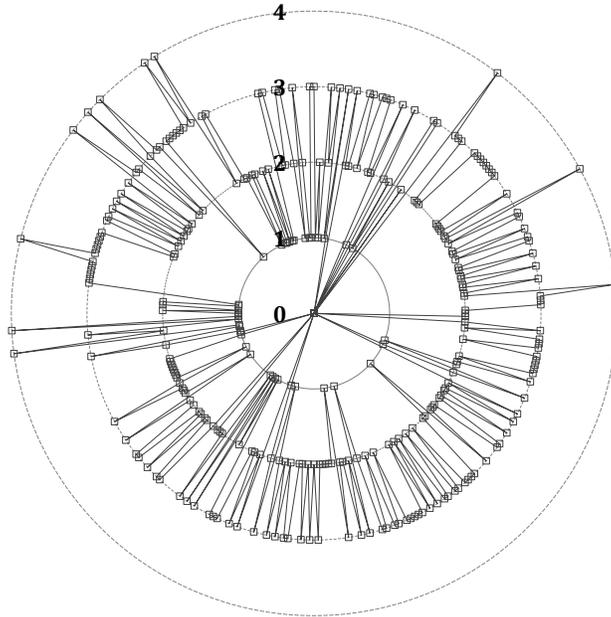
Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?								
Escala	1 persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	7 personas	8 personas	9 personas
Porcentaje	3.4	14.3	24.4	29.6	16.8	7.6	2.4	0.9	0.6

A) Hacinamiento en la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	1.5	10.7	36.0	48.5	3.0

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.0	12.2	38.7	42.4	3.4

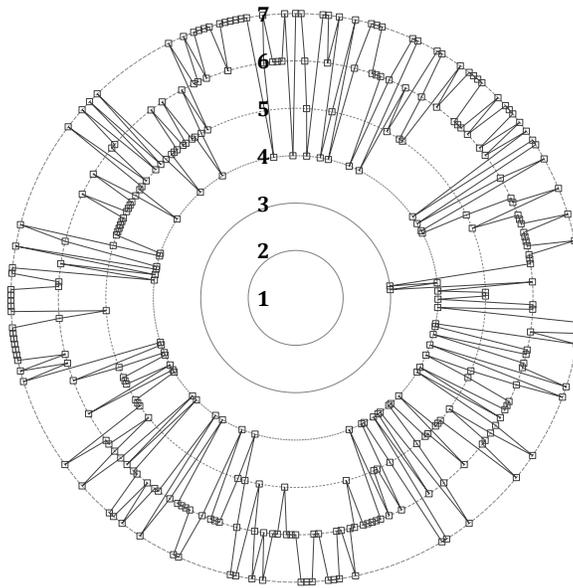
C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Mérida
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

Con relación a la sensación térmica percibida el 16.2% reporta estar en confort térmico, el 82.7% percibe una sensación de calor, y un 0.6% siente frío (Figura 2.12.A). Es importante aclarar que, en el caso de Mérida, la encuesta se aplicó en el periodo cálido, lo que se manifiesta de forma clara en los resultados.

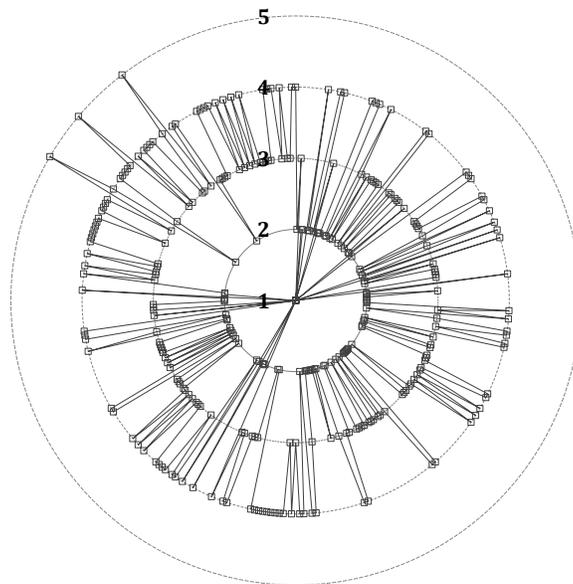
En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 34.7% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el 28.4% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.12.B). Aunque existe un 36.3% que lo considera como “regular”. Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo evalúan entre aceptable y muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 58.4% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 7.6% lo califica entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.12.C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica para el habitante.

Figura 2.12. Habitabilidad térmica en la vivienda de Mérida



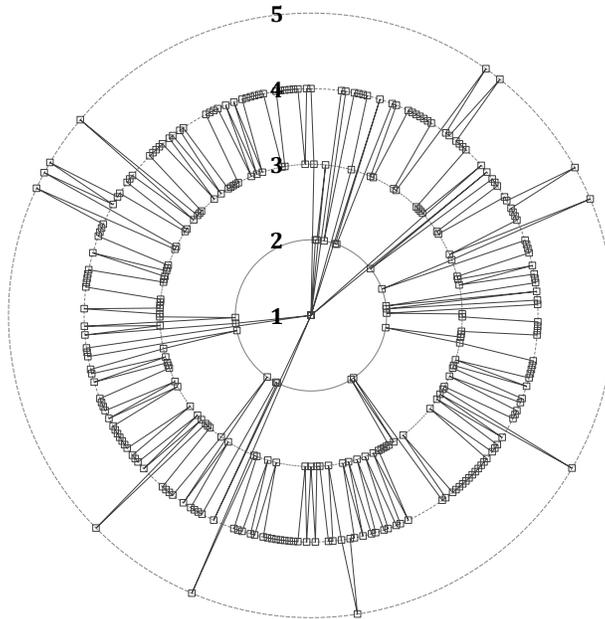
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1:Mucho frío	2:Frío	3:Algo de frío	4:Ni frío, ni calor	5:Algo de calor	6:Calor	7:Mucho calor
Porcentaje	0.0	0.0	0.6	16.2	18.9	34.5	29.3

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1:Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	3.7	24.7	36.3	33.8	0.9

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.8	5.8	31.4	56.7	3.7

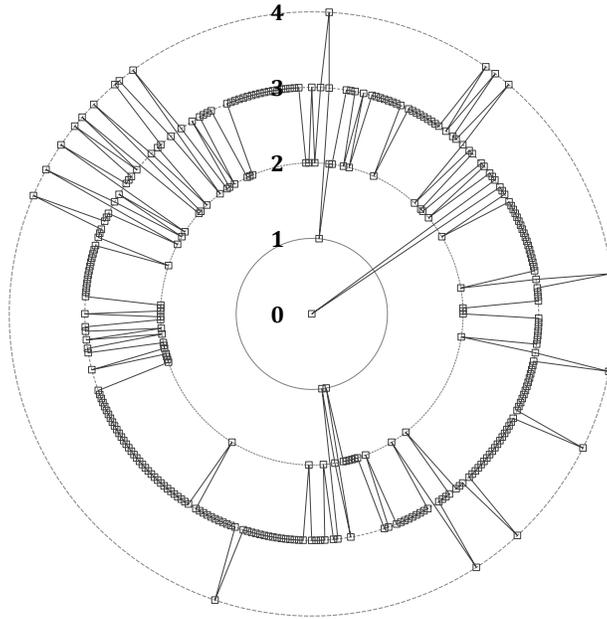
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

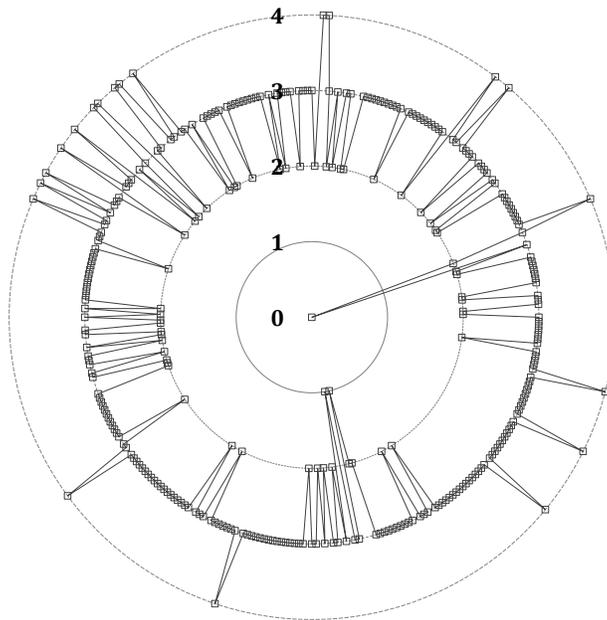
La sensación lumínica percibida es considerada en 80.8% entre buena y excelente, y solo un 1.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.13.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 72.9% se evalúa como buena y/o excelente, y solo el 0.9% la califica como mala o pésima (Figura 2.13.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 86.6% la evalúa como buena o excelente, y el 1.8% la considera como mala o pésima (Figura 2.13.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.13. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Mérida



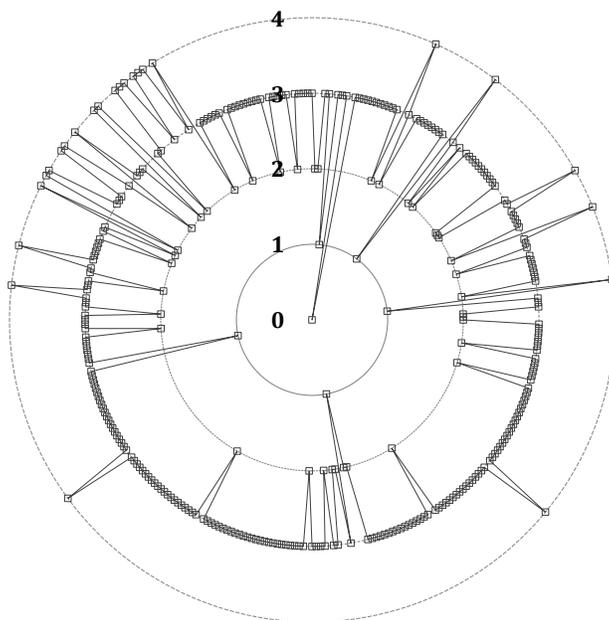
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	0.9	18.0	75.0	5.8

A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	0.6	16.2	76.8	6.1

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	1.5	11.6	79.3	7.3

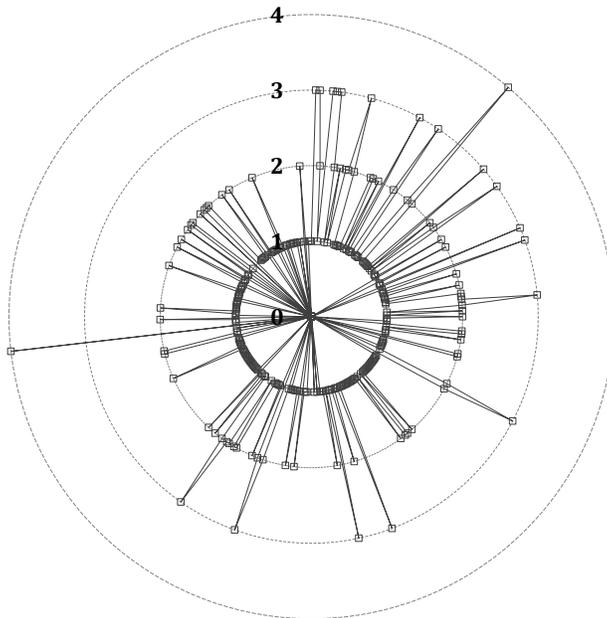
C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

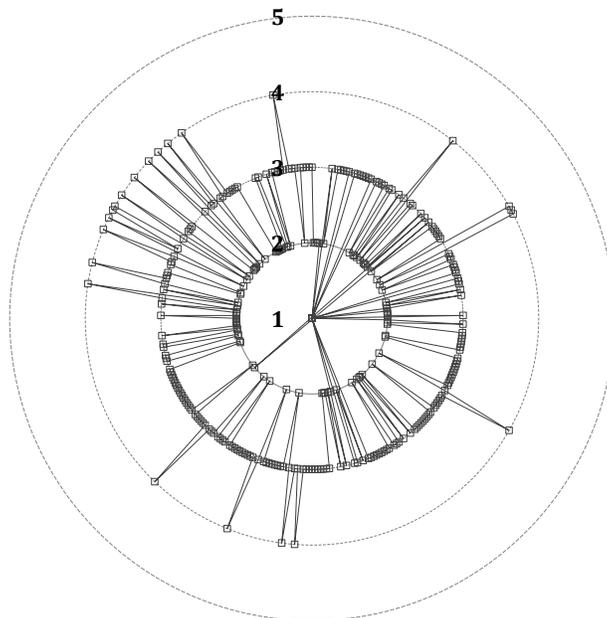
Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 6.1% lo considera de alta a muy alta y 73.2% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel bajo de molestia acústica (Figura 2.14.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 6.7% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 29.5% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.14.B). Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos aun cuando estos no son percibidos, lo que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.14. Habitabilidad acústica en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta
Porcentaje	11.6	61.6	20.7	5.5	0.6

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	2.7	26.8	63.7	6.7	0.0

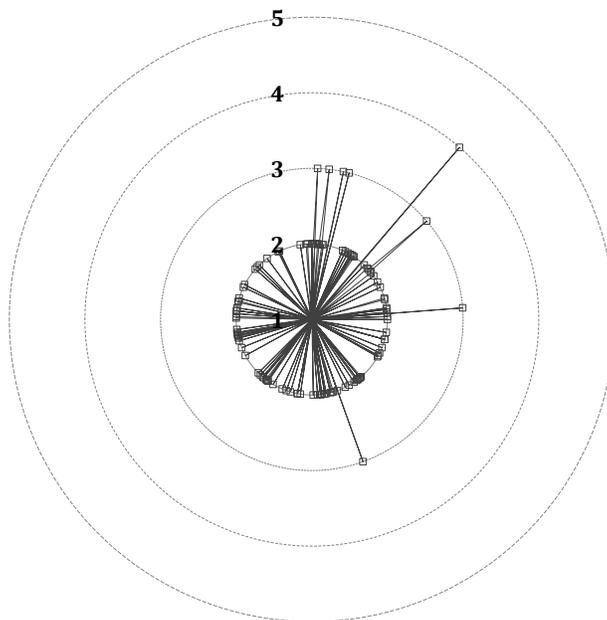
B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

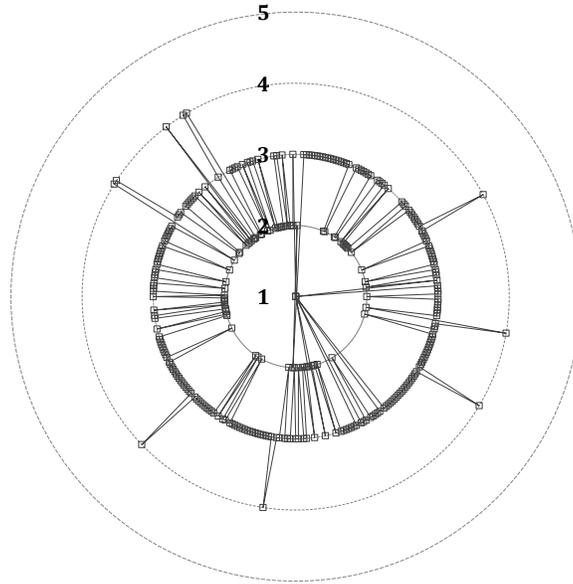
En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que solo el 0.3% los considera fuertes y 97.6% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.15.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 3% de valores como aceptables y 24.1% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.15.B). En este aspecto cabe mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO₂, los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a 478 ppm, que aun cuando están dentro de la norma y se observa buena ventilación de los espacios de la vivienda.

Figura 2.15. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	79.3	18.3	2.1	0.3	0.0

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.8	22.3	72.9	3.0	0.0

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Mérida

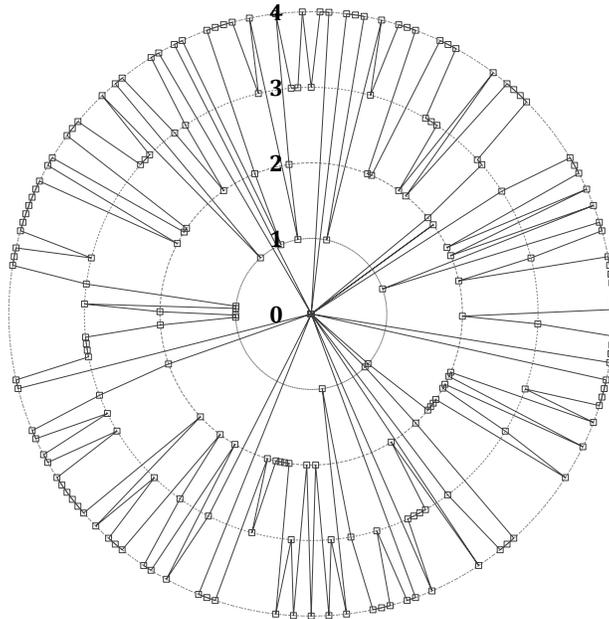
Fuente: Elaboración propia

Mexicali

Habitabilidad psicosocial

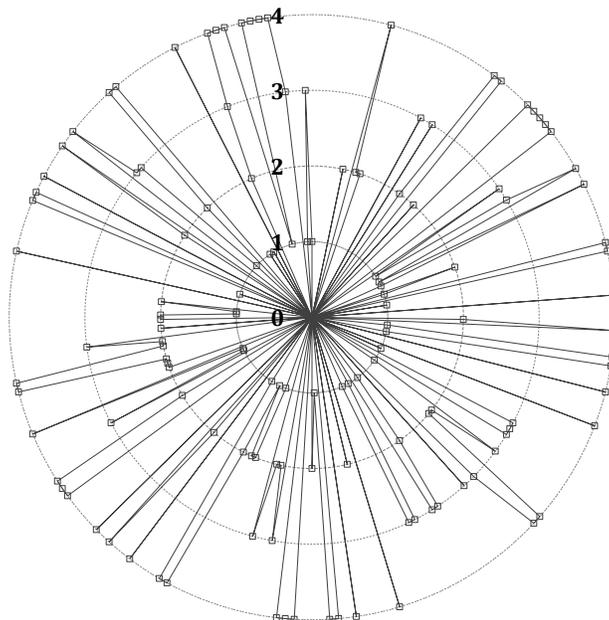
En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 70.4% percibe como segura la vivienda (Figura 2.16.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana. En el caso de la intención de permanencia el 49.5% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.16.B), sin embargo, se observa que el otro 50.5% lo ve como una posibilidad. Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 63.9% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.16.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar. Es importante concluir que aun cuando la seguridad y la satisfacción general con la vivienda presentan una clara valoración positiva, en el caso de la permanencia, se observa una división entre si se cambia o no de vivienda.

Figura 2.16. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Mexicali



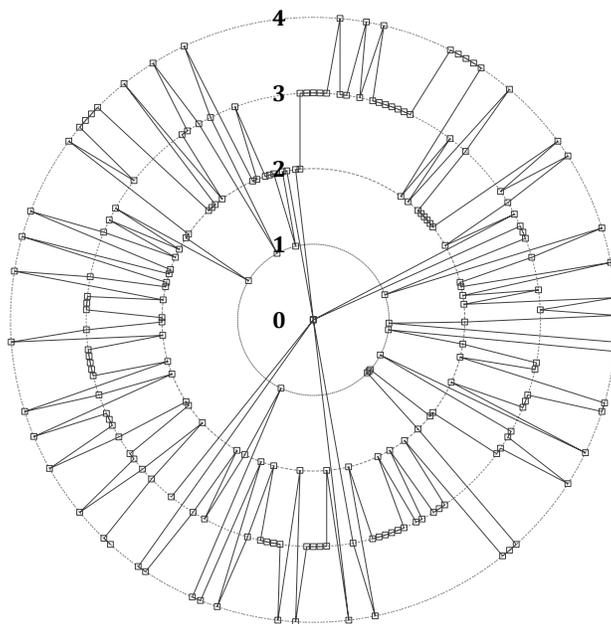
Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	5.6	5.6	18.2	20.0	50.4

A) Seguridad en la Vivienda en Mexicali



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	36.9	12.6	14.4	10.7	25.2

B) Permanencia en la Vivienda en Mexicali



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	1.8	5.14	28.0	40.6	23.3

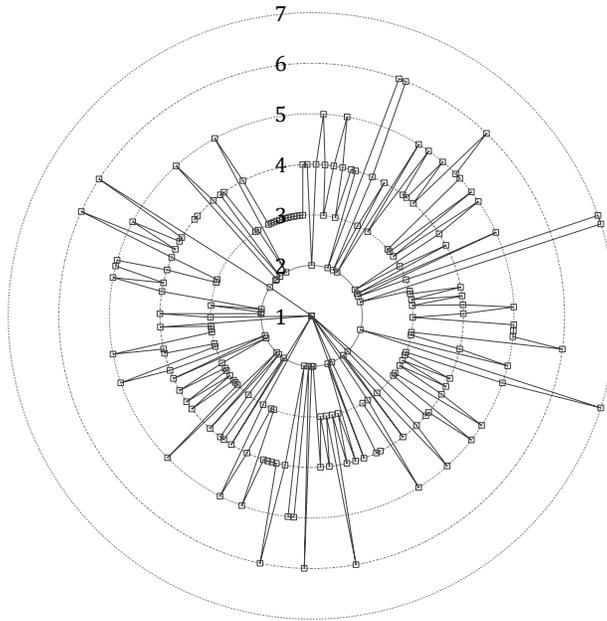
C) Satisfacción general con la vivienda en Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad espacial

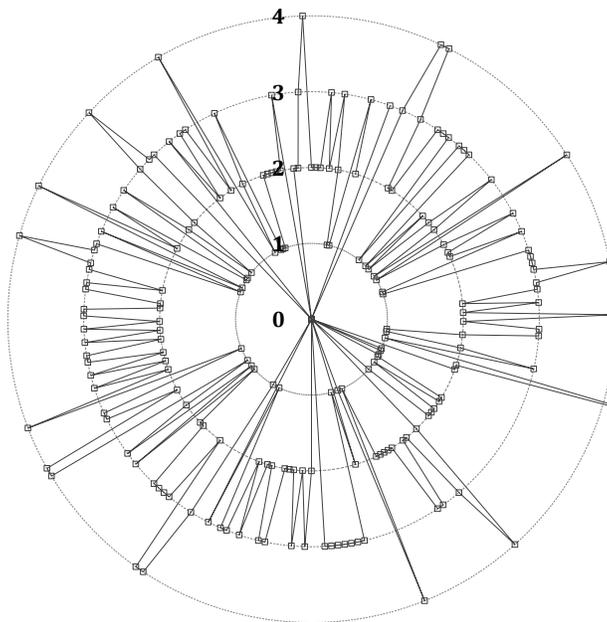
Con relación al hacinamiento se observa que el mayor porcentaje de personas en la vivienda es de 4, con un 30.8%, si se considera hacinamiento de 5 personas en adelante, se tiene un 21% con esta situación y un máximo de habitantes de 7 personas (Figura 2.17.A). El tamaño general de la vivienda fue evaluado en función de la satisfacción con el mismo, el 44.3% lo considera entre bueno y excelente, el 33.1% de tipo regular mientras que el 21.9% (Figura 2.17.B) lo considera entre malo y pésimo, en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional. En términos prácticos, la circulación en el interior de la vivienda cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas por lo anterior, generan una percepción que establece que 22.8% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 27.5% regular y el 49.4% lo considera buena y excelente (Figura 2.17.C).

Figura 2.17. Habitabilidad espacial en la vivienda de Mexicali



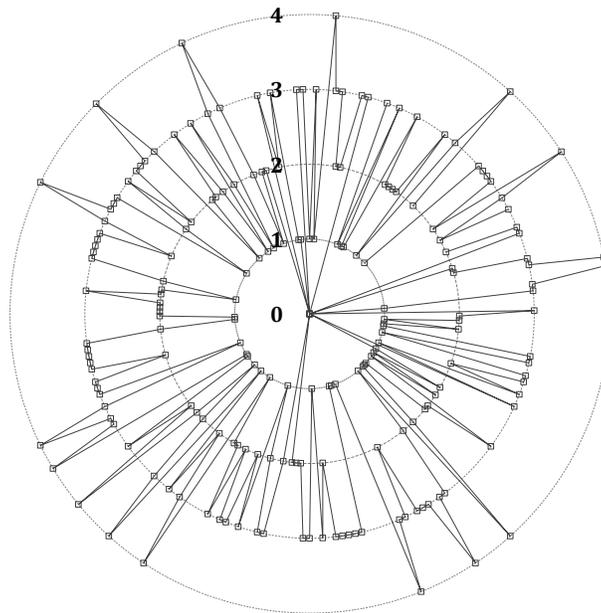
Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?						
Escala	1 persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	7 personas
Porcentaje	2.8	14.0	29.9	30.8	15.4	4.2	1.4

A) Hacinamiento en la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	5.1	16.8	33.1	36.4	7.9

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.2	19.6	27.5	42.0	7.4

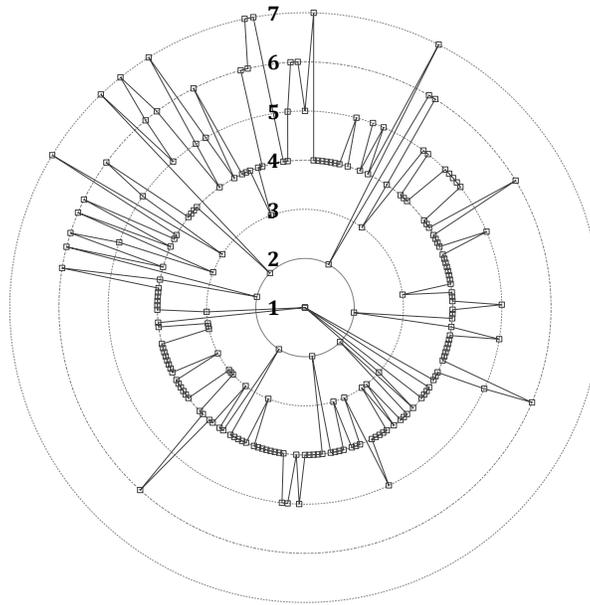
C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

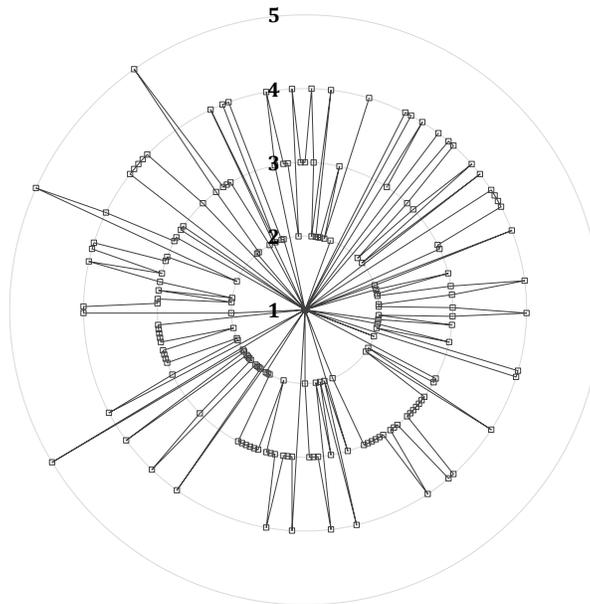
Con relación a la sensación térmica percibida el 62.1% reporta estar en confort térmico, el 23.7% percibe una sensación de calor, y un 13.9% siente frío (Figura 2.18.A). Es importante aclarar que, en el caso de Mexicali, la encuesta se aplicó en el periodo de transición, por ello el nivel de satisfacción térmico alto. Aun así, se presentan casos fuera de confort que suman un 37.9%, lo que muestra la deficiencia de adecuación térmica de la vivienda. En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 24.3% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el 37.3% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.18.B). Aunque existe un 37.8% que lo considera como “regular”. Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo evalúa entre aceptable y muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 35.4% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 28% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.18.C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica.

Figura 2.18. Habitabilidad térmica en la vivienda de Mexicali



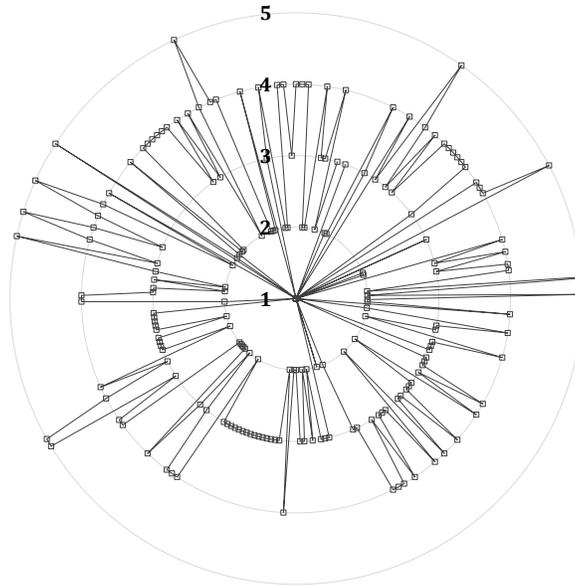
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1:Mucho frío	2:Frío	3:Algo de frío	4:Ni frío, ni calor	5:Algo de calor	6:Calor	7:Mucho calor
Porcentaje	1.4	3.2	9.3	62.1	11.6	8.4	3.7

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1:Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	12.1	25.2	37.8	22.9	1.4

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	7.0	21.0	35.9	30.8	4.6

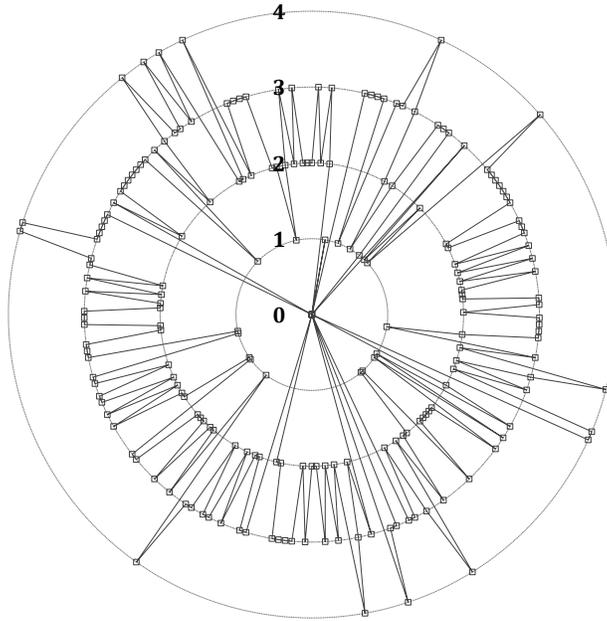
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

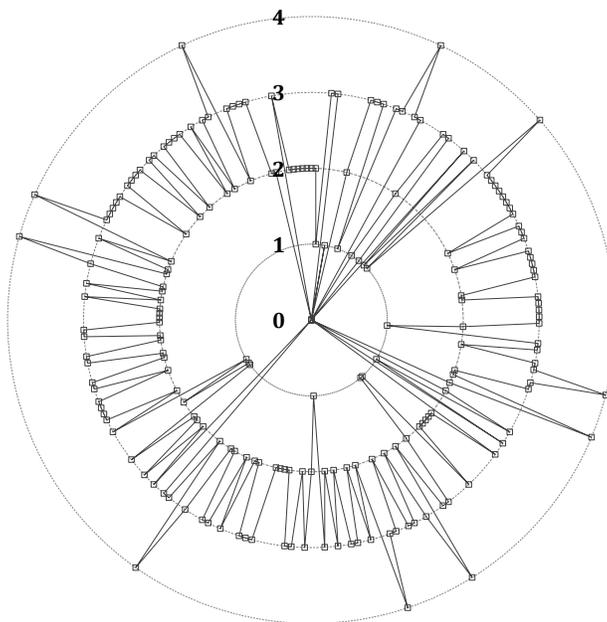
La sensación lumínica percibida es considerada en 56% entre buena y excelente, y el 12.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.19.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 55.5% considera que es buena y/o excelente, y el 10.7% la califica como mala o pésima (Figura 2.19.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 65.8% la evalúa como buena o excelente, mientras que solo el 6.9% la evalúa como mala o pésima (Figura 2.19.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.19. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Mexicali



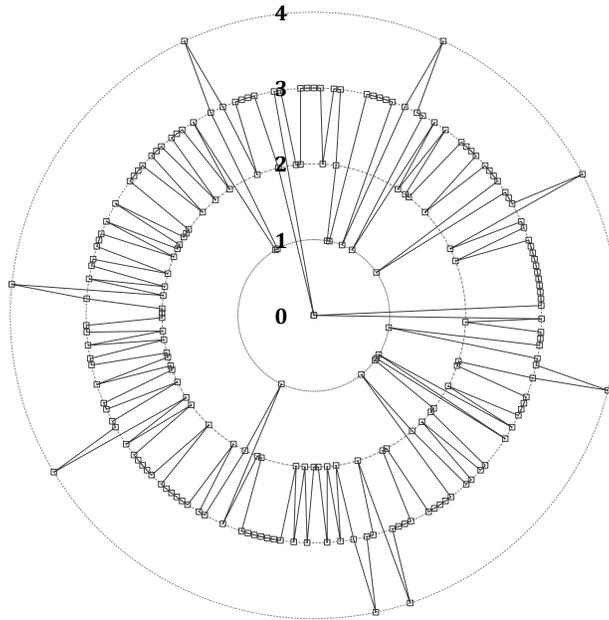
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.7	8.4	39.7	49.0	7.0

A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.7	7.0	33.6	50.9	4.6

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	6.0	27.1	62.1	3.7

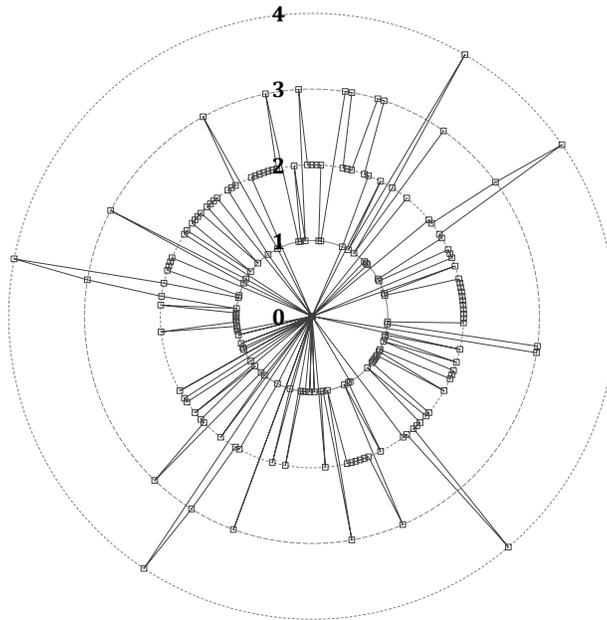
C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

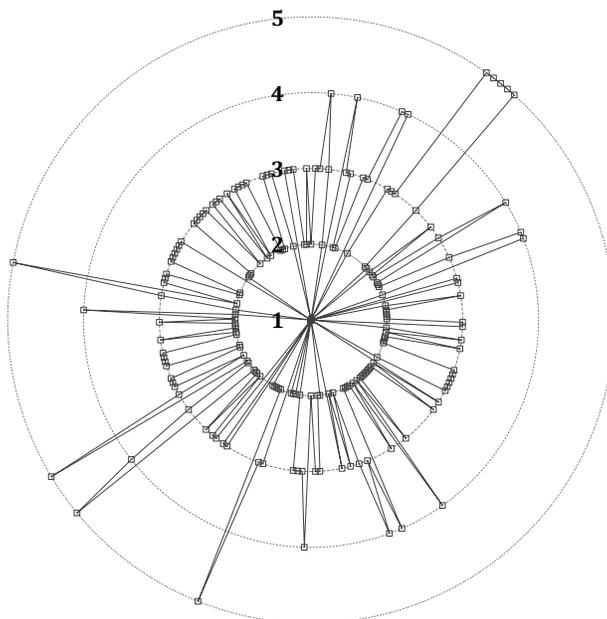
Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 10.7% lo considera de alta a muy alta y 45.7% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel bajo de molestia acústica (Figura 2.20.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 10.2% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 48.1% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.20.B). Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos y que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.20. Habitabilidad acústica en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta
Porcentaje	14.9	30.8	42.9	8.4	2.3

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	7.4	41.1	41.1	6.0	4.2

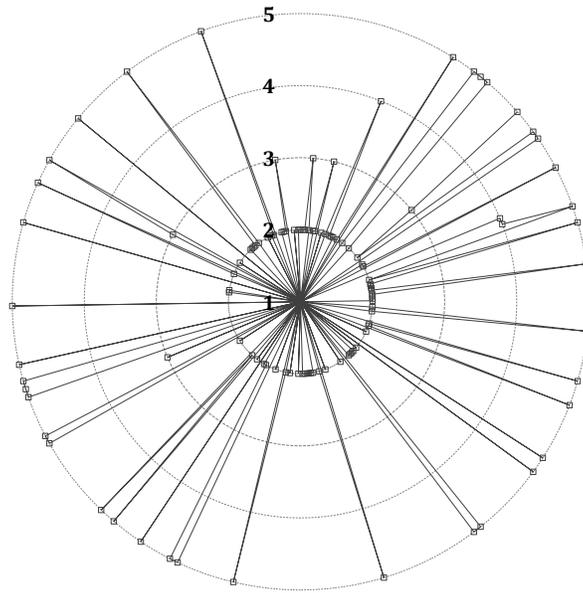
B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

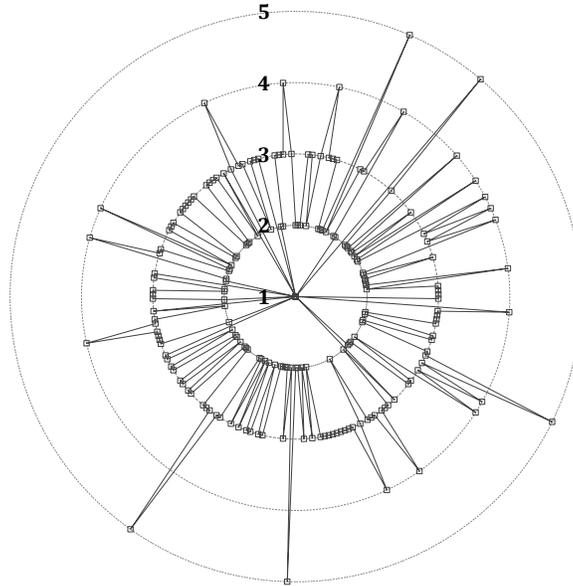
En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que el 19.1% los considera fuertes y 77.4% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.21.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 10.7% de valores como aceptables y 39.6% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.21.B). En este aspecto cabe mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO2, en algunos casos los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a los establecidos como aceptables por norma.

Figura 2.21. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	44.3	33.1	2.8	1.4	17.7

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	4.6	35.0	49.5	8.4	2.3

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Estudio comparativo

En este apartado se presentan los resultados por tipo de habitabilidad y por ciudad, se analizan los dos indicadores más representativos por cada caso y se comparan entre sí, para lo que se toma como referencia el valor más alto de las ciudades de estudio.

Habitabilidad psicosocial

En lo que se refiere a la seguridad en la vivienda, los valores de escalas entre “casi siempre” y “siempre”, muestran que en Mérida hay un 79.6% de percepción de seguridad, mientras que en Ciudad Juárez se tienen 71.3%, y en Mexicali existe un valor del 70.4% (Tabla 2.3. A), lo que implica valores relativamente altos para cada caso, en lo que a este aspecto se refiere. Es importante establecer que la percepción se refiere al espacio limitado por el terreno y la vivienda y que la percepción mostrada es un reflejo además de los índices de inseguridad locales.

Los resultados sobre la satisfacción general con la vivienda presentan resultados donde Mérida tiene 73.8% con la escala de satisfacción entre “Casi siempre” y “Siempre”, Mexicali tiene 63.9% y Ciudad Juárez

presenta un valor del 61.1%. Aun cuando Mérida mantiene la mejor percepción como en el caso anterior, se presenta una variación de posiciones entre Ciudad Juárez y Mexicali, aunque con una diferencia de solo 2.8% (Tabla 2.3.B). Cabe mencionar que debido al costo del terreno las viviendas analizadas en Mérida presentan mayor área que las de Mexicali y Ciudad Juárez.

Tabla 2.3. Habitabilidad psicosocial en la vivienda

Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Escala					
Cd. Juárez	4.6	4.2	19.9	11.1	60.2
Mérida	0.6	1.5	18.3	32.0	47.6
Mexicali	5.6	5.6	18.2	20.0	50.4

A) Seguridad en la vivienda

Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Escala					
Cd. Juárez	3.2	4.6	31.0	34.7	26.4
Mérida	0.6	5.8	19.8	60.7	13.1
Mexicali	1.8	5.14	28.0	40.6	23.3

B) Satisfacción general con la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad espacial

La habitabilidad espacial se comparó con base en la satisfacción general con el tamaño de la vivienda y el uso de la misma. En lo que respecta al tamaño de la vivienda, la ciudad con mayor porcentaje de satisfacción fue Mérida con 51.5% de valores entre “Bueno” y “Excelente”, Mexicali con 44.3% y Ciudad Juárez con 33.3% (Tabla 2.4.A). Es necesario comentar de nuevo, que los costos de la construcción y terreno permiten que se tengan viviendas con mayor área en Mérida, sin embargo, también es necesario considerar los valores negativos que para Ciudad Juárez presentan el valor más alto con 38%.

Con relación a la circulación interna y el uso propio de la vivienda, los valores están en el rango entre 43 y 50%, Mexicali presenta el valor más alto con 49.4%, después esta Mérida con 45.8% y finalmente Ciudad Juárez con 43.1%. En este análisis se observa como a pesar de que Mérida está satisfecho con la vivienda en general, no así con sus dimensiones, pero en cuestión de valoración negativa, nuevamente Ciudad Juárez presenta el valor más alto con 27.9% (Tabla 2.4.B).

Tabla 2.4. Habitabilidad espacial en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Cd. Juárez	17.6	20.4	28.2	23.1	10.2
Mérida	1.5	10.7	36.0	48.5	3.0
Mexicali	5.1	16.8	33.1	36.4	7.9

A) Satisfacción con el tamaño de la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	8.8	19.0	28.7	34.3	8.8
Mérida	3.0	12.2	38.7	42.4	3.4
Mexicali	3.2	19.6	27.5	42.0	7.4

B) Satisfacción con el uso de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

La habitabilidad térmica se evalúa con base en la satisfacción con el ambiente térmico para el periodo cálido y frío. En el periodo cálido Ciudad Juárez presenta la mayor satisfacción con el ambiente térmico de las viviendas con un 36.6%, mientras que en el caso de Mérida la satisfacción fue del 34.7% y para Mexicali solo fue un 24.3% (Tabla 2.5.A). Lo anterior presenta una clara referencia de aclimatación de sus habitantes y condiciones climáticas de cada ciudad, en función de las temperaturas de bulbo seco y condiciones de humedad relativa que tiene cada una.

Para el periodo frío, los niveles de satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda fueron mayores para Mérida con un 60.4%, después esta Mexicali con 35.4% y finalmente Ciudad Juárez con 30.1% (Tabla 2.5.B). Los resultados reflejan las claras condiciones críticas por frío en Ciudad Juárez, y la poca variación climática en Mérida para este periodo.

Tabla 2.5. Habitabilidad térmica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	1.9	34.7	21.3	16.7	19.9
Mérida	3.7	24.7	36.3	33.8	0.9
Mexicali	12.1	25.2	37.8	22.9	1.4

A) Satisfacción con el ambiente térmico periodo cálido

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	1.4	41.7	21.8	13.9	16.2
Mérida	1.8	5.8	31.4	56.7	3.7
Mexicali	7.0	21.0	35.9	30.8	4.6

B) Satisfacción con el ambiente térmico periodo frío
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

La habitabilidad lumínica se evaluó en función de la percepción de la iluminación natural y artificial en la vivienda. En el caso de la iluminación natural Mérida registra un porcentaje del 82.9% que considera la luz natural entre buena y excelente, mientras que Ciudad Juárez tiene un 77.7% con la misma evaluación, y Mexicali la califica con 55.5% (Tabla 2.6.A). Cabe mencionar que debido al uso horario en Mexicali, en periodo frío, se tienen días con solo 10 horas de iluminación natural (aun cuando se presenta mayor radiación en periodo cálido, con respecto a las otras ciudades), eso aunado a la orientación predominante de las viviendas (norte-sur) y el diseño de aperturas, genera la percepción mencionada. En lo que respecta a la iluminación artificial, el esquema de resultados es el mismo, para Mérida se tienen 86.6% con evaluación entre buena y excelente, Ciudad Juárez tiene 72.6% y Mexicali 65.8% (Tabla 2.6.B). En términos generales este aspecto es evaluado positivo para todos los casos.

Tabla 2.6. Habitabilidad lumínica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	1.4	6.6	13.4	65.7	12.0
Mérida	0.3	0.6	16.2	76.8	6.1
Mexicali	3.7	7.0	33.6	50.9	4.6

A) Satisfacción con el ambiente lumínico natural

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	0.9	3.2	21.3	60.6	12.0
Mérida	0.3	1.5	11.6	79.3	7.3
Mexicali	0.9	6.0	27.1	62.1	3.7

B) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

La habitabilidad acústica se analiza con base en la percepción del ruido en general en la vivienda, Ciudad Juárez presenta el nivel más alto de satisfacción con 51.9% entre aceptable y muy aceptable. Mexicali evalúa con un 47.1% de satisfacción positiva, mientras que Mérida presenta un valor significativamente bajo con 6.7% (Tabla 2.7).

Es importante mencionar que las dos ciudades que evalúan positivo el ruido en general en la vivienda, son aquellas donde predomina el trabajo en maquiladora, cuyos procesos deterioran el oído, mientras que Mérida que evalúa con valores más bajos y considera en un 29.5% entre ruido inaceptable y muy inaceptable, no presenta actividades laborales que puedan ocasionar el daño auditivo mencionado antes.

Tabla 2.7. Habitabilidad acústica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	7.9	9.7	30.6	51.4	0.5
Mérida	2.7	26.8	63.7	6.7	0.0
Mexicali	3.7	7.4	41.1	41.1	6.0

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

La habitabilidad olfativa se resume su análisis comparativo con base en los olores percibidos en general en la vivienda. Mexicali tiene el mayor porcentaje de evaluación positiva con 49.5% en el rango entre aceptable y muy aceptable. Ciudad Juárez presenta un 12.0% en la misma categoría y Mérida solo el 3% (Tabla 2.8). Destacan en este caso las evaluaciones negativas de Ciudad Juárez con un 45.9% en el rango entre inaceptable y muy inaceptable y Mérida con 24.1% en la misma escala, lo anterior refleja la problemática por olores las dos ciudades mencionadas.

Tabla 2.8. Habitabilidad olfativa en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	15.3	30.6	41.7	12.0	0.0

Mérida	1.8	22.3	72.9	3.0	0.0
Mexicali	2.3	4.6	35.0	49.5	8.4

Fuente: Elaboración propia

2.4. CONCLUSIONES

Las conclusiones se desarrollaron en función de los resultados obtenidos, con una estructura que las clasifica en tres tipos: 1) Por ciudad, 2) Por tipo de habitabilidad y su comparativo entre ciudades y 3) Generales.

En Ciudad Juárez, la habitabilidad psicosocial, determina una percepción de seguridad en la vivienda, un sentido de permanencia dividido y una satisfacción integral alta. En este resultado se observa una inconsistencia, ya que aun cuando la seguridad y la satisfacción general son predominante, no se deja de lado la idea de emigrar del lugar. En el caso de la habitabilidad espacial, se presenta un hacinamiento considerable, poca aceptación de las dimensiones físicas del espacio, aunque una mejor aceptación de la circulación de personas y muebles en el interior. Este resultado podría ser un motivo de la decisión de no permanecer en la vivienda. La habitabilidad por sensación térmica percibida tiene alta aceptación (debido al periodo de aplicación de encuesta). Las condiciones de ambiente térmico de periodo cálido y frío son poco aceptadas (solo una tercera parte), lo que demuestra la falta de adecuación al clima por parte del diseño y materiales de construcción utilizados. La habitabilidad lumínica es considerada por más de dos terceras partes como entre buena y excelente, esto sucede en parte debido a las dimensiones de los espacios. En la Habitabilidad acústica, la cuarta parte de los casos encuestados la considera con problemas de ruido, cabe mencionar en este caso posibles problemas auditivos debido a actividades en el trabajo de maquiladoras. La habitabilidad olfativa, presenta valores de aceptación generales solo con algunos problemas de puntuales de olores fuertes.

En el caso de Mérida, la habitabilidad psicosocial, presenta satisfacción general en cuanto a la seguridad, la permanencia (aunque en menor medida) y las condiciones de la vivienda en general. En la habitabilidad espacial, se presenta una tercera parte con hacinamiento, con casos de hasta 9 personas en una sola vivienda, las dimensiones son evaluadas como buenas en general, al igual que la circulación. La habitabilidad térmica, presenta un valor bajo de satisfacción con la sensación térmica percibida, la condición de ambiente térmico en periodo cálido no satisface, mientras que en el periodo frío si lo hace. La habitabilidad lumínica presenta una aceptación general mayor a dos terceras partes del grupo de estudio. La habitabilidad acústica percibida presenta problemas por ruidos exteriores e interiores, además

de no cumplir con las normas nacionales e internacionales. Con relación a la habitabilidad olfativa, la percepción está dividida ya que en los olores interiores hay aceptación pero en los exteriores no.

En Mexicali, en la habitabilidad psicosocial se tiene satisfacción general con la seguridad y las condiciones generales de la vivienda, pero en el sentido de permanencia existe una decisión dividida ya que la mitad presenta posibles intenciones de cambiarse de casa. En lo que respecta a la habitabilidad espacial, existe un hacinamiento de la quinta parte de los casos estudiados. El tamaño de vivienda y la circulación dentro de la misma presentan una percepción positiva en general, aunque una quinta parte los evalúan como malo. En la habitabilidad térmica, se reporta un valor mayor a la mitad bajo condiciones de confort térmico (debido al periodo de aplicación de encuestas). En el periodo cálido las condiciones de ambiente térmico no son satisfactorias y sucede lo mismo en el periodo frío. La habitabilidad lumínica en general es evaluada como satisfactoria. La habitabilidad acústica, presenta problemas por ruidos exteriores mientras que la habitabilidad olfativa presenta problemas por olores del exterior de la vivienda.

En la comparación de habitabilidad por ciudades, en el caso de la habitabilidad psicosocial, la seguridad es percibida como positiva en los tres casos, y sucede lo mismo con la satisfacción general en la vivienda. La habitabilidad espacial, en lo que respecta al tamaño de la vivienda, solo Mérida considera como positivo en más de la mitad de los casos analizados, y con el valor positivo más bajo, (la tercera parte) esta Ciudad Juárez. En lo que se refiere a la circulación interior la mitad de los casos en general evalúan positivo y la otra mitad entre regular y negativo. La habitabilidad térmica muestra que conforme a la condición climática se establece la satisfacción con el ambiente térmico, por lo que en el periodo cálido Mexicali y Mérida evalúan negativamente la vivienda y Ciudad Juárez no, en cambio en el periodo frío la valoración negativa fue en principio para Ciudad Juárez, después Mexicali y finalmente Mérida. La habitabilidad lumínica natural y artificial en general fue evaluada positivamente, solo que por huso horario algunas ciudades presentan menos horas de iluminación natural en invierno (como Mexicali) y esto genera evaluaciones con menor porcentaje positivo. La habitabilidad acústica presenta valores positivos próximos al 50% para Ciudad Juárez y Mexicali, mientras que para Mérida son valores significativamente bajos, aquí existe la posibilidad de daños en los oídos por trabajo en maquiladoras para las dos primeras ciudades. Con relación a la habitabilidad olfativa solo Mexicali presenta un valor positivo significativo, mientras que en Ciudad Juárez y Mérida la evaluación muestra valores positivos igual o abajo del 12%

En términos generales se observan valores positivos como predominantes, lo que podría hacer pensar en la satisfacción en general con la vivienda y en lo que respecta a la habitabilidad. Sin embargo, al analizar de forma detallada los resultados sobre todo compararlos con datos medidos en campo es posible identificar problemas serios como:

- 1). Se percibe una vivienda segura y que satisface en términos generales pero se contempla la posibilidad de cambiarse de ella por una mejor y más grande.
- 2). Aun cuando se tiene aceptación del tamaño de la vivienda, se es consciente del problema de circulación interna que manifiesta, ya que por ejemplo no es posible utilizar una silla de ruedas en su interior.
- 3). El ambiente térmico interior es afectado notoriamente por los materiales de construcción de muros, alturas interiores y problemas de infiltración-exfiltración observados.
- 4). El aspecto lumínico parece estar resuelto, sin embargo, en términos reales se requiere iluminación artificial en el día.
- 5). Las condiciones de privacidad acústica interior son inexistentes, y se demuestra con los ruidos que se generan al interior del baño y se escuchan en toda la vivienda.
- 6). La habitabilidad olfativa tiene afectaciones por los olores exteriores en la mayoría de los casos.

Con base en lo antes descrito es posible hablar de un bienestar percibido de forma inadecuada, ya que las condiciones psicosociales, espaciales, térmicas, lumínicas, acústicas y olfativas de la vivienda no cumplen con normas nacionales y/o internacionales, lo que implica problemas de morbilidad de alto riesgo como el golpe de calor o frío que pueden ocasionar hasta la muerte.

AGRADECIMIENTOS

A los colaboradores de trabajo de campo. Al personal de apoyo en supervisión y desarrollo del proyecto “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por el apoyo brindado para la realización de este trabajo. A la Comisión Nacional de Vivienda y Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología por el financiamiento del proyecto.

2.5. BIBLIOGRAFÍA

American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers. (2013) ASHRAE Handbook – Fundamentals. Atlanta, Georgia, United States: ASHRAE.

American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers. (2013). ANSI/ASHRAE 55-2013: Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta: Autor.

Arcas Abella, J., Pagés Ramon, A., & Casals-Tres, M. (Agosto de 2011). Scielo. Recuperado el 1 de Septiembre de 2013, de El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso Español: <http://www.scielo.cl/pdf/invi/v26n72/art03.pdf>

Basu R., Samet J. (2002). Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Epidemiologic Reviews*, Vol. 24, No. 2

Carrión A. (1988). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Ediciones UPC.

Castro, M. E. (1999). “Habitabilidad, medio ambiente y ciudad.” II Congreso Latinoamericano: “El habitar. Una orientación para la investigación proyectual”. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Coleavidas, F., y Salas, J. (2005). “Por un plan cosmopolita de habitabilidad básica”. *Boletín del Instituto de la vivienda. INVI*, 20 (53), 226-229.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014). NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

Gazmuri, P. (2012). Familia y habitabilidad en la vivienda. Aproximaciones metodológicas para su estudio desde una perspectiva sociológica. *Arquitectura y Urbanismo* vol. XXXIV, 32-47.

Gómez-Azpeitia G. Ruiz P. Bojórquez G. y Romero R. (2007). Monitoreo de condiciones de confort térmico. Reporte técnico CONAFOVI. 2004-01-20. Colima.

Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez G. y Ruiz P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. PALAPA,1 (2), 45-57.

Holahan, Ch. j. (2000). Psicología ambiental. Un enfoque general. México: Limusa

Holmgren M.,Kabanshi A., Sörqvist P. (2017). Occupant perception of green buildings: Distinguishing physical and psychological factors. Building and Environment. 114, 140-147.

Illuminating Engineering Society of North America (2000). The IESNA Lighting handbook. Reference & application. Ninth edition. New York, NY: Autor

International Organization for Standardization. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (1998). ISO 7726:1998 (E) Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 8996:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic heat production. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (1989). ISO 9359:1989 Air quality-Stratified sampling method for assessment of ambient air quality. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2009). ISO 9920:2009 (E) Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble. Ginebra: Autor.

Jirón, P. (2004). Bienestar habitacional. Chile: Universidad de Chile.

Landázuri A. y Mercado J. (2004). Medio Ambiente y Comportamiento Humano. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda: http://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_e.pdf

Mejía Escalante, M. (25 de Agosto de 2009). Habitabilidad en los asentamientos humanos. Recuperado el 25 de Abril de 2013, de Énfasis en la vivienda: <http://www.scribd.com/doc/19163515/vivienda-y-habitabilidad>

Mena Romaña, E. M. (3 de Abril de 2011). Habitabilidad de la vivienda de Interés Social Prioritaria en el marco de la cultura: Reasentamiento de comunidades negras de Vallejuelos a Mirador de Calasanz en Medellín, Colombia. Medellín, Colombia.

Mercado, S. J. y González, J. (1991). Evaluación psicosocial de la vivienda. México: Infonavit.

Mercado, S. J.; Ortega, P.; Estrada, C. y Luna, M. (1994). Factores psicológicos y ambientales de la habitabilidad de la vivienda. México: UNAM.

Molar M., Aguirre L. (2013). ¿Cómo es la habitabilidad en viviendas de interés social? Caso de estudio: fraccionamientos Lomas del Bosque y privadas La Torre en Saltillo, Coahuila. Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas ISSN: 2395-7972. Vol. 2, Núm. 4 Julio - Diciembre

Monteiro S., Guedes M. (2010). Thermal and acoustic confort in buildings. InterNoise 2010.

Namakforoosh, M. (1996). Metodología de la Investigación. Ciudad de México: Limusa.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Nicol, F. (1993) Thermal comfort "A handbook for field studies toward an adaptive model". London, University of East London.

Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*, 35, 95-101.

Organista, M. (2015). Habitabilidad en la vivienda de Interés Social de Ensenada. Baja California. Propuesta de Instrumento de diseño. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Organización Mundial de la Salud (1999). *Guidelines for Community Noise*. Geneve: Autor

Ramírez, R. (Noviembre de 2001). Habitabilidad. Recuperado el 1 de Septiembre de 2013, de V Seminario Nacional de Teoría de la Arquitectura: <http://www.dtic.upf.edu/~rramirez/Arponce/LaHabitabilidad.pdf>

Ramos H. (2011). Confort en la vivienda de bajo costo: modelo metodológico para diagnosticar higrotermicidad, iluminación y acústica. *TRAZA N° 4*, julio-diciembre 2011 / 48-67 / ISSN 2216-0647

Rapoport, A. (1974). *Some perspectives of human organization and use of Space*. Melbourne: Association of Social Anthropologists.

Rodríguez, M. (2014). Lineamientos de habitabilidad psicosocial en la vivienda residencial en San Antonio de Las Minas, Baja California, México. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Sánchez de Carmona, M. (2009). Habitabilidad y Arquitectura. Recuperado el 31 de Enero 2013, de Academia Nacional de Arquitectura Sitio web: <https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-yarquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>

Sanchez-Guevara C., Mavrogianni A., Neila-Gonzalez F. (2017). On the minimal thermal habitability conditions in low income dwellings in Spain for a new definition of fuel poverty. *Building and Environment*. 114 (2017), 344-356. Elsevier.

Sarmiento M., Hormazábal P., Nina J.(2003) Habitabilidad térmica en las viviendas básicas de la zona central de Chile, a la luz de los resultados preliminares del proyecto FONDEF D00I1039. Revista INVI, vol. 18, núm. 46, enero, 2003, pp. 23-32. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Stagno, B. (1992). Arquitectura y Sincretismo Ambiental. Pensamiento Centroamericano.

Suárez R., Fernández-Agüera J. (2011). Retrofitting of Energy Habitability in Social Housing: A Case Study in a Mediterranean Climate. Buildings 2011, 1, 4-15; doi:10.3390/buildings1010004

Swedish Standards Institute (SIS)(2017). SS-EN 15193-1:2017: Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting - Part 1: Specifications, Module M9. Sweden.

Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2004). Estadística (9a ed.). México, D. F.: Pearson/Educación.

Villagran, J. (2007). Teoría de la arquitectura. México: Colegio Nacional

Yañez, E. (2009). Arquitectura: Teoría, Diseño y Contexto. México: Limusa Noriega.

Zambrano, J. (2008, Abril). Valoración de la calidad del aire de la biblioteca UNET con base en los niveles de CO2. Revista Ciencia e Ingeniería. Vol. 29, No. 2, pp. 207-212, abril-julio, 2008. ISSN 1316-7081.

Ziccardi, A. (2015). Cómo viven los mexicanos. Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Zulaica, L. y Rampoldi R. (2009). Habitabilidad y calidad de vida en tres barrios del límite urbano-rural de la ciudad de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina). Hologramática, v.1, n. 10, 27- 58

2.6. ANEXO A: Cuestionarios

TURISMO Y SUS IMPACTOS

Sociales, Económicos y Ambientales

Carmen García Gómez
María Isabel Bolio Rosado
Margarita de Abril Navarro Favela
Coordinadoras



México-2018

TURISMO Y SUS IMPACTOS

Sociales, Económicos y
Ambientales

MEXICO, 2018

Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

**M.C. Ildelfonso Palemón Hernández
Silva**

Representante Legal y Encargado de Rectoría

María Luisa Raygoza Alcocer

Responsable de la Dirección Académica

M.C. Adriano Mex Puc

Director de Planeación y Desarrollo Institucional

**Dra. Margarita de Abril Navarro
Favela**

Jefa del Departamento de Desarrollo Sostenible

Editor responsable

Carmen García Gómez

Co-Editores

Jurit Elena Vargas Caballero
Guadalupe Cab Rosado

Comité de arbitraje

Dra. Bonnie L. Campos Cámara
Universidad de Quintana Roo

Mtra. Zelmy M. Carrillo Góngora
Universidad de Oriente-Valladolid

Dra. Elisa Guillen Arguelles
Instituto Tecnológico de Cancún

Mtra. Brenda A. Marín Bolaños
Universidad Tecnológica de Cancún

Dra. Norma Mejía Morales
Universidad de Guanajuato

Dra. Leticia Peña Barrera
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. José Luis Sil Rodríguez
Universidad de León

Mtro. Julio César Tun Álvarez
Instituto Tecnológico Superior de
Felipe Carrillo Puerto

Diseño de cartel

Maureny Montalvo Colli



Esta publicación fue financiada por el Programa de Redes Temáticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través de la Red Temática de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR) quien desarrolla el proyecto 280182 durante 2017

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Red Temática de Estudios Multidisciplinarios de Turismo la producción de este libro colectivo.

D.R. © 2018

Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

Carretera Muna Felipe Carrillo Puerto km 137 sn
Localidad Presumida. CP 77870
Municipio, José María Morelos, Quintana Roo
México

ISBN: 978-607-97876-1-5

Hecho en México
Made in Mexico

Es permitida la reproducción total o parcial de lo aquí publicado, ya sea texto imagen o cualquier otro elemento, siempre que se den los créditos correspondientes sin importar en medio, ya que están protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor. // El contenido de textos aquí publicados es responsabilidad exclusiva de los autores y se respetó su redacción original.

ISBN: 978-607-97876-1-5



Contenido

Prólogo

Jorge A. Romero Herrera

Presentación

Carmen García Gómez

Impactos Sociales

Capítulo 1

Incorporación de actividades productivas al turismo alternativo en la zona rural del municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo.

José Francisco Hernández Libreros, Jorge Emeterio Madero Llanes, Leocadia de la Flor Chimal Pool

12

Capítulo 2

Percepción comunitaria de los usos cotidianos y turísticos del patrimonio en la ruta de Las Iglesias de Quintana Roo.

Margarita de Abril Navarro Favela, Maricela Sauri Palma, Cecilia del Socorro Medina Martín

26

Capítulo 3

Pueblos mágicos y sus impactos. El caso de Izamal.

María Isabel Bolio Rosado, Ileana Beatriz Lara Navarrete

49

Capítulo 4

Necroturismo y su impacto en las tradiciones funerarias de Pomuch, Campeche.

Belem Alejandra Ceballos Casanova

97

Capítulo 5

Incertidumbre en el manejo de recursos y sus efectos en el desarrollo del turismo en “El Corchito”.

María Eugenia Paredes Pérez, María Teresa Castillo Burguete

111

Capítulo 6

Imagen, seguridad y crimen en México: consecuencias del caso Michoacán, Baja California, Guerrero, Sinaloa y Tamaulipas.

Adriana Castillo Quiñones, María Guadalupe Ayora Vergara, Alma Rosa Acuña Gallareta, María Eugenia Castillo Paredes

128

Impactos Económicos

Capítulo 7	
Estudio de pre-viabilidad para un plan turístico rural comunitario. Caso del ejido de Juárez, Quintana Roo.	
María Elena Aragón Sarmiento, Daria Citlali Buendía Gómez, Vanessa Castañón Hernández, Juan Manuel Cocom Cen	143
Capítulo 8	
Análisis del emprendimiento sobre el agroturismo de la etnia maya en Felipe Carrillo Puerto Quintana Roo.	
María Del Carmen Chulim López, Pedro José Rivero Turriza, Efrén David Turriza Borges	160
Capítulo 9	
Determinación del potencial turístico de los atractivos culturales en el corredor Muna-Peto.	
Arminda Patricia Vargas Tun, Luis Carlos Canto Concha, Juan Francisco Balam Mena	177
Capítulo 10	
Creando experiencias memorables de impacto positivo. Para transformar la enseñanza del turismo.	
Yarabel López Nicoli, Erika Gabriela Araujo Pech, María Guadalupe del Rosario Cab Rosado	191

Impactos Ambientales

Capítulo 11	
Habitabilidad ambiental en los espacios turísticos del Centro Histórico de Mérida.	
Carmen García Gómez, Oscar Eduardo Tzun Novelo, Gonzalo Bojórquez Morales	210
Capítulo 12	
Impactos del proceso de adopción, adaptación y apropiación de un proyecto de ecoturismo en cuatro comunidades de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz.	
Laura Elena Juárez Guzmán	232
Capítulo 13	
Paisaje, turismo e impacto ambiental. Algunas reflexiones sobre Cancún.	
M. Consuelo Arias González, Pedro Lina Manjarrez	246
Capítulo 14	
Ecoturismo comunitario y desarrollo local en el Sureste de México.	
Ricardo Isaac Márquez, María Esther Ayala Arcipreste, Angélica P. Isaac Márquez	263

“Nuestro destino nunca es un lugar, sino una nueva forma de ver las cosas”
Henry Miller

PRÓLOGO

Turismo, término tan amplio como su *quehacer* diario, término que *conlleva* voces negativas y positivas en su desarrollo, actividad que se *involucra* y crea *sinergias* con otras actividades, que impacta, que influye; la organización Mundial del Turismo la describe en palabras sencillas pero llenas de significado:

“Durante décadas, el turismo ha experimentado un continuo crecimiento y una profunda diversificación, hasta convertirse en uno de los sectores económicos que crecen con mayor rapidez en el mundo. El turismo mundial guarda una estrecha relación con el desarrollo y se inscribe en él un número creciente de nuevos destinos. Está dinámica ha convertido en un motor clave del progreso socioeconómico.

Hoy en día, el volumen de negocio del turismo iguala o incluso supera al de las exportaciones de petróleo, productos alimentarios o automóviles. El turismo se ha convertido en uno de los principales actores del comercio internacional y representa al mismo tiempo una de las principales fuentes de ingresos de numerosos países en desarrollo. Este crecimiento va de la mano del aumento de la diversificación y de la competencia entre los destinos.

La expansión general del turismo en los países industrializados y desarrollados ha sido beneficiosa, en términos económicos y de empleo, para muchos sectores relacionados, desde la construcción hasta la agricultura o las telecomunicaciones”.

Yucatán no ha sido la excepción, la actividad turística formal que se da desde principios del siglo XX hasta nuestros días ha transformado las múltiples aristas la vida pública y privada del Estado, así como su entorno natural, sus costumbres, las manifestaciones culturales, y todas aquellas facetas que se entrelazan con el *que hacer* turístico actual.

Detenemos para pensar, presentar, analizar y debatir los efectos de la actividad turística que impactan hoy y en un futuro inmediato a nuestro ámbito local, a nuestro entorno, nos brinda la oportunidad de proponer medidas que mejoren y controlen el desarrollo y expansión de ésta actividad.

El presente libro recopila un interesante material e información recabada por investigadores profesionales en la observación de la actividad turística en México, lo que considero de gran valía e interés general para aquellos que nos dedicamos a esta noble profesión.

“TURISMO SOMOS TODOS Y ES TAREA DE TODOS”
Alianza para la Excelencia Turística, España.

LAET Jorge A. Romero Herrera.
Director de Infraestructura y Productos Turísticos
Secretaría de Fomento Turístico de Yucatán

PRESENTACIÓN

El turismo representa generalmente un alto en la rutina de las personas, es un reacomodo del quehacer cotidiano para intentar una actividad distinta, generalmente de descanso, con apertura a lo nuevo, disposición para una experiencia diferente donde se aprende y descubren cosas o el reencuentro con algo o alguien conocido que despierta un sin fin de sensaciones.

También es reconocida como una industria con repercusiones en el crecimiento y desarrollo donde se lleva a cabo, actividad que genera empleos e importantes divisas para numerosos grupos debido a la amplitud de sectores que abarca.

Pero su práctica también genera una serie de impactos que resultan algunas veces favorables y otras no tanto. Este libro contiene los trabajos de investigadores que aceptaron la invitación para reflexionar y debatir en torno a esos tópicos. Se centra en tres áreas básicas de impactos: sociales, económicos y ambientales.

Los *sociales* refieren al turismo en una ambivalencia, por un lado, es la mejor ventana para conocer otras culturas y para mostrar la propia, permite la interacción entre desconocidos que generan vínculos y admiraciones, se transmiten mensajes y se reconocen los valores, y por otra, genera conflictos entre los grupos básicos, habitantes y visitantes, llegando en algunos casos a enfrentamientos y enojo por la sensación de intromisión y falta de respeto a la privacidad. De todas formas y a pesar de que el turismo unifica las culturas y crea encuentros, también genera otras reacciones sin importar el ámbito en el que se produzca.

Esta sección incluye seis capítulos cuya temática aborda problemáticas relativas al fenómeno turístico en distintos estados del país y su relación con diversos actores. Destacan preocupaciones de seguridad, incertidumbre, percepciones e impactos.

Los *económicos* consideran que si bien el turismo contribuye al mejoramiento de la finanzas de los destinos al generar ingresos *directos* o gastos de los turistas en el sitio, *indirectos*, que se hacen dentro de la economía, relacionados claramente con la actividad turística, pero sin ser los establecimientos turísticos de primera línea e *inducidos* representados por salarios de las personas vinculadas turismo pero que se traducen en ingresos para otros sectores; también hay aspectos encontrados en la distribución de las ganancias que tienen repercusiones a distintas escalas: costo-beneficio, oportunidades, demanda turística, inflación, gestión, entre otros.

Los autores de esta parte analizaron en cuatro capítulos, el aporte del turismo en relación con la viabilidad y potenciales de productos turísticos, el emprendimiento y la enseñanza.

Los *ambientales* pugnan por que el turismo mejore sus prácticas en su día a día en torno al medio ambiente: ahorro energético, reciclaje, utilización de comida orgánica, manejo razonable del agua y más. Todas son buenas prácticas que se pueden conocer a través de los viajes y se plantean como motor e incentivo para aminorar las percusiones. Ese pequeño grupo del turismo se conoce la industria sin chimeneas y son minoría. Contrariamente la mayor parte del turismo se hace de manera descontrolada, masiva, con dispendios, arrasando y contaminando, con lo que generan impactos negativos, por consecuencia muchos ecosistemas se ven afectados: dunas, manglares, pantanos, playas y mares, montañas y bosques con la pérdida de fauna y flora. Se rebasa la capacidad de atracción y se rompe el frágil equilibrio de los sitios, entornos y ciudades.

El apartado está compuesto por cuatro trabajos que tratan la habitabilidad ambiental, el marco analítico del paisaje, la apropiación del ecoturismo y el desarrollo local.

Esta selección de artículos, es sin lugar a dudas representativo de los esfuerzos que actualmente desarrolla una parte importante de los investigadores para consolidar una cultura científica en torno al turismo, que requiere ser apuntalada. La obra tiene treinta y seis autores de diversas disciplinas que ofrecen una imagen de las preocupaciones dominantes en el país.

Desde luego, esta selección no hubiera sido posible sin la paciente y minuciosa dedicación de los ocho pares académicos que emprendieron la misión de arbitrar las contribuciones sometidas a revisión. Nuestro reconocimiento más sincero para Dra. Bonnie L. Campos Cámara, Mtra. Zelmy M. Carrillo Góngora, Dra. Elisa Guillen Arguelles, Mtra. Brenda A. Marín Bolaños, Dra. Norma Mejía Morales, Dra. Leticia Peña Barrera, Dr. José Luis Sil Rodríguez y Mtro. Julio César Tun Álvarez.

Aún es largo el camino que se debe recorrer para lograr una base científica sólida en el Turismo, pero con aportaciones como esta permiten visualizar un horizonte optimista.

Carmen García Gómez.

TURISMO Y SUS IMPACTOS

Sociales, Económicos y Ambientales

Capítulo 11

Carmen García Gómez

Oscar Eduardo Tzun Novelo

Gonzalo Bojórquez Morales

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LOS ESPACIOS TURÍSTICOS DEL CENTRO HISTÓRICO DE MÉRIDA

Carmen García Gómez³², Oscar Eduardo Tzun Novelo³³, Gonzalo Bojórquez Morales³⁴

Introducción

El Centro Histórico (CH) de la ciudad, evoca necesariamente la traza colonial original y su transformación en el tiempo, para pasar de zona únicamente funcional a la asignación de construcciones monumentales y espacio público, todos reconocidos como hitos históricos. En esta centralidad destaca la importancia que ha cobrado como un punto de concentración de turistas por la resignificación simbólica que los locales dan a la cultura y lo revaloran como un sitio rentable de mercantilización.

Esta transformación forma parte de un proceso social que conduce a otorgarle una valoración positiva con el interés por utilizarlo... en atractivo turístico y en patrimonio-producto. (Zuñiga, 2014: p. 196)

La ciudad producida en diversos momentos, reconoce actualmente que los espacios públicos son elementos muy importantes por su versatilidad de usos y la posibilidad de disfrute libre. Su importancia aumenta cuando además de ser aprovechado por los habitantes residentes son incluidos en la oferta turística de las localidades como atractivos obligatorios, donde se admite y además se presenta como rasgo dominante la comparecencia de extraños y locales en condiciones de igualdad. Donde todos tienen derecho a estar, se convive y disfruta del sitio, porque cumple con una serie de requisitos ambientales y estéticos que satisfacen a todos los usuarios.

Varios autores coinciden en que el éxito de los espacios públicos urbanos depende de sus condiciones microclimáticas y su estudio se ha vuelto tema de interés debido a que influyen en el rendimiento de las personas, pueden mejorar la calidad de vida en las ciudades, dañar la imagen social o incrementar los problemas ambientales locales.

³² Profesora investigadora, Universidad Autónoma de Yucatán, ggomez@correo.uady.mx

³³ Licenciado en Turismo, UADY, oscar_1994-2009@hotmail.com

³⁴ Profesor investigador, Universidad Autónoma de Baja California, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

Se plantea en este trabajo retomar algunos de los resultados del proyecto de investigación PRODEP 2015-2016 donde se hizo una evaluación 13 sitios del CH de la ciudad de Mérida. Este es un estudio del confort térmico, característica esencial de la habitabilidad y de la calidad del medio ambiente urbano, que permite determinar las posibilidades reales de permanencia y disfrute. Se trabajó con el enfoque de adaptación térmica, el análisis de temperatura de bulbo seco, humedad relativa y temperatura de globo gris con equipo especializado.

Los resultados muestran la calidad de espacios exteriores turísticos existentes e identifica algunos aspectos negativos.

Del espacio público al espacio público turístico

El concepto de espacio público surge como parte de un discurso teórico-filosófico acerca de lo público y lo privado, que posteriormente trasciende y se integra en las ciudades a partir de la infraestructura de las mismas. Delgado (2011) afirma que sólo se hablaba de espacio público como sinónimo de la calle, es decir, como parte residual de la ciudad compuesta por predios privados y áreas de circulación o de tránsito. Es a partir de la década de 1990 que se comienza a problematizar el término como consecuencia de los fenómenos urbanos que sufren las principales ciudades, así como por la acción del libre mercado, razón por la cual, empieza a entenderse como el “espacio de y para las relaciones en público” (Delgado, 2011: p. 17).

Se concibe también como una relación social, más que como un espacio físico. Es decir, lo que se estructura en un escenario que bien podría ser la plaza, el parque o la calle, transgrede su funcionalidad explícita y se desarrolla en la conexión de las experiencias y relaciones de cada individuo o grupo que lo usa y se apropia de ellos, de manera temporal como un turista o definitiva como los habitantes.

Esta discusión entre el espacio público como articulador físico y como articulador de la vida urbana permite abordar un tema importante en la construcción de ciudad, no solo desde la perspectiva de la apropiación colectiva, sino también desde la materialización en términos de intenciones, formas, usos, producción, gestión y goce efectivo del mismo.

Así, se convierte en el elemento ordenador del ámbito urbano, de la expresión colectiva, del intercambio cotidiano y de transición urbana multiplicando los espacios de encuentro, de mixtura funcional y social con oportunidades de contacto que contribuyen a generar espacios con una clara concepción de uso colectivo. Pasan de áreas o elementos arquitectónicos o

naturales, públicos o privados, a ser “destinos o sitios de uso y goce de la comunidad en general” (Solarte, 2012: p. 214) para satisfacer necesidades colectivas.

En ese sentido, no es la propiedad la que define que un espacio público sea o no considerado como tal, sino el hecho de que, a través de su uso la población pueda acceder a atender necesidades urbanas y al disfrute colectivo de la circulación, recreación, esparcimiento, uso seguro y apropiación.

Es también un lugar de oportunidad para dinamizar y generar economías que surgieron con el uso intensivo del mismo y [en algunos casos hasta de su] peatonalización, lo que permite otras formas de relación social y cultural [y que a su vez] garantiza la articulación entre los diferentes “productores de la ciudad” (Borja y Muxí, 2003: p. 11) como escenario complejo, construido por una multiplicidad de actores que deja de lado la noción de espacio residual de la propiedad privada en la ciudad, de tránsito y circulación a la que ha estado ligado casi exclusivamente por los habitantes para ser reconocidos por la comunidad como lugares para el encuentro, recreación, intercambio, interacción, reunión y permanencia.

El espacio público entendido así, se convierte en el punto central y articulador del tejido urbano, favorece la conexión y la interrelación de los diferentes sistemas que hacen la ciudad rebasando la idea tradicional de lo físico, condicionado por los aspectos normativos. Ahora se reconocen diferentes procesos sociales que surgen en el territorio y se manifiestan a través de espacios de encuentro y apropiación de la ciudad.

Las personas lo convierten en una relación colectiva y solidaria, esto confirma su pertinencia en la ciudad y permite la confluencia de una multiplicidad de actores en busca del disfrute y del bien común.

Por otro lado, es importante considerar que en los últimos años diversos actores públicos y privados han cambiado la manera de percibir los espacios públicos. Se han realizado programas y acciones de transformación de zonas residuales a recursos urbanos con gran potencial económico que dan plusvalía y rentabilidad al mercado inmobiliario, financiero y comercial (Ramírez, 2015) circundante, a grado tal que con ese cambio de visión, se ha llegado a considerar que estos sitios son aptos para su inclusión en la actividad turística local.

Para el desarrollo de espacios públicos que puedan ser destinados al turismo, se requiere conocer su calidad, su nivel de adecuación y su potencial para promover relaciones sociales y comerciales. Es importante entonces, evaluar distintos rubros de su aptitud para acoger y

mezclar diferentes grupos y comportamientos, así como también conocer su capacidad para estimular la identificación simbólica como espacio de recreación y ocio, de expresión e integración cultural de los individuos que han de concurrir en ellos (Pascual y Peña, 2012).

Baños (2014) señala que es necesario hacer una búsqueda de estrategias para la inclusión de espacios públicos en la actividad turística debido a la creciente competencia que hay entre las ciudades a nivel mundial y sobre todo porque existe el ánimo de convertirse cada vez en sitios más competitivos. Es común en algunas ciudades que recurran al montaje escenográfico que modela los paisajes de manera ficticia, pretendiendo dar un toque particular que vaya acorde con la cultura propia, o bien para crear una imagen característica del sitio y con ello hacer que la percepción del espacio público quede grabada en la mente del visitante.

Sin embargo, también se debe considerar que previo a la transformación e inclusión de los espacios públicos en la actividad turística se debe demostrar que juegan un papel importante en el imaginario de los ciudadanos. Con ese atributo se podrán adaptar a ese nuevo modelo, que es más sostenible dentro del ambiente urbano y con ello se posibilita su integración a las opciones patrimoniales de disfrute, contribuyendo a la conservación de la buena imagen, que tendrá gran peso en la percepción de los visitantes y turistas (Degros, Knierbein y Madanipour, 2014).

Cuando un viajero llega a una ciudad desconocida este se encuentra frente a un mundo por descubrir, en donde ha de encontrar nuevas experiencias porque la ciudad se presenta como un espacio abierto, multiforme, algunas veces complicado, pero siempre lleno de vida. Es a decir de Méndez (2016: p. 9) que la diversidad cultural y el tiempo hacen que el turismo sea el reacomodo efímero del tiempo en el territorio.

Es por esta razón que la inclusión de los espacios públicos mejor diseñados o con condiciones de habitabilidad dentro de la esfera turística del lugar, juegan un papel de gran importancia en la satisfacción de sus visitantes.

Por ejemplo, algunas ciudades europeas, intentando contrarrestar los efectos del cambio climático y para proporcionar calidad ambiental que incremente el bienestar de las personas en los espacios públicos que están dentro de la esfera turística, tiene programas de reconstrucción de algunos espacios públicos en el centro de las ciudades. Esta estrategia de rediseñarlos, principalmente del centro urbano, confirma su posición ambientalista, que pretende atraer a un nuevo grupo de viajeros al mismo tiempo que despierta el interés de los propios habitantes. Esta

es una estrategia para consolidar y promover su competitividad y dar un nuevo sentido a los valores de la cultura regional y local.

Ante esa competencia las autoridades deben procurar que sus ciudades turísticas tengan excelencia en los espacios públicos, procurar contar con ambientes más sanos para que provean a todas las personas las condiciones adecuadas y confortables que incrementen la calidad y ofrezcan disfrute satisfactorio.

En suma, la transformación correcta de las ciudades [para] su inclusión en el turismo... permitirá desarrollar *utopías realizables*, que tienen como prioridad lograr un equilibrio entre lo natural y lo artificial, donde los espacios públicos mejoren las condiciones del medio ambiente urbano y funcionen no solo como espacios de tránsito o concurrencia, sino también como lugares de permanencia e intercambio cultural (Velásquez y Maya, 2008).

Cuando se camina por el espacio público, se distingue posiblemente un cambio: la percepción propia del espacio abierto, la del ambiente urbano. Al momento de pasar de un espacio interior a un espacio exterior, el ciudadano o turista descubre que no sólo pasa a un espacio físico donde los materiales, la textura del suelo y posiblemente la vegetación cambian, sino que [percibe también que] ofrece una serie de sensaciones, de olores, sonidos, temperatura, humedad y una cantidad de factores no evidentes que lo hacen distinto. Eso significa que los ciudadanos, turistas y visitantes se encuentran tanto en un espacio físico, como también visual, sonoro, térmico, luminoso u olfativo. (Perico-Agudelo, 2009: p. 291)

Mérida y el Centro Histórico

A la ciudad de Mérida sus actores y el transcurrir del tiempo le han dado distintos atributos, pasó de ciudad maya a la ciudad colonial; de sitio histórico a una ciudad moderna; de sólo ser la ciudad capital del Estado de Yucatán a soporte peninsular; así su andar urbano ha seguido hasta el momento actual, donde se ha convertido en el centro de la Zona Metropolitana del estado.

En este recorrido, ha sido producida, reproducida, destruida y transformada varias veces; sobre su territorio se han construido múltiples asentamientos con diversas identidades, todas en permanente transformación, fragmentándose algunas veces y cohesionándose otras. Los grandes momentos de expansión y modernización han llevado a la compleja, contradictoria y diferenciada realidad que es hoy, en la que se combinan espacios geográficos diversos con identidades socialmente reconocidas y apropiadas en sus respectivos ámbitos y se agregan nuevas formas físicas y sociales a su tejido.

Mérida es la capital política del Estado de Yucatán, su superficie es de 858.41 kilómetros cuadrados, representa el dos por ciento del territorio estatal y el 0.04 por ciento del territorio nacional; tiene áreas rurales desconcentradas al norte y al sur y un centro urbano central cuenta con 892,363 habitantes según INEGI (2015).

Se localiza entre los paralelos 20°45' y 21°15' de latitud norte y los meridianos 89°30' y 89°45' de longitud oeste y la altura promedio sobre el nivel del mar es de nueve metros (Ayuntamiento de Mérida, 2012: p. 3). Su clima es cálido subhúmedo (Aw) de acuerdo con la clasificación Köppen modificada por Enriqueta García (2003), por ocupar la porción septentrional del territorio peninsular, Mérida se ve sometida a radiación solar durante todo el año, lo que genera la existencia de altas temperaturas diurnas; tiene una temperatura anual promedio de 26.8 grados.

Predominan las condiciones de cómodas a calurosas, el horario de calor se inicia al momento de la salida del sol y su efecto se manifiesta como radiación de onda larga al calentar el aire que se pone en contacto con las superficies, siendo el horario extremo entre las 13:00 y 15:00 horas que provoca malestar térmico. Las temperaturas son satisfactorias en la noche y madrugada (García, 2009, p. 86).

La termografía³⁵ urbana que realizaron Canto y Pérez (2004) permite conocer el comportamiento del Centro Histórico y la Plaza Grande de Mérida, durante el día de la temporada de calor. El comportamiento térmico es el siguiente: a las 9:00 horas hay una

³⁵ Se refiere al análisis comparativo de temperatura y humedad de las 24 horas del día de los 365 días del año y se basa en el estudio e interpretación de los datos en un promedio de los últimos 30 años medidos en las estaciones meteorológicas de las ciudades del Servicio Meteorológico Nacional y recopiladas por la Comisión Nacional del Agua. Con estos datos se trazan las temperaturas de las superficies con colores que demuestran la intensidad.

lugares una red sitios vivos que se articulan con el CH. Cada uno de ellos tiene un parque o plaza que es conocido como un sitio turístico.



Figura 2. Barrios que del Centro Histórico de Mérida
Fuente: Mérida de Yucatán, 2014

Esta condición permite comprender que el CH es un espacio público que debe ser reconocido no por sus partes aisladas en visión monumentalista, o por las calles, parques y plazas en una visión restringida, sino por el significado que tiene como un todo para los habitantes de los barrios, la ciudadanía en general y los turistas que llegan a Mérida.

El CH representa la simbiosis de un espacio público que tiene la función urbana articuladora e integradora en lo social, es el lugar de encuentro al cual todos convergen directa o indirectamente por su posicionamiento y la accesibilidad y se convierte en un espacio

simbólico porque es un espacio público que le da el sentido de identidad colectiva de la población. (Carrión, 2004: pp. 40-41)

Dentro del CH destacan 21 edificaciones coloniales que fueron destinadas en alguna época al culto religioso y 572 edificios que fueron declarados como Patrimonio de la Nación. (Ayuntamiento de Mérida, 2012: p. 68) por ser patrimonio cultural edificado. Estos monumentos se suman al conjunto de valores patrimoniales con que cuenta el municipio: sitios arqueológicos, espacios públicos -parques, jardines y plazas- y joyas naturales. Es importante mencionar también la riqueza patrimonial intangible que existe, la lengua, la gastronomía, leyendas, música, danza, tradiciones y folclor. Todos se vive y la usan diferentes grupos sociales, esta variada mezcla conforma parte de la identidad cultural de la comunidad meridana que es el atractivo para turistas y visitantes.

En el CH esta la Plaza Central (PC) o Plaza Mayor, diseñada en 1542 con un modelo clásico como sede de poderes: político administrativo y jurídico, religioso ideológico y económico comercial. Sin límites físicos la PC se diseñó partiendo del uso mixto de comercio y recreación que incluyó: paseo con andadores y áreas arboladas, asientos para el descanso, una zona provisional para las actividades de compra-venta (Torres, 2000: p. 47). Actualmente la PC mantiene el diseño y se sustituyó el área específica de compra-venta con el comercio ambulante.

Confort térmico

El cuerpo humano es sometido, en general, a diferentes condiciones climáticas, y en particular a cambios de temperatura, que generan la sensación de comodidad o incomodidad en el individuo. Del estudio de la relación clima-humano surge la bioclimatología que estudia la interacción entre los seres vivos y el ambiente atmosférico donde se desenvuelven (Auliciems, 1998). En esta área existe un interés particular sobre el estudio, estimación y simulación del confort térmico humano, definido en la norma ISO 7730 como "aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico"; que también puede definirse como la satisfacción psicofisiológica del humano con respecto a las condiciones climáticas del entorno inmediato (Nikolopoulou, 2004).

La condición de confort térmico, desde el punto de vista fisiológico, es el estado de equilibrio expresado por el balance térmico, y se entiende por balance térmico la pérdida o

ganancia de energía del cuerpo humano causada por el proceso químico del metabolismo y el proceso fisiológico de termorregulación en respuesta a los elementos externos del clima: radiación, temperatura, humedad y movimiento del aire, como elementos principales (Critchfield, 1974).

Las personas se adaptan mediante procesos de ajuste en su organismo y modificaciones en su ambiente térmico, bajo el enfoque de adaptación, para reducir incomodidad y la tensión fisiológica (Humphreys y Nicol, 1998).

Además de las condiciones atmosféricas, el ser humano percibe el microclima con base en el vestuario, la fisiología y la actividad. El conjunto de condiciones que lo vinculan con el clima, aunado a todos los elementos inherentes al humano con relación al clima, constituyen el microclima humano.

Nikolopoulou y Steemers (2003, citado por Bojórquez et al, 2010) mencionan que uno de los aspectos más importantes a considerar en el estudio del confort térmico, corresponde a la adaptación que los individuos realizan para mejorar sus condiciones térmicas respecto al ambiente que le rodea, dentro de estas adaptaciones se incluyen *reacciones psicológicas* que constan de la experiencia, la conducta y las expectativas previas, y *reacciones fisiológicas* como la aclimatación.

Bojórquez (2010) menciona que las reacciones psicológicas que tienen lugar en la adaptación son influenciadas por diversas percepciones del individuo sobre el espacio y los cambios que en él ocurren, estas reacciones son diferentes en cada persona.

La aclimatación como adaptación fisiológica comprende los cambios funcionales en el organismo a causa de la exposición a nuevas condiciones ambientales causadas por alteraciones o modificaciones. Completar estas adaptaciones varía según las condiciones del medio, pueden desarrollarse en unas cuantas horas o durar varios meses (Pascual, s.d.).

El diseño adecuado de espacios, implica que los usuarios estén en confort para que puedan desarrollar no sólo sus actividades de manera adecuada sino también para que ellos mismos se puedan desarrollar integralmente.

La importancia del estudio de confort térmico en espacios exteriores, se ha visto en eventos de trascendencia mundial como: los juegos olímpicos de Atlanta 1996, Sidney 2000 y Atenas 2004, Feria Mundial Expo Sevilla 1992, además de proyectos de investigación como *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces (RUROS)*, las aportaciones de estos trabajos

tienen aplicaciones en proyectos de tipo turístico, recreativo o áreas de exposiciones. Esta investigación responde a esa tendencia.

Las funciones y el uso que los espacios públicos adquieren con el turismo son una forma muy rica de combatir los procesos de desapego social que los habitantes locales tienen a los espacios tradicionales. Mediante un proceso de transformación, inicialmente los espacios urbanos tradicionales que eran de uso exclusivo a la población local son revalorados por los agentes del turismo, los turistas y visitantes. Después de este proceso de adaptación, son las personas de afuera quienes modifican el uso y destino de áreas centrales y los locales responden con la adecuación de uso y de imagen, para que valoren de otra manera los atractivos y resulte operativo y agradable para todos.

El turismo globalizado busca opciones significativas para los visitantes que tienen un sinnúmero de opciones. Las ciudades que aspiran a vender un producto urbano a través de los canales de comercialización turística, requieren de productos que capten y atraigan a esas masas de turistas ofreciendo una ciudad atractiva que ofrezca una experiencia vital más intensa, que a su vez reconocen algo **de las ciudades en las que viven y con las que se identifican.**

Métodos y materiales

Se consideró el enfoque mixto con predominancia cualitativa. De acuerdo con Ruiz (2011) para el estudio de confort térmico es posible el empleo de ambos enfoques (cuantitativo y cualitativo) pues interactúan variables físicas y biológicas como el clima y el metabolismo que son cuantificables y variables psicológicas como la adaptación y la tolerancia que se califican.

Se utilizaron encuestas con escala de sensaciones percibidas basadas en la norma ISO 10551:1995, la información se complementó con la medición de las condiciones climáticas en la zona de estudio por medio de instrumentos de medición especializada que proporcionaron datos de temperatura de bulbo seco y húmedo, globo gris, humedad relativa, velocidad del viento e iluminación.

Se aplicaron 180 cuestionarios en la Plaza Grande durante el periodo vacacional de Semana Santa del 23 de marzo al 3 de abril de 2016. El trabajo de campo se realizó en tres horarios: de 8:00 a 12:00 se administraron 56 cuestionarios, de 12:00 a 16:00 se hicieron 61 y se realizaron 36 de 16:00 a 21:00 (figura 3).



Figura 3. Turistas nacionales y extranjeros entrevistados.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

La muestra tuvo 36 turistas extranjeros que representan el 20% de la muestra. Su composición fue seis provenientes de Centro y Sudamérica (Perú, Belice, Brasil, Cuba y Argentina), ocho norteamericanos (Estados Unidos y Canadá) y 22 europeos (provenientes de Suiza, Italia, Alemania, Holanda, Inglaterra, España, Bélgica y Austria). Los turistas nacionales fueron 144 personas, provenientes de Baja California cuatro, Campeche diez, Chiapas siete, 30 de la Ciudad de México, uno de Coahuila, tres de Colima, siete del Estado de México, cuatro de Guanajuato, uno de Guerrero, dos de Hidalgo, dos de Jalisco, cinco de Michoacán, cuatro de Nuevo León, cuatro de Oaxaca, uno de Puebla, tres de Querétaro, catorce de Quintana Roo, tres de San Luis Potosí, dos de Sonora, 24 de Tabasco y 13 de Veracruz (figura 4).

Resultados

La clasificación climática de los lugares de origen es para los turistas extranjeros el 14% son de clima cálido, el 22% de templado y el 64% de clima frío, mientras que los turistas nacionales 51% son de clima cálido, el 42% de templado y el 7% de clima frío.

La muestra de turistas extranjeros se conformó por un 56% de mujeres y el 44% restante de hombres.



Figura 4. Origen de muestra nacional por zona.
Fuente: Tzun, 2016: p- 95

Las mujeres tienen un rango de edad de 18 a 61 años; estatura entre 1.52 a 1.80 m; vestidas para clima cálido el 64% es decir con ropa *muy ligera* camiseta de tirantes y short y el 21% con ropa *ligera* o sea camiseta con manga corta y pantalón; la protección adicional que tuvieron fue sombrero, gorra y lentes oscuros con porcentajes del 12, 88 y 21 respectivamente.

Los hombres entrevistados tenían entre 25 a 79 años; con estatura entre 1.55 y 1.88 m; su arropamiento fue el 50% con camiseta de tirantes y short, el 17% con camiseta con manga corta y pantalón y un 33% con camisa de manga larga y pantalón; algunos llevaban protección adicional con sombrero el 17%, gorra y lentes oscuros solo el 3%.

El comportamiento de las variables climatológicas durante los días que se entrevistó a los extranjeros fueron, la temperatura de bulbo seco (TA) fluctuó entre 26.2°C a 37.2°C; la temperatura de bulbo húmedo (WBGT) 23.2°C a 30.8°C; la temperatura de globo gris (TG) fue de 26.5°C a 41.2°C; la humedad relativa tuvo un rango de 29.7% al 68.8%; la velocidad del

viento tuvo un flujo mínimo de 0.32 m/S y uno máximo de 5.5m/S; la iluminación tuvo un rango de 574 a 1,268 luxes considerado en la clasificación donde se pueden realizar tareas con requisitos visuales especiales; las lecturas del ambiente acústico fueron de 50.5 a 86.6 dB, es decir de un nivel confortable a uno de posible daño acústico; el ambiente olfativo (CO₂) fluctuó entre una calidad del aire aceptable a una concentración atmosférica típica, con valores de 322 a 686 ppm respectivamente.

La muestra de turistas nacionales fue de 45% mujeres y 55% hombres.

Las mujeres estaban en el rango de edad de 18 a 66 años; estatura promedio entre 1.55 a 1.75 m; vestidas para días calurosos con ropa *muy ligera* que es camiseta de tirantes y short el 33%, con ropa *ligera* que es camiseta con manga corta y pantalón el 21% y con ropa normal que es camisa de manga larga y pantalón el 17%; la protección adicional fue con sombrero (56%) la mayoría y algunas personas con gorra (32%) y utilizan lentes oscuros solo el 12%.

Los hombres entrevistados tienen entre 19 a 75 años; con estatura entre 1.58 a 1.85 m; su arropamiento fue ligero con camiseta de tirantes y short en un 18%, con camiseta con manga corta y picoantalón el 46%; con camisa de manga larga y pantalón el 35% y el 1% con ropa abrigadora que es pantalón, camisa y chamarra ligera o saco; la protección adicional fue mayoritariamente con gorra 69% y con sombrero el 12%, con lentes oscuros solo el 88%.

El comportamiento de las variables climatológicas durante los días que se entrevistó a los turista nacionales fueron, la temperatura de bulbo seco (TA) fluctuó entre 25.8°C a 39.4°C; la temperatura de bulbo húmedo (WBGT) 23.4°C a 31.1°C; la temperatura de globo gris (TG) fue de 26.5°C a 45.7°C; la humedad relativa tuvo un rango de 25.2% al 69.4%; la velocidad del viento tuvo un flujo mínimo de 0.09 m/S y uno máximo de 6.3m/S; la iluminación tuvo un rango de 486 a 1,329 luxes considerado en la clasificación donde se pueden realizar tareas con requisitos visuales especiales; las lecturas del ambiente acústico fueron de 50.4 a 103.5 dB, es decir de un nivel confortable a uno de ruido extremo; el ambiente olfativo (CO₂) fluctuó entre una calidad del aire aceptable a una calidad del aire tolerable, con valores de 271 a 1,217 ppm respectivamente (figura 5).



Figura5. Equipo de medición.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

En relación con la **sensación** que experimentaron los extranjeros al momento de hacer la encuesta según las variables, los resultados predominantes son: en la *térmica* con calor; la *humedad* en relación a como sentía la piel, entre algo húmedo y normal; el *viento* agradable; la *radiación* en la piel agradable. Respecto a lo que experimentaron los turistas nacionales al momento de hacer la encuesta fueron: en la *térmica* en confort; la *humedad*, como sentía la piel entre algo húmedo; el *viento* agradable; la *radiación* en la piel algo fuerte (figura 6).

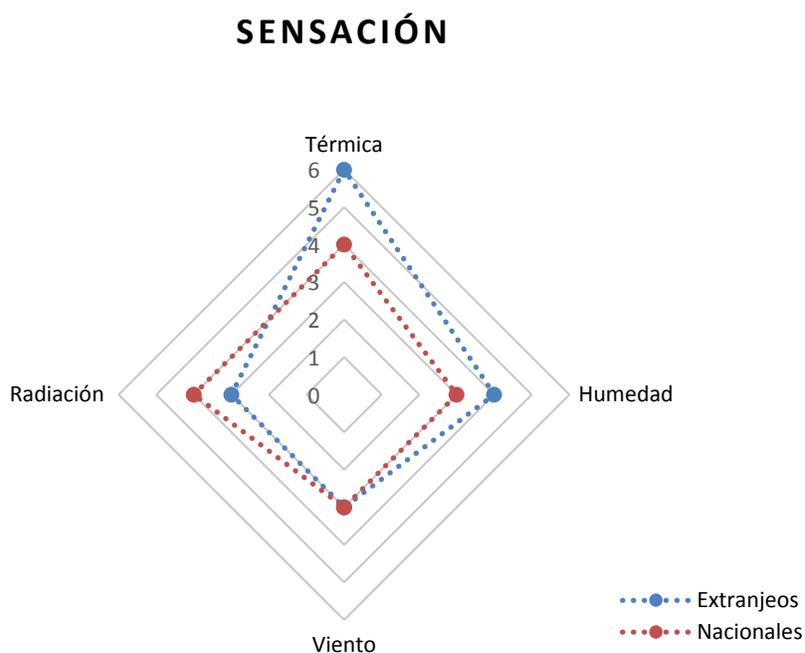


Figura 6. Comparación de sensación entre turistas extranjeros y nacionales.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

En la **preferencia** las respuestas a cada pregunta por parte de los extranjeros son: la *térmica* sin cambio; la *humedad* un poco más seco; el *viento* que hubiera más; la *radiación* que hubiera menos; la *aceptación personal al ambiente* fue generalmente aceptable y la *tolerancia personal* fue ligeramente intolerable. Para los turistas nacionales las respuestas a cada pregunta son: la *térmica* más fresco; la *humedad* normal; el *viento* preferiría que hubiera más; la *radiación* que hubiera menos; la *aceptación personal al ambiente* fue generalmente aceptable y la *tolerancia personal* fue ligeramente tolerable y perfectamente tolerable (figura 7).

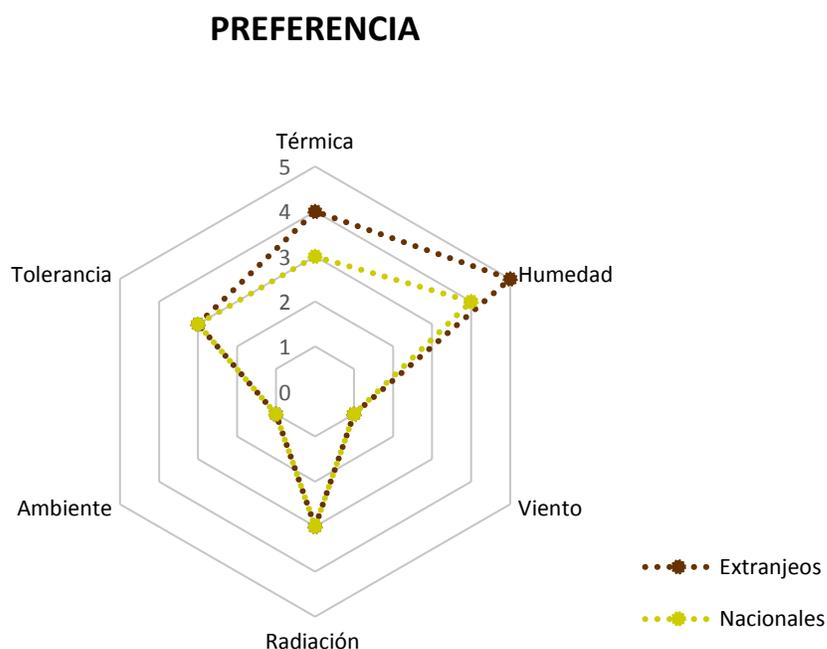


Figura 7. Comparación de la preferencia entre turistas extranjeros y nacionales.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

La **percepción estética y psicológica** que manifestaron los turistas extranjeros sobre el lugar en general fue: *habitabilidad* considerando como veía el sitio en términos generales fue agradable; *acústica*, en función con el ruido fue un poco ruidoso; la *iluminación* natural del día y artificial por la noche fue iluminado; *olfativa* con olores agradables; la *seguridad* fue aceptable ya que se sintieron seguros; la *estética* dijeron bonito; *limpieza* consideraron limpio; *orden* tomando en cuenta el diseño fue ordenado, y de *movilidad* con relación a las condiciones de baquetas y senderos dijeron que era transitable.

Para la misma variable los turistas nacionales respondieron: *habitabilidad* considerando como veía el sitio en términos generales fue agradable; *acústica*, en función con el ruido fue un

poco silencioso; la *iluminación* natural del día y artificial por la noche fue iluminado; *olfativa* con olores agradables; la *seguridad* fue aceptable ya que se sintieron seguros; la *estética* dijeron bonito; *limpieza* consideraron limpio aunque un buen número de personas contestaron que poco limpio; *orden* tomando en cuenta el diseño fue ordenado, y de *movilidad* con relación a las condiciones de baquetas y senderos dijeron que era transitable (figura 8).

PERCEPCIÓN ESTÉTICA - PSICOLÓGICA

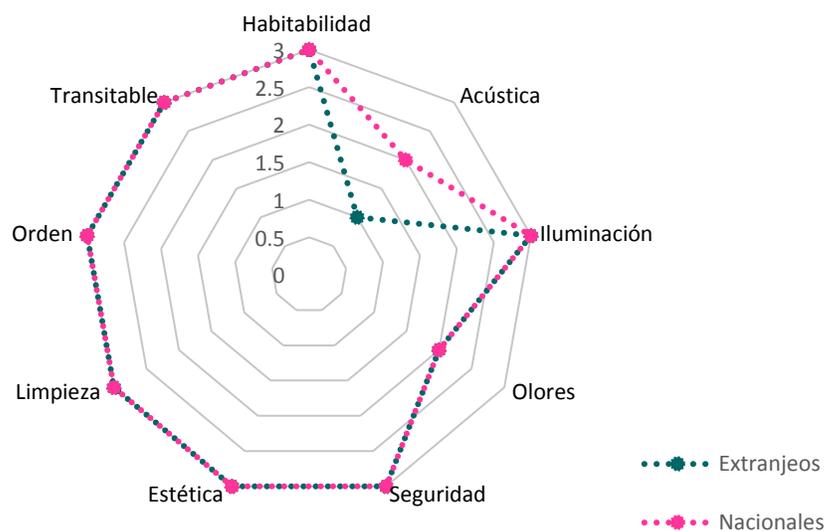


Figura 8. Comparación de percepción estética y psicológica entre turistas extranjeros y nacionales.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

Las actividades que realizan los extranjeros en la Plaza Grande son principalmente de espera y para ver espectáculos 24% respectivamente; el 22% comprar, disfrutar de los tríos o subir al Turibus; 5% uso de las calesas; un 19% estaba en tránsito y el 6% estaban en reunión o para visitar los edificios históricos. Los turistas nacionales estaban en tránsito el 33%; en espera un 20%; para ver espectáculos el 14%; en compras, tomando el fresco y para ir a misa el 13%; para ir a comer el 11%; para reunirse con alguien el 5% y para ver edificios históricos el 4% (figura 9).

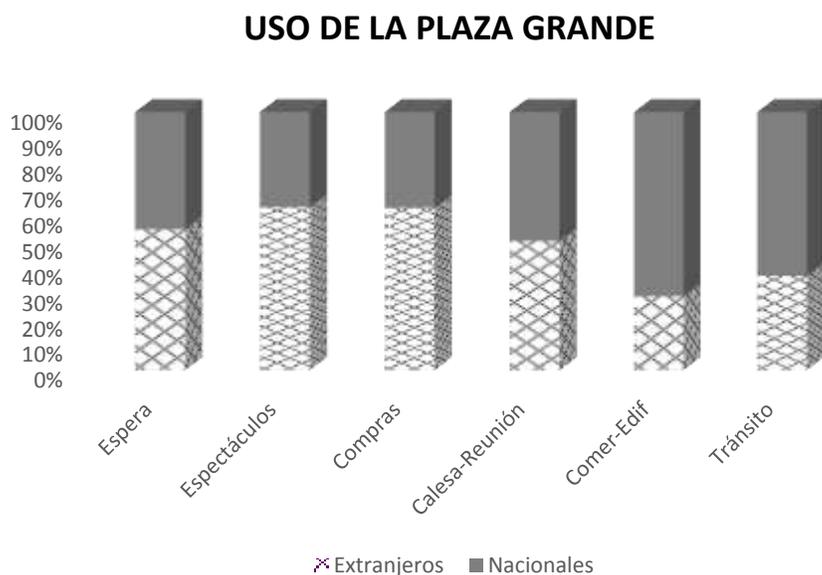


Figura 9. Comparación de uso de la Plaza Grande entre turistas extranjeros y nacionales.
Fuente: Trabajo de campo, 2016

Conclusiones

Las ciudades tienen espacios públicos como elementos ordenadores del ámbito urbano. Son la expresión colectiva donde se realiza el intercambio cotidiano en su uso y también como transición o encuentro. Esta posibilidad de mixtura funcional y social da oportunidades de contacto para las personas que las habitan y a su vez para quienes las visitan.

Es así que el turismo como actividad de ocupación del tiempo de ocio, es significativa. Cuando los sitios son respaldados por el refuerzo de imágenes lúdicas que permiten a la persona recordar la jornada turística como una experiencia de sensaciones. Esto solo es posible cuando en la estancia se produce, se aprende, se descubre y hasta se desarrolla una imagen significativa del viaje, que surge de su recuerdo como vistas, por medio de sonidos, olores, colores, temperaturas, texturas y sabores. Por eso es importante medir lo que las personas perciben y sienten en los espacios turísticos abiertos.

El espacio público pensado de esta manera permite el encuentro de las personas y por ende, es multifuncional y accesible, tiene un uso articulado, intenso y significativo para su entorno. También debe contar con calidades físicas importantes de manera que constituya un escenario de participación de los grupos, los vecinos, los usuarios y turistas, en todo lo que representa: su concepción, planificación, gestión, construcción y sostenibilidad.

Referencias

- Auliciems, A. (1998) Global differences in indoor thermal requirements. Australian & New Zealand Association for the Advancement of Science (ANZAAS) Conference, Brisbane, Australia.
- Ayuntamiento de Mérida. (2012). Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida. Dirección de Desarrollo Urbano. Disponible en:
<http://servicios.merida.gob.mx/serviciosInternet/wsSIDU/html/#>
- (2017). Geoportal del Municipio de Mérida. Dirección Catastro. Disponible en:
<https://geoportal.merida.gob.mx/>
- Baños, J. (2014). Turismo, identidad y espacio público en Puerto Vallarta, México. Apuntes sobre tres intervenciones recientes. Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta. Revista Pasos. Vol. 12 N° 2. PP 491-498. México.
- Borja, J.; Muxí, Z. (2003). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona: Electa.
- Bojórquez, G. (2010). Confort térmico en exteriores: actividades en espacios recreativos, en clima cálido seco extremo. Tesis doctoral. Universidad de Colima. México.
- Bojórquez, G. et al. (2010). Temperatura neutral y rangos de confort térmico para exteriores, periodo cálido en clima cálido seco. Research Gate.
- Canto, R. y Pérez, M. (2004). Comportamiento térmico de la Ciudad de Mérida. Universidad Autónoma De Yucatán.
- Carrión, F. (2004), Los centros históricos en la era digital Iconos. Revista de Ciencias Sociales. 20, Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, pp. 35-44 [en línea] 2004, [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2017] Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50902004>
- Critchfield, H. (1974). Climate and human confort. En *General Climatology*. Prentice-Hall
- Degros, A., Knierbein, S. y Madanipour, A. (2014). Políticas para el espacio público en las ciudades europeas. *Gestión y Ambiente*, noviembre, 115-137.
- Delgado, M. (2011). El espacio público como ideología. Madrid: Catarata
- García, C. (2009). La toma de decisiones y el confort térmico de la vivienda autoproducida en Mérida, Yucatán. Universidad de Colima. Coquimatlán, Colima.

- García, Enriqueta. (2003). Distribución de la precipitación en la República Mexicana, Investigaciones Geográficas, abril, número 050. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. 67-76
- Humphreys, M. and Nicol, F. (1998). Understanding the adaptive approach to thermal comfort. ASHRAE Technical Bulletin, 14.
- INEGI. (2015). Censo de Población y Vivienda. México.
International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.
- International Organization for Standardization. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.
- Méndez, E. (2016). *Imaginarios y paisajes del turismo*. España: Editorial Academia Española
- Mérida de Yucatán. (2014). Los barrios de Mérida. Disponible en: <http://www.meridadeyucatan.com/wp-content/uploads/2014/09/Barrios-coloniales-de-Merida.jpg>
- Nikolopoulou, M. y Steemers, K. (2003). Thermal comfort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter. *Solar Energy*. 227 - 235
- Nikolopoulou, M. (2004). *Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach*. Centre for Renewable Energy Sources. Recuperado de: https://books.google.com.mx/books/about/Designing_Open_Spaces_in_the_Urban_Environment.html?id=Am8gcgAACAJ&redir_esc=y
- Pascual, A. y Peña, J. (2012). Espacios abiertos de uso público. *Arquitectura y Urbanismo*. XXXIII (1) pp. 25-42 Ciudad de La Habana, Cuba.
- Pascual, C. (s.d.). Adaptaciones fisiológicas de los animales acuáticos (principalmente los peces y crustáceos) frente a los estresores físicos, químicos, geológicos y biológicos en sistemas marinos y dulceacuícolas.
- Perico-Agudelo, D. (2009). El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 2 (4), pp. 278-301
- Ramírez, P. (2015). Espacio público, ¿espacio de todos? Reflexiones desde la ciudad de México. *Revista Mexicana de Sociología*, pp. 7-36.

- Ruiz, R. (2011). Confort térmico variable en clima cálido húmedo. Tesis Doctoral. Universidad de Colima. México.
- Torres-Pérez, M.E. (2000). Evolución funcional del centro urbano de la ciudad de Mérida. *Cuadernos de Arquitectura*. 11 y 12. pp. 45-55
- Tzun, O. (2016). *Confort térmico turístico en la plaza Grande de Mérida en el periodo cálido*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México
- Solarte, P. (2012). Ordenamiento territorial y derecho urbano. Bogotá: Leyer
- Velásquez, L. y Maya, A. (2008). El medio ambiente urbano. *Gestión y Ambiente*, pp. 7-19.
- Zúñiga-Bravo, F.G. (2014). Las transformaciones del territorio y el patrimonio cultural en el Totonacapan veracruzano, México, basadas en la actividad turística como estrategia de desarrollo regional. *Cuadernos de Turismo*. (34). pp. 351-372



TURISMO Y SUS IMPACTOS
Sociales, Económicos y Ambientales
Se terminó el 18 de enero de 2018
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

La selección de los 14 artículos que compilan el presente libro es, sin lugar a dudas, representativa de los esfuerzos que actualmente desarrolla una parte importante de los académicos para consolidar una cultura científica relacionada al Turismo.

Treinta y seis autores de diversas disciplinas vierten aquí sus resultados de investigación, ofreciendo así una imagen a sus principales preocupaciones. Esta obra es desde luego parcial y pudiera parecer incompleta, pero es suficiente para mostrar las líneas de trabajo y el compromiso de estar presente y acrecentar el quehacer científico del Turismo.

Los temas tratados se organizan en tres grandes grupos que forman parte de contextos fundamentales en el estudio del fenómeno turístico que se sustenta.

En ese sentido, y sin dejar de lado lo esquemático que pudiera parecer la reducción a tres ámbitos: social, económico y ambiental, la perspectiva de los autores amplía su alcance y permite cubrir un mayor rango del conocimiento.

Estos campos permiten también alinearse a tres compromisos básicos que la práctica del turismo exige: para la sociedad, para el legado cultural y para mantener un equilibrio y calidad ambiental.

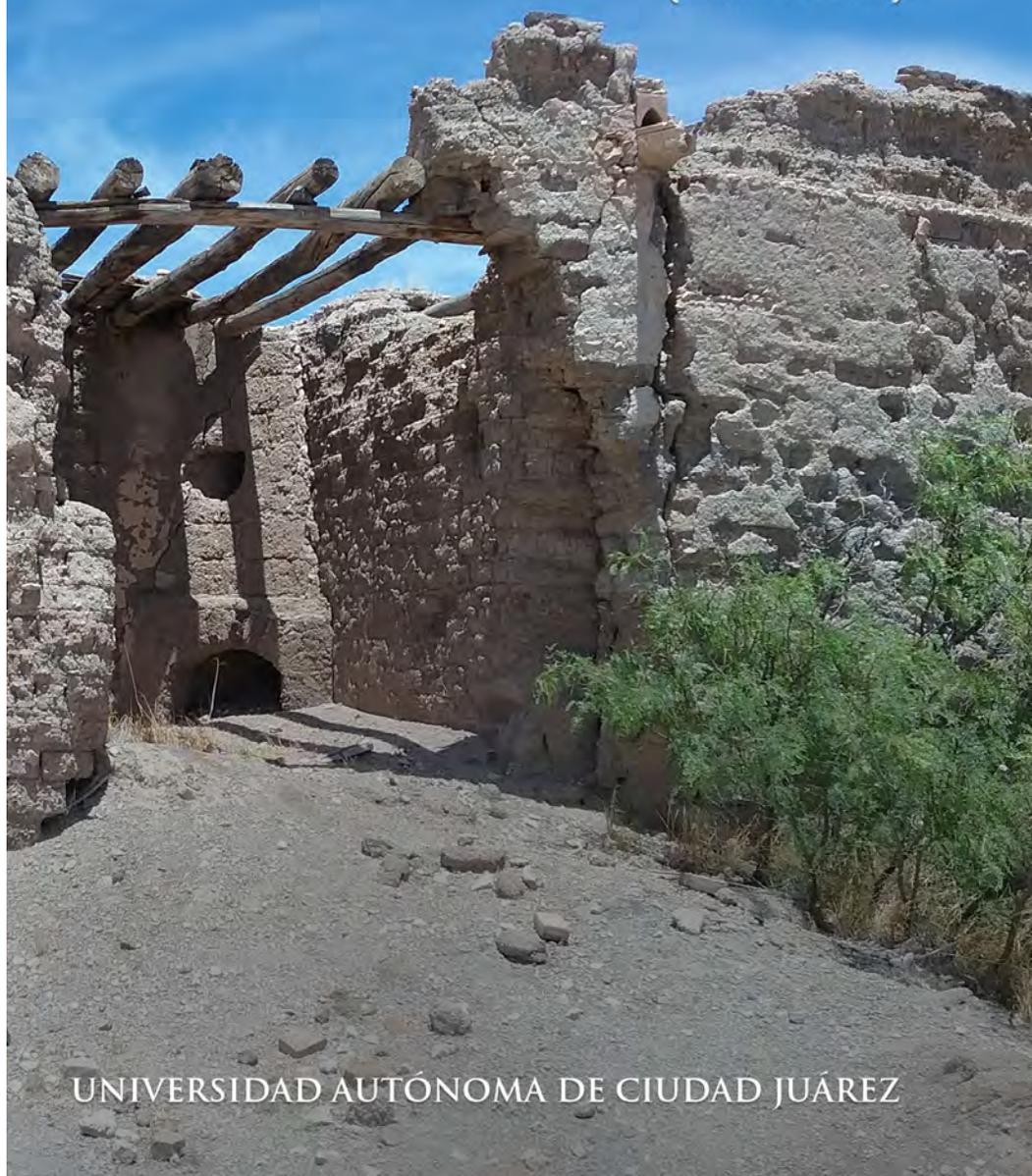


México- 2018



Diseño bioclimático y sustentabilidad en los proyectos

Leticia Peña Barrera
(Coordinadora)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Ricardo Duarte Jáquez

Rector

David Ramírez Perea

Secretario General

Manuel Loera de la Rosa

Secretario Académico

Érick Sánchez Flores

Director del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte

Ramón Chavira

Director General de Difusión Cultural y Divulgación Científica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Diseño bioclimático y sustentabilidad en los proyectos

Leticia Peña Barrera
(Coordinadora)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

Primera edición: 2017

DR © Leticia Peña Barrera, por coordinación

© Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Avenida Plutarco Elías Calles 1210

Foviste Chamizal, CP 32310

Ciudad Juárez, Chihuahua, México

Tels. +52 (656) 688 2100 al 09



ISBN: 978-607-520-266-2

Apoyado con recursos CUMEX

La edición, diseño y producción editorial de este documento estuvo a cargo de la Dirección General de Difusión Cultural y Divulgación Científica

Coordinación editorial: Mayola Renova González

Cuidado editorial: Subdirección de Publicaciones

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

Índice

Presentación	7
Introducción	11

TEMA 1

ESPACIO HABITABLE Y SUSTENTABILIDAD

Resiliencia y sustentabilidad	
<i>Alberto Álvarez Vallejo, José de Jesús Jiménez Jiménez y Jesús Enrique de Hoyos Martínez</i>	<i>19</i>

Insumos energéticos y suministro de agua en la técnica de autoconstrucción de Tierra Vertida Compactada (TVC) en las zonas semidesérticas de Nuevo León	
<i>Mayra Marcela Rendón Olvera y Armando Vicente Flores Salazar</i>	<i>33</i>

Habitabilidad, medio ambiente e imaginarios en Pueblos Mágicos de Sonora	
<i>Ramón Leopoldo Moreno Murrieta y María Elena Robles Baldenegro</i>	<i>51</i>

Luz natural en arquitectura: reflexiones en torno a un arte fotosensible	
<i>Felipe Soriano Ruiz</i>	<i>81</i>

TEMA 2

PRÁCTICAS DE DISEÑO BIOClimÁTICO Y SUSTENTABILIDAD

Valoración térmica de la arquitectura de tierra en la construcción vernácula de Ciudad Juárez	
<i>Lidia G. Sandoval Rivas</i>	<i>101</i>

**Ejemplos de solución
bioclimática para climas:
cálido semiseco y seco
extremoso**

*José Diego Morales
Ramírez* 123

**Monitoreo térmico
para la habitabilidad
del modelo bioclimático
de vivienda económica en
clima cálido seco extremoso**

*Ramona Alicia Romero
Moreno, Gonzalo Bojórquez
Morales, Aníbal Luna León,
María Corral Martínez y
Teresa Gutiérrez García* 143

**Monitoreo de calentador
solar para la zona árida del
norte de México**

*Leticia Peña Barrera, Luis
Carlos Herrera Terrazas y
Enrique Martín Cano
Murillo* 169

TEMA 3

**RED DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO
SUSTENTABLE**

**Red de Diseño Bioclimático
Sustentable**

Leticia Peña Barrera 189

Reseña de autores 201

Monitoreo térmico para la habitabilidad del modelo bioclimático de vivienda económica en clima cálido seco extremo

Ramona Alicia Romero Moreno, Gonzalo Bojórquez Morales, Aníbal Luna León, María Corral Martínez y Teresa Gutiérrez García
Universidad Autónoma de Baja California campus Mexicali

Resumen

A PARTIR DE 2002 LAS POLÍTICAS DE GOBIERNO respecto a las viviendas promovieron la construcción masiva y se enfocaron en casas para familias de bajos ingresos. En ciudades con clima cálido seco extremo, como Mexicali, Baja California, México, ese tipo de vivienda provocó problemas por sus dimensiones físicas, diseño arquitectónico y la falta de adecuación al clima de los sistemas

constructivos que no proporcionaban condiciones adecuadas de confort térmico, pero aun así se construye con las mismas características.

El objetivo del artículo es mostrar un estudio comparativo de una casa con sistemas pasivos (modelo bioclimático de vivienda económica) comparado con el modelo de vivienda comercial, que se replica continuamente en la ciudad. Para llevar a cabo la investigación, se realizó un monitoreo longitudinal de las condiciones externas e internas de los dos modelos. El trabajo de campo incluyó las mediciones externas de temperatura ambiente y humedad relativa con una estación meteorológica ubicada en el techo de una de las casas, y las mediciones con termopares de las condiciones internas de temperatura ambiente, humedad relativa y temperatura de globo negro. Los periodos de medición fueron cálido y frío. Se realizaron registros cada cinco minutos y se obtuvieron promedios horarios de todas las variables. Las viviendas tienen una misma orientación y la misma superficie de construcción, y están ubicadas una al lado de la otra, pero tienen un diseño arquitectónico y sistemas constructivos diferentes. Ambas estaban desocupadas.

La vivienda bioclimática, que es un modelo experimental, tiene un techo ventilado de madera, elementos de sombreado en ventanas, así como aislamiento térmico en el techo y en los muros este y oeste. Además, posee un diseño que facilita el uso flexible del espacio y que favorece su enfriamiento por la ventilación natural cuando el clima lo permite. La casa comercial está construida con muros de bloque de concreto y techos de vigueta y bovedilla, con temperaturas internas altas, condiciones no confortables y altos consumos de energía eléctrica. Con la base de datos obtenida se realizaron análisis de regresión y se desarrollaron modelos de predicción para ambas viviendas. Los resultados promueven casas con mejores condiciones térmicas e inciden en la posibilidad de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Palabras clave: monitoreo térmico, vivienda para familias de bajos ingresos, clima cálido seco extremo.

Abstract

FROM THE YEAR 2002 GOVERNMENT POLICIES REGARDING housing promoted and focused mass construction of housing for low-income families. In cities with dry warm extreme weather, such as Mexicali, Baja California, Mexico, this type of housing caused problems due to its physical dimensions, architectural design and lack of adaptation to the climate of the construction systems that did not provide adequate conditions of thermal comfort, but yet it is built with the same features.

The objective of the article is to show a comparative study of a house with passive systems (bioclimatic model of economic housing) compared to the model of commercial housing which is continuously replicated in the city. For the research a longitudinal monitoring of the external and internal conditions of the two models of housing was made. The field work included external measurements of ambient temperature and relative humidity with a meteorological station located on the roof of one of the houses, and thermocouple measurements of the internal conditions of ambient temperature, relative humidity and black globe temperature. Measurement periods were warm and cold. Records were made every five minutes and hourly averages for all variables were obtained. Households have the same orientation and the same construction area, and they are located next to each other, but they have a different architectonic design and building systems. Both houses were unoccupied.

Bioclimatic housing, which is an experimental model, has a ventilated wooden roof, shading elements in windows, as well as thermal insulation on the roof and east and west walls. Furthermore, it has a design that facilitates the flexible use of space and promotes cooling by natural ventilation when the weather

allows it. Commercial house is built with concrete block walls and ceilings of beam and vault, and has high internal temperatures, uncomfortable conditions and high electric energy consumption. With the database obtained regression analysis was performed and prediction models were developed for both dwellings. The results promote homes with better thermal conditions and affect the possibility of improving the quality of life of their inhabitants.

Keywords: thermal monitoring, housing for low-income families, warm dry extreme weather.

Introducción

LA VIVIENDA DE CONSTRUCCIÓN EN SERIE PARA FAMILIAS de bajos ingresos en México, se conoce como "vivienda económica", la cual se generalizó en el país a través del Programa Nacional de Vivienda Económica, donde se estableció que su costo era de 117.6 veces el salario mínimo, que estaba destinado para ingresos familiares de hasta 3.9 veces el salario mínimo [1] y era accesible a la capacidad de pago. En contextos con climas cálidos, secos o húmedos, la vivienda económica ha presentado, entre otros problemas, falta de condiciones ambientales confortables para sus habitantes.

El clima de Mexicali, Baja California, México, es de tipo cálido seco extremoso y se caracteriza por tener variaciones diarias y estacionales fuertes, donde se presenta una temperatura promedio máxima anual de 31.4 °C, una media anual de 23.7 °C y un promedio mínimo anual de 16.1 °C; los meses con mayor temperatura son julio y agosto, mientras que diciembre y enero presentan la menor. En julio, la temperatura promedio máxima es de 42.9 °C, con máximas mensuales de 45 °C y máximas diarias de hasta 52 °C (1995). En un día de verano puede haber oscilaciones de temperatura de 20 °C. Las condiciones de aridez están dadas por una precipitación anual de 73.3 mm, la cual se

presenta con mayor frecuencia en diciembre y enero [2]. Prevalen en verano los vientos del sureste, que son fuertes en las tardes y en la noche. Los meses con mayor intensidad de radiación solar son junio, julio y agosto, con máximas en julio de 1100 watts/m²; además, el 95% de los días permanece soleado.

En el caso de la ciudad de Mexicali, los fraccionamientos con vivienda económica están ubicados en la periferia de la ciudad (sureste, sur y suroeste); la mayor cantidad de las casas fue construida de 2006 a 2008 [3]; con la crisis del sector de la vivienda y el problema ocasionado por su abandono, ha disminuido el crecimiento del sector.

La vivienda económica está construida en serie, ya sea en todo un fraccionamiento o en algunos sectores del mismo (manzanas de hasta veinte lotes por cada lado); son edificaciones con servicios básicos de infraestructura (pavimentación, energía eléctrica, agua y drenaje). Las casas no comparten los muros: hay un pasillo de 0.90 m que separa una de la otra al límite de la propiedad en una de las fachadas laterales; las dimensiones de los lotes son de 6.86 x 17.50 m o 6 x 20 m, con un área aproximada de 120 m². La superficie de construcción ha variado de 32 a 38 m² o hasta 41 m² y tiene un espacio común (sala-comedor-cocina) y una o dos recámaras en un solo nivel. El sistema constructivo utilizado es losa de cimentación de concreto armado de 0.10 m, con acabado de pulido para el piso, muros de bloque de concreto de 0.12 m y cubiertas a base de vigueta y bovedilla de 0.15 m.

Con base en el estudio realizado por la Universidad Autónoma de Baja California [4], entre las principales ventajas y desventajas de las viviendas económicas en la ciudad de Mexicali están:

- a) Desde la perspectiva ambiental: son casas que cuentan con los servicios básicos de pavimentación, agua, drenaje y electricidad; en su interior hay problemas

- con las condiciones de habitabilidad, tanto en verano como en invierno, por la no adecuación física que presenta al clima cálido seco extremoso de la ciudad.
- b) Desde lo social: los habitantes cuentan con una vivienda considerada como propia, que representa un patrimonio para su familia; sin embargo, hay problemas de falta de privacidad (hacinamiento cuando están habitadas por más de cuatro personas) y de seguridad en el ámbito del fraccionamiento.
 - c) Desde lo económico: el costo accesible acorde a la capacidad de pago de las familias de bajos ingresos, con un sistema de financiamiento adecuado; además, en algunos casos están ubicadas cerca de las fuentes de trabajo. La desventaja son los costos por el pago de la energía eléctrica consumida en el verano.

El impacto de las condiciones climáticas repercute en la forma en la que la envolvente de la vivienda genera ambientes internos con temperaturas por arriba de los rangos de confort térmico en el periodo cálido y, en ocasiones, por debajo de los rangos mínimos para el periodo frío. De acuerdo con el análisis de confort térmico, basado en Docherty y Szokolay y procesado por Luna [5], la temperatura neutra (T_n) para el periodo anual es de 24.4 °C y solo en el verano es de 26.8 °C (promedio de temperatura media de mayo a octubre). Conforme a la evidencia resultante de un trabajo de campo efectuado en habitantes de vivienda económica, se encontró que la $T_n = 26.4$ °C; sin embargo, se llegó a encontrar hasta valores de $T_n = 29.4$ °C, donde esta última denota el proceso de adaptación que se tiene hacia las condiciones climáticas extremas de la ciudad [6]. En la tabla 1 se muestran los diferentes rangos de confort térmico, obtenidos de modelos predictivos y adaptativos para las condiciones climáticas y el usuario de vivienda económica en la ciudad de Mexicali.

TABLA 1. Rangos de confort térmico en Mexicali, B. C.

Autor	Enfoque	Modelo	Rango de confort térmico			
			Temperatura promedio (°C)	Temperatura neutra (°C)	Límite inferior	Límite superior
Auliciens	Predictivo	$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$	23.71	24.95	22.95	26.95
Luna [5]	Predictivo	$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$	26.8	25.91	23.91	27.91
De Dear	Adaptativo	$T_n = 17.8 + 0.31 T_m$	23.71	25.15	23.15	27.15
Trabajo de campo en Mexicali [6]	Adaptativo	$T_n = 15.6 + 0.545 T_m$		26.40	24.40	28.40
				26.40	22.50 ^a	29.80 ^a
				29.40	25.00 ^b	33.90 ^b

Nota: ^a = Reporte P3 Monitoreo de condiciones de confort térmico, 2007; ^b = Reporte P3 Monitoreo de condiciones de confort térmico 2.^a parte, 2009.

Fuente: Romero, 2015.

Las condiciones climáticas críticas de la ciudad han provocado, en general, que las casas presenten problemas de confort térmico graves y han obligado al uso de equipos de acondicionamiento ambiental durante el verano.

En el ámbito internacional existen diferentes investigaciones basadas en procesos de monitoreo térmico —longitudinal o transversal— en viviendas, enfocados en predecir el comportamiento de la temperatura interior en distintos periodos, a partir de datos monitorizados en un lapso específico. Entre esos estudios están los trabajos de Kruger y Givoni [7], en los que se obtuvieron modelos para predecir la temperatura interior máxima a partir de la temperatura máxima diaria. Sing, Mahapatra, Atreya y Givoni llevaron a cabo monitorizaciones longitudinales en casas vernáculas habitadas, obtuvieron modelos

de predicción a partir de las temperaturas diarias máxima, media y mínima, e incluyeron el efecto de los 2-3 días previos [8]. González y Givoni también utilizaron los indicadores de Kruger y Givoni en monitorizaciones efectuadas en un prototipo experimental de vivienda bioclimática para clima cálido húmedo en Venezuela [9].

En el ámbito nacional existen investigaciones basadas tanto en módulos de prueba como en casas construidas; entre ellos, módulos con diferentes técnicas bioclimáticas en clima cálido subhúmedo [10] y en clima cálido seco [11], [12]. También hay este tipo de estudios en modelos bioclimáticos de vivienda económica en las ciudades de Mexicali, Hermosillo, La Paz, Colima y Mérida [13].

Con el propósito de contar con evidencia cuantitativa del desempeño térmico de la casa económica en contextos climáticos adversos, como en Mexicali, se construyó un modelo bioclimático de vivienda económica y se comparó con uno de los modelos convencionales, a través de trabajo cuasi-experimental realizado con un monitoreo longitudinal de las condiciones del ambiente exterior y del interior de ambas construcciones. Lo anterior, en el marco del proyecto "Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica en México: regiones de clima cálido seco y húmedo. Segunda etapa" [13].

Método

SE EFECTUÓ UN MONITOREO LONGITUDINAL Y SIMULTÁNEO de un modelo bioclimático de vivienda económica y se comparó con los registros de una casa convencional existente en el mercado inmobiliario.

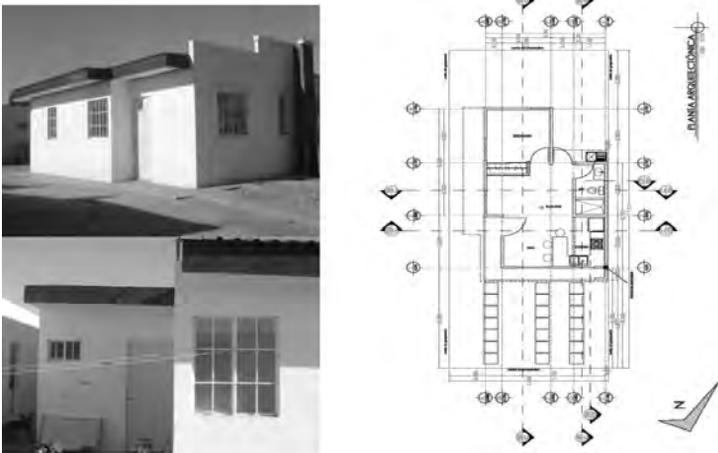
Casos de estudio

LAS VIVIENDAS DE ESTUDIO ESTÁN UBICADAS EN EL fraccionamiento Parajes de Puebla, al sureste de la ciudad. Son contiguas, en lotes de 6.86 x 17.50 m (área de 120 m²), con fachada principal al norte y tienen una superficie de construcción de 38 m² cada una.

Modelo bioclimático de vivienda económica (MBioVE)

TIENE UN ESPACIO COMÚN (SALA-COMEDOR-COCINA), una recámara y un baño; la distribución permite hacer un uso flexible del espacio de acuerdo con las necesidades de sus habitantes y está diseñado para dos o tres habitantes. Cuenta con acceso principal y uno de servicio (véase figura 1).

FIGURA 1. Modelo bioclimático de vivienda económica (MBioVE). Fachadas norte-este y sur, lote y planta arquitectónica en Mexicali.



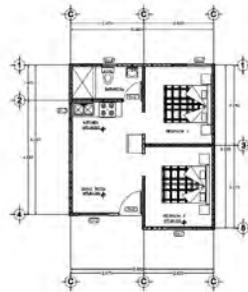
Fuente: Romero, 2015.

- b) Muros de bloque de concreto común de 0.12 m, a los que se les integra resistencia térmica y el manejo de propiedades ópticas (color y textura) de la superficie de los materiales. Los muros este y oeste cuentan con aislamiento térmico de poliestireno de 0.0254 m (1") y recubrimiento de Cement Bond; el resto de los muros tiene emplaste con pintura en color blanco.
- c) La ubicación de puertas y ventanas permite la ventilación natural de los espacios.
- d) Existe una propuesta de vegetación a base de plantas desérticas, que no se encuentra implementada.

Modelo convencional de vivienda económica (MConVE)

ESTA VIVIENDA CORRESPONDE A UN MODELO CONVENCIONAL del mercado inmobiliario. La casa consta de una superficie de 38 m² distribuida en un espacio común (sala-comedor-cocina), dos recámaras y un baño (véase figura 3).

FIGURA 3. Modelo convencional de vivienda económica (MConVE). Fachada principal y planta arquitectónica en Mexicali.



Fuente: Romero, 2015.

El sistema constructivo de la cubierta está formado de una vigueta de 0.15 m y una bovedilla de poliestireno de 0.10 m, con capa de concreto a compresión de 0.05 m. Los muros están contruidos con bloque de concreto común de 0.12 m con mortero-cemento-arena. Los muros de la orientación sur tienen aislamiento térmico de poliestireno de 0.0254 m (1") y recubrimiento de Cement Bond.

FIGURA 4. Modelo convencional de vivienda económica (MConVE). Muros de bloque de concreto y cubierta de vigueta y bovedilla en Mexicali.



Fuente: Sistema constructivo del MConVE.

Características termofísicas de los sistemas constructivos de ambas viviendas

EN LA TABLA 2 SE PRESENTAN LAS ESPECIFICACIONES de los sistemas constructivos utilizados en las viviendas en estudio (MBioVE y MConVE).

TABLA 2. Coeficiente global de transferencia de calor (U) en MBioVE y MConVE.

Descripción	U (W/m ² °C)	Ubicación	
Estructura de madera a base de barros de 2 x6"	0.313	MBioVE	Cubierta
Vigueta de 0.15 m y bovedilla	1.257	MConVE	Cubierta
Bloque de concreto común de 0.12m	3.460	MBioVE	Muros norte y sur
		MConVE	Muros norte, este y oeste
Bloque de concreto común de 0.12m Aislamiento de poliestireno de 0.0254 m	0.980	MBioVE	Muros este y oeste
		MConVE	Muro sur

Fuente: Programa CATEDI; Luna, 2008.

Monitoreo térmico

SE LLEVÓ A CABO UN MONITOREO LONGITUDINAL EN las viviendas MBioVE y MConVE, que fueron construidas en junio de 2012. El estudio se realizó con las puertas y ventanas cerradas en ambas construcciones, las cuales solo se abrían cada mes cuando se recopilaban los datos de los registros de los sistemas de adquisición de datos. Las casas no estaban habitadas ni tampoco había efecto del uso de iluminación artificial o algún otro equipo electrodoméstico. Se desarrolló un trabajo previo al inicio del monitoreo en ambas viviendas, en el cual se efectuó el sellado de puertas con guardapolvo y cintas de sellar (véase figura 5); los marcos de las ventanas, contactos, apagadores, rosetas y centros de carga fueron sellados con silicona.

FIGURA 5. Sellado de puertas en viviendas económicas en Mexicali.



Fuente: Romero, 2015.

En el exterior se registró la temperatura de bulbo seco y humedad relativa, y se instaló un sensor Hobo U12-13 (temperatura y humedad relativa), el cual se montó sobre un trípode y se ubicó entre las dos casas en el espacio frontal; este se encontraba fuera de fuentes térmicas o eléctricas que pudieran ocasionar errores al experimento.

FIGURA 6. Equipo de monitoreo exterior: sensor de temperatura y humedad relativa.



Fuente: Romero, 2015.

En el interior de cada casa se registraron la temperatura de bulbo seco, humedad relativa y temperatura de globo negro (véase tabla 3). Los sensores fueron colocados en el centro geométrico del espacio, a una altura de 1.30 m sobre el nivel del piso terminado, conforme a lo especificado por la norma ISO 7726 para monitoreo de confort en ambientes térmicos [15]. El

sensor de temperatura y humedad relativa colgaba del techo y el sensor de temperatura de globo negro fue elaborado para este proyecto y colocado sobre un trípode.

TABLA 3. Variables monitoreadas en viviendas del estudio en Mexicali.

Modelo de vivienda	Espacios	Variables
MBioVE (38 m ²)	Espacio común	Temperatura aire Humedad relativa Temperatura globo negro
	Recámara sur	Temperatura aire
MConVE (38 m ²)	Espacio común	Temperatura aire Humedad relativa Temperatura globo negro
	Recámara norte	Temperatura aire
	Recámara sur	Temperatura aire Humedad relativa
Exterior	Patio frontal en ambas viviendas	Temperatura aire Humedad relativa

Fuente: Romero, 2015.

El equipo de medición consistió en transductores Hobo U12-013 con sensores internos de temperatura de bulbo seco y humedad relativa, con un rango de medición de temperatura de -20 a 70 °C y de humedad relativa de 5 a 95%; precisión de ± 0.35 °C en un rango de 0 a 50 °C de temperatura y de $\pm 2.5\%$ (10 a 90%) a $\pm 3.5\%$ máximo de humedad relativa (véase figura 7).

FIGURA 7. Sensores Hobo U12-013 registradores de datos de temperatura y humedad relativa con dos canales externos y sensor de temperatura de globo negro.



Fuente: Romero, 2015.

El periodo de medición fue del 29 de septiembre de 2012 al 4 de febrero de 2013. Para este artículo se realizó una agrupación de los registros del 29 de septiembre al 30 de noviembre de 2012 (primer periodo) y del 1 de diciembre de 2012 al 4 de febrero del 2013 (segundo periodo); el primero incluyó condiciones cálidas, ya que se presentaron temperaturas altas similares a las existentes en los meses de julio y agosto, y en el segundo periodo predominaron condiciones frías. La medición de todas las variables se hizo cada cinco minutos.

Los datos fueron almacenados en el sistema de programa HOBOWarePro del equipo de adquisición de datos y posteriormente los archivos fueron exportados al programa Excel. Se realizó una revisión de la consistencia de los registros para poder realizar comparativos y se obtuvieron promedios horarios de todas las variables. El procesamiento permitió mostrar el comportamiento horario promedio de la temperatura del aire y de la humedad relativa del exterior, la interrelación de las temperaturas externa e interna en cada una de las viviendas y entre las temperaturas del aire interior y del globo negro. Asimismo, se incluyen resultados del desempeño térmico de las diferentes

envolventes de las viviendas en función del amortiguamiento y tiempo de retraso.

Resultados

SE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO DEL AMBIENTE EXTERIOR, la interrelación exterior-interior e interior en ambas casas en los periodos de estudio y se hace énfasis en el comportamiento diario del día crítico cálido.

Ambiente exterior

EL PERIODO DE ESTUDIO, AUN CUANDO NO ES EL MES donde se presentan las temperaturas máximas (julio), permitió mostrar el comportamiento ante condiciones climáticas por arriba de 40 °C. Las temperaturas oscilaron de máximas extremas de 42.4 °C a mínimas de 1 °C, lo cual muestra que las altas se extendieron hasta los meses denominados de transición entre el verano y el invierno como octubre.

Respecto a las condiciones de habitabilidad en el exterior, el periodo cálido la mayor parte del tiempo está fuera de los rangos de confort térmico, tanto por bajas temperaturas como por altas, mientras que en el periodo frío se está durante las veinticuatro horas fuera de los rangos de confort térmico.

Ambiente exterior-interior

LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR (T_o) observan un comportamiento diferenciado en las temperaturas internas de ambas viviendas; en el primer periodo, la temperatura promedio máxima del exterior ($T_{o_m\acute{a}x}$) fue de 31.9 °C (14:00 horas), mientras que la temperatura interior máxima ($T_{i_m\acute{a}x}$) fue de 27.711 °C (13:00 horas) en el MBioVE y de 25.607 °C (17:00 horas) en el MConVE (véase tabla 4). Las os-

cilaciones de la temperatura exterior en el periodo cálido, donde esta osciló alrededor de 17 °C, en el interior varió de 3.4 °C en el MBioVE a 3.7 °C en el MConVE, mientras que en el periodo frío la oscilación externa fue de 13.3 °C y en el interior fue de 5.75 y 3.09 °C, respectivamente.

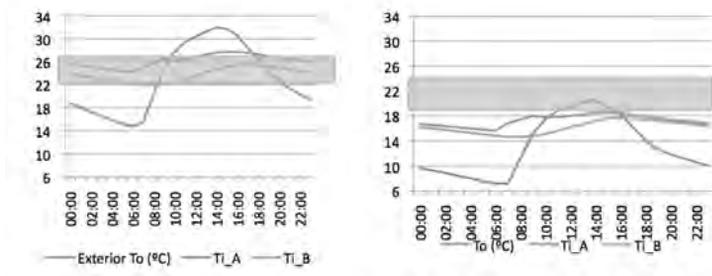
TABLA 4. Comparativo de temperaturas promedio horario (MBioVE y MConVE) (29 de septiembre-4 de febrero de 2013) en Mexicali.

	29 de septiembre-30 de noviembre						1 de diciembre-4 de febrero					
	Temperatura exterior (To) °C			Temperatura interior (Ti) °C			Temperatura exterior (To) °C			Temperatura interior (Ti) °C		
	Máx.	Mín.	Osc.	Máx	Mín.	Osc.	Máx	Mín.	Osc.	Máx	Mín.	Osc.
MBioVE				27.71	24.31	3.4				21.32	15.57	5.75
MConVE	31.95	14.73	17.22	25.61	21.91	3.7	20.46	7.16	13.3	17.67	14.58	3.09

Fuente: Romero, 2015.

Con base en el amortiguamiento resultante entre la To_máx y la Ti_máx del MBioVE, y la To_máx y la Ti_máx del MConVE, en el periodo cálido se presentó un amortiguamiento de 4.20 y 6.34 °C, y un retraso térmico de una y tres horas, respectivamente; mientras que en el periodo frío la Ti_máx del MConVE resultó mayor que la To_máx, y 2.79 °C menos en la Ti_máx del MConVE. Por una parte, lo anterior mostró que el MBioVE en ambos periodos presentó Ti mayores que el MConVE, lo cual resulta favorable en invierno, pero no así en verano.

FIGURA 8. Comparativo de temperaturas ambiente (exterior) e interna (MBioVE y MConVE) (29 de septiembre de 2012-4 de febrero de 2013) en Mexicali.



Nota: A = MBioVE; B = MConVE.

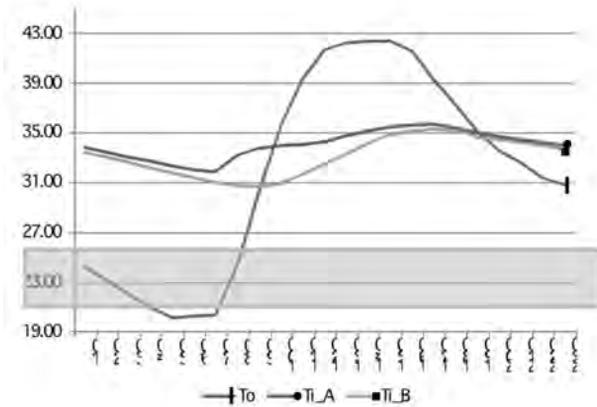
Promedio horario: 29 de septiembre-30 de noviembre de 2012.

Promedio horario: 1 de diciembre de 2012-4 de febrero de 2013.

Fuente: Romero, 2015.

En los días cálidos, de la 1:00 a las 9:00 horas, la Ti del MBioVE y la Ti del MConVE son superiores a la To, por lo que ambas viviendas ceden el calor al ambiente; sin embargo, de las 9:00 a las 18:00 horas las casas ganan calor y las Ti se incrementan. La inercia térmica de la envolvente mantiene la Ti casi estable (en el MBioVE hay una oscilación de 3.4 °C y en el MConVE, de 3.7 °C). Para las condiciones de un día crítico (temperatura alta), la temperatura promedio máxima del exterior (To_máx) fue de 42.4 °C (14:00 horas), mientras que la temperatura interior máxima (Ti_máx) fue de 35.7 (16:00 horas) en el MBioVE y de 35.34 °C en el MConVE, con un amortiguamiento de 6.75 y 7.10 °C, respectivamente, y un retraso térmico de tres horas en ambas viviendas. Con base en lo anterior, se observó que el MBioVE presentó en promedio 0.36 °C más de temperatura que el MConVE, lo cual muestra que para días cálidos ambas casas tienen un comportamiento relativamente similar (véase figura 9).

FIGURA 9. Comparativo de temperaturas ambiente (exterior) e interna (MBioVE y MConVE) en un día crítico cálido (3 de octubre de 2012) en Mexicali.

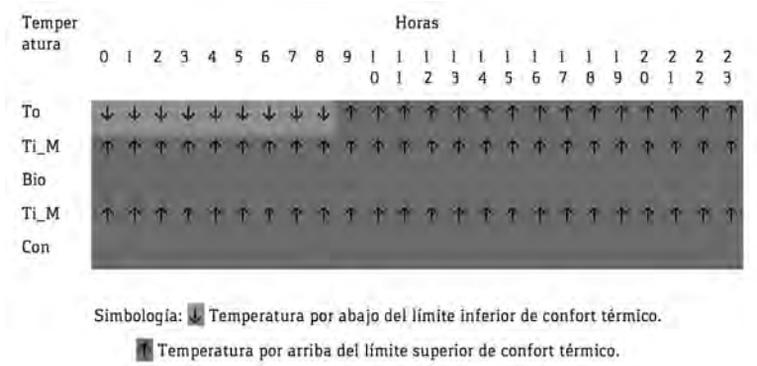


Nota: A = MBioVE; B = MConVE.

Fuente: Romero, 2015.

En función de las condiciones de habitabilidad que presenta la vivienda, se observa que en días con temperaturas máximas superiores a 40 °C, en ninguna hora se contará con condiciones ambientales confortables para sus habitantes ni en la vivienda convencional ni en la bioclimática, lo que hace necesario el uso de los distintos equipos de acondicionamiento ambiental electromecánico (véase tabla 5).

TABLA 5. Condiciones de confort térmico en las viviendas (MBioVE y MConVE) en un día crítico de verano en Mexicali.



Fuente: Romero, 2015.

Ambiente interior

LAS DIFERENCIAS ENCONTRADAS ENTRE LA TEMPERATURA de aire interior (TBSi) y la temperatura de globo negro (TGN) muestran que en el MBioVE durante el primer periodo hay un aporte de calor por efecto de la envolvente hacia el interior del espacio, mientras que en el MConVE la envolvente absorbe calor del espacio.

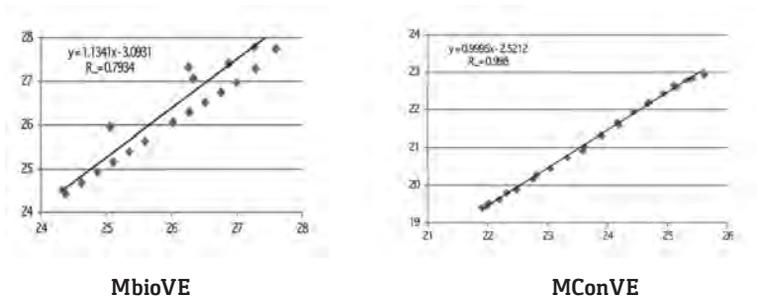
TABLA 6. Temperatura de aire interior (TBSi) y temperatura de globo negro (TGN) (MBioVE y MConVE) en Mexicali.

	29 de septiembre-30 de noviembre de 2012				1 de diciembre de 2012-4 de febrero de 2013			
	TBSi_ máx.	TBSi_ mín.	TGN máx.	TGN mín.	TBSi_ máx.	TBSi_ mín.	TGN máx.	TGN mín.
MBioVE	27.71	24.31	29.43	24.44	21.32	15.57	25.26	15.71
MConVE	25.61	21.91	22.96	19.42	17.67	14.58	17.22	14.2

Fuente: Romero, 2015.

Lo anterior muestra que el MBioVE se vio afectado por los efectos del aislamiento térmico existente en muros y techos. Respecto a los modelos predictivos de temperatura interior y de globo, resultaron mayormente favorables en el MConVE (véase figura 5).

FIGURA 10. Análisis de regresión, T_i y TGN (MBioVE y MConVE) en Mexicali.



Nota: registros del 29 de septiembre-30 de noviembre de 2012.

Fuente: Romero, 2015.

Conclusiones

CON BASE EN ESTE MONITOREO DE CONDICIONES AMBIENTALES en las viviendas económicas, se concluye que:

- Tanto el MConVE como el MBioVE no presentaron condiciones de habitabilidad favorables para el confort térmico en un clima cálido seco extremoso.
- El amortiguamiento que se presentó en ambos casos no resultó suficiente para aminorar los efectos de las temperaturas altas que se presentan en la ciudad de Mexicali.
- El MBioVE no tuvo el efecto esperado por monitoreo, ya que no se encontraba en las mismas condiciones de sombreado por las construcciones contiguas que el MConVE.

- Aun cuando el monitoreo fue realizado en ambas viviendas con ventanas sin cortinas, los sensores en el MBioVE se vieron afectados por la incidencia de la radiación solar en horas de la mañana.

Cabe mencionar que no fue el propósito de este artículo llevar a cabo una evaluación por simulación térmica, ya que con esa técnica el MBioVE sí ha presentado mejores condiciones ambientales. Por lo tanto, con base en esta experiencia de monitoreo se observa que al realizar comparativos con datos medidos entre construcciones existentes, el uniformizar condiciones externas es prioritario y que, en ocasiones, se dificulta en la realidad.

Agradecimientos

A LA COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA, AL CONSEJO Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Universidad Autónoma de Baja California, por el apoyo financiero proporcionado para los proyectos: 1) Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica de México: regiones de clima cálido seco y húmedo, 2...etapa, clave Conavi-2004-01-20; y 2) Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida, clave Conavi-2013-01-205807. Asimismo, se agradece a la empresa constructora Ruba, por el apoyo para la construcción de ambos modelos de vivienda y el desarrollo del trabajo de campo.

Referencias

- [1] Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) (2002). Programa Nacional de Vivienda Económica. México. Recuperado de <http://www.infonavit.org.mx>

- [2] Sistema Meteorológico Nacional (2014). Normales climatológicas 1981-2010. México. Recuperado de <http://smn.cna.gob.mx>
- [3] xx Ayuntamiento de Mexicali (2015). *Estadísticas de vivienda*. Mexicali.
- [4] Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad de Colima, Universidad de Sonora, Universidad Autónoma de Sinaloa y Universidad Veracruzana (2009). *Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica de México: regiones de clima cálido seco y húmedo*. Informe técnico final. México.
- [5] Luna, A. (2008). *Análisis climático* [no publicado]. México.
- [6] Gómez, G., Bojórquez, G., Ruiz, P., & Romero, R. (2009). *Monitoreo de confort térmico*. Reporte técnico final 2004-01-20: Producto 3. México.
- [7] Kruger, E. & Givoni, B. (2008). Thermal Monitoring and Indoor Temperature Predictions in a Passive Solar Building in an Arid Environment. *Building and Environment*, 43, 1792-1804.
- [8] Sing, M., Mahapatra, S., Atreya, S., & Givoni, B. (2010). Thermal Monitoring and Indoor Temperature Modeling in Vernacular Buildings of North-East India. *Energy and Building*, 42, 1610-1618.
- [9] González, E. & Givoni, B. (2005). Testing and Modeling an Evaporative Passive Cooling System in a Hot Humid Climate - Maracaibo. Proceedings of ISES 2005 Solar World Congress. Florida.
- [10] G. Gameros (2007). Agua encapsulada como amortiguador térmico sobre losas de concreto. Tesis de Maestría en Arquitectura, Universidad de Colima. México.
- [11] Vázquez, J. E., González, E. M., & Elizondo Mata, M. F. (2008). Cubiertas y estanques para optimizar el sistema pasivo de techo estanque metálico en clima cálido seco extremo: estudio experimental exploratorio. *Palapa*, III, 43-54.

- [12] Corral, M., Romero, R., & Gallegos, R. (2008). Comportamiento térmico experimental de un sistema constructivo industrializado de alta resistencia y uno tradicional de alta masa térmica: ladrillo y tridipanel. *Proceedings of 14 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura*. La Habana, Cuba, 2-5 de diciembre, 285-294.
- [13] Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad de Colima y Universidad de Sonora (2013). *Confort térmico y ahorro de energía en la vivienda económica de México: regiones de clima cálido seco y húmedo, 2.^a etapa*. Informe técnico final. México.
- [14] Robles, C., (2010), La arquitectura de Mexicali, 1900-1920, Orígenes. Ed. UABC, México, p. 89.
- [15] International Organization for Standardization (1998). *Standard 7726: Ergonomics of the Thermal Environment-Instruments for Measuring Physical Quantities*. Geneva.

Los proyectos arquitectónicos sustentables tienen su origen en el diseño bioclimático, de ahí la importancia de reflexionar en la temática y aportar a la resolución de condicionantes climáticas de cada lugar y en el confort interior de las edificaciones.

En esta obra participan, con base en la calidad y aportación teórica y metodológica que exponen, investigadores de las escuelas de arquitectura de la Universidad del Estado de México, El Colegio de Sonora, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Baja California, campus Mexicali, Universidad Autónoma de Nuevo León y de la propia Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Las aportaciones de los investigadores se insertan en la búsqueda de soluciones arquitectónicas que correspondan a las determinantes de las diferentes regiones, teniendo en cuenta metodologías y modelos de análisis para evaluar su beneficio de confort e impacto al medio ambiente.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
CIUDAD JUÁREZ



5. LIBRO

IHaCOS

Índice de Habitabilidad y Cohesión Social

Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.

RESULTADOS

Carmen García Gómez
Gonzalo Bojórquez Morales
Leticia Peña Barrera
Luis Herrera Terrazas
Ramona Alicia Romero Moreno
Emma Angélica Medina García
Guillermo Ordoñez Hernández
María Milagrosa Pérez Sánchez
Lidia Sandoval Rivas

Introducción



Introducción

La producción de vivienda a nivel local y estatal, ha sido promovida para disminuir el índice de hacinamiento y abatir el déficit. Por ello, la estrategia de abastecimiento de nuevas casas que cumplan con estándares de la normatividad, así como de condiciones mínimas de habitabilidad, es fundamental. A lo largo de dos décadas, se observa una disminución del número de ocupantes por casa; sin con ello mejorar las opciones de las familias para residir en una vivienda que cumpla con sus necesidades en tamaño, valor, calidad constructiva y entorno habitable.

La vivienda, tiene como principal función, el ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndoles de las inclemencias climáticas y de otras amenazas naturales. Gradualmente, la vivienda se ha convertido no sólo en el espacio de habitación de las familias, sino como un espacio que provee estabilidad emocional, social y económica. El estudio y análisis de los efectos de los desarrollos habitacionales, tiene relevancia cuando repercuten en la calidad de vida de sus habitantes y con efectos acumulativos de largo plazo (Peña, 2007).

La vivienda es, también el recurso para resolver necesidades de índole económica, y facilita la incursión en el mercado informal de trabajo, que, como resultado de las presiones económicas, las crisis de empleo e ingresos, da lugar a otras formas de uso, incorporado negocios, maquilas, cocinas económicas, tienditas denominadas también como “vivienda-taller, vivienda almacén, vivienda-comercio” (MVYAH, 2014).

Se participó en la convocatoria del Fondo Sectorial de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional, CONAVI-CONACYT 2013-1, en el eje Análisis de indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida vinculados a la vivienda, cuyo objetivo era Desarrollar un sistema de indicadores para analizar problemáticas urbanas.

Se parte de una investigación que privilegia el concepto de habitabilidad, como indicador para valorar las condiciones de bienestar de los ocupantes de una vivienda, espacio público o

edificación, teniendo en cuenta aspectos subjetivos y objetivos que parten de la interacción entre la percepción del ocupante y del espacio físico arquitectónico y urbano. Se establece con base a los conceptos elaborados por diferentes autores como el instrumento para reflexionar y medir. En muchos casos, es posible identificar problemáticas de violencia, inseguridad, falta de cohesión social y calidad de vida, debido a carencias, y por estar alejados de la actual mancha urbana, agregan una serie de deficiencias en equipamiento de tipo recreativo o cultural, educativo, impactando en la calidad de vida del lugar.

El objetivo consistió en diseñar y desarrollar un sistema de indicadores de habitabilidad, que conformarán en un índice ambiental y de cohesión social para ciudades de México que permitieran analizar problemáticas urbanas, a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes en sus viviendas.

En principio se propuso un estudio amplio que incluía ocho ciudades de diferentes Estados de la República Mexicana, posteriormente se sugirió disminuir el número de casos a tres ciudades. La decisión para elegir fue investigar las ciudades en condiciones extremas, con menor información conocida y con condiciones climáticas diversas. El resultado fue: Ciudad Juárez, Chihuahua; Mérida, Yucatán y Mexicali, Baja California Norte, con lo que se aporta a una visión del norte y sureste del país. No se consideraron las ciudades del centro ya que hay mucho material impreso sobre las mismas y encontrando respuesta para los casos en peores condiciones se tiene incluido aquellos que no están tan mal.

El sistema de indicadores desarrollado, considera los siguientes aspectos:

- Un enfoque mixto, con aportes conceptuales y metodológicos, probados en estudios de casos piloto, evaluados y consensados.
- Un sistema de indicadores de habitabilidad que atiende los aspectos ambiental, económico y urbano.

- Un análisis de la vivienda de tipo económica, teniendo los mismos parámetros de selección.
- Y un conjunto de edificaciones que presenten las peores condiciones y que son representativas de cada ciudad del estudio.

En la correlación de datos, se propusieron mediciones complementarias, partiendo de variables comunes, y útiles para la vida colectiva e individual. Se planteó la estandarización y ponderación para lograr homologar los datos, puntos de correspondencia y la obtención de resultados de cada ciudad.

Se construyó un índice único de habitabilidad que considera aspectos de la vivienda, lo urbano y la cohesión social.

Se puede considerar que el indicador que se propone, permite identificar deficiencias de diseño, calidad y adecuación de las viviendas a partir de las características ambientales de cada ciudad; este aspecto prevé lo propio de una localidad en cuanto a percepción y capacidad de adaptación, hasta lo común con las otras, que corresponde a la edificación por el diseño y materiales utilizados en la construcción masiva habitacional.

Algunas de las preguntas que se hicieron, fueron:

- ¿Es posible construir un índice que aporte de manera práctica información que ayude a la toma de decisiones y aporte a las políticas de vivienda en el país?
- ¿Es también factible que este índice permita identificar los rasgos distintivos de la producción de cada ciudad?

La respuesta a estas preguntas, se pueden encontrar en los resultados que dan pie a la reflexión de la trascendencia y aportación de esta investigación, misma que esperamos puedan incidir en la mejora de la vivienda producida en serie en México, en la vida de sus habitantes, mediante los recursos del financiamiento de los organismos públicos que promueven la vivienda.

La estructura del documento, parte de la conjunción de información de las tres ciudades por cada una de las temáticas de los instrumentos aplicados, mediante encuestas y entrevistas a profundidad, logrando identificar lo propio de cada lugar y lo común. Se abordaron los aspectos de:

1. Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)
2. Habitabilidad Ambiental
3. Habitabilidad Urbana
4. Micronegocios y cohesión social
5. Patrones relevantes no evidentes
6. IHaCoS en la Política Pública
7. Conclusiones y recomendaciones

También, se aporta a la búsqueda de lineamientos para dar repuesta al derecho constitucional de proveer una vivienda digna y decorosa para cada familia mexicana, mediante la reflexión del impacto que puede tener en las decisiones de la política habitacional por parte de CONAVI.

JUSTIFICACIÓN

Las personas cuentan con recursos escasos en su condición de vida y cuando se sienten satisfechos, se puede mencionar sencillamente que están bien; sin embargo, hay personas que, en la misma situación, se sienten insatisfechos, por consiguiente, consideran que están en condiciones desfavorables respecto al promedio de la población. Basados en la aseveración anterior, se puede mencionar que, en la calidad de vida, intervienen aspectos objetivos y subjetivos, donde los factores intrínsecos de las personas y los factores extrínsecos a éstas, coadyuvan a una valoración positiva en cuanto a la satisfacción.

Realizar un estudio de habitabilidad, requiere de reflexionar todo aquello que concierne con la calidad de vida, concepto que hace referencia a lo que Max-Neef y otros (1998) señalan como "las posibilidades que tengan las personas de satisfacer sus necesidades humanas fundamentales", entre ellas "ser, tener, hacer y estar". Esto, no bajo el criterio del mínimo de subsistencia, sino en el marco de los principios de libertad, equidad y justicia social, como bien refiere Pereira (2002).

En un informe de la ONU en 1961, en la Definición y medición internacional del nivel de vida, se le plantearon las condiciones reales en las que vive un pueblo, y se consideró que esto se cimentaba sobre principios relacionados con salud, nutrición, vivienda, condiciones de empleo, seguridad social, vestido, esparcimiento y recreo, libertades humanas y educación, a partir de un sistema de indicadores concretos como una forma de medición internacional (Salas-Burgoin, 2012).

Las propuestas que intentan reflejar la calidad de vida como categoría de análisis, especialmente de los aspectos vinculados a las condiciones objetivas de existencia de una población, se compilan según el enfoque prevaleciente, indicadores particulares. En el caso del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, según la CEPAL/ PNUD (1989, en Feres y Mancero, 2001) se reúnen cuatro tipos de necesidades básicas, por medio de doce indicadores (Salas-Burgoin, 2012):

1. Acceso a la vivienda, teniendo en cuenta los materiales en piso, paredes y techo; número de personas en el hogar y número de cuartos en la vivienda.
2. Acceso a servicios sanitarios, considerando la fuente de abastecimiento de agua; disponibilidad de servicio sanitario y sistema de eliminación de excretas.
3. Acceso a educación, siendo la edad de los miembros del hogar y asistencia a un establecimiento educativo, los parámetros.
4. Capacidad económica, con base a la edad de los miembros del hogar, último nivel educativo aprobado, número de personas en el hogar y condición de actividad.

La Calidad de Vida responde principalmente a tres aspectos: 1) la funcionalidad, 2) las expectativas de las personas y 3) los niveles de satisfacción que goza. Esta es plural y en función al medio ambiente, ya que se registra el deterioro de las condiciones humanas. Sirve para medir la realidad con datos objetivos, por lo que crear indicadores ayuda para determinar los grados, de los aspectos sociales (datos cualitativos) y de aspectos estadísticos (datos cuantitativos).

En el estudio sobre habitabilidad, se parte de que la calidad de vida (CV) tiene tres dimensiones la física, la emocional y la social, que se interrelacionan y dependen unas de otras. Para abordarlas se han determinado tres escalas básicas:

1. La calidad ambiental o escala territorial
2. El bienestar que se refiere a las condiciones de vida
3. La identidad cultural que está en relación con la interacción social

Todo ello respondiendo a un contexto específico de las ciudades estudiadas. Hay tres interfaces para estudiarlas, la primera cuando se ven por separado al individuo y a la vivienda, que se identifica como bienestar; la segunda cuando se abarca al sujeto y su entorno, siendo la vivienda y su contexto los parámetros básicos, y la tercera, cuando se le incluye a lo anterior el medio ambiente. En este momento ya se considera la inclusión de la cohesión social (figura 1).

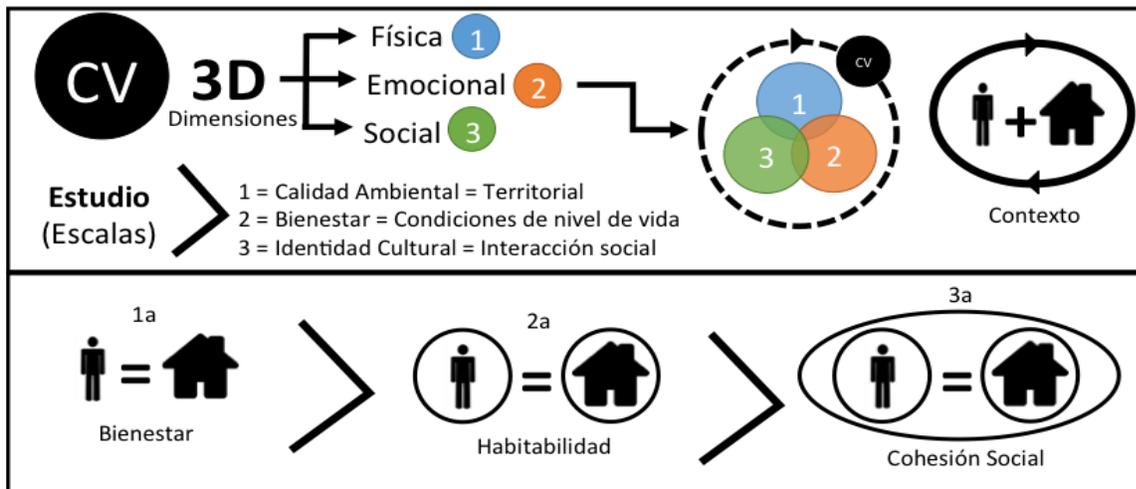


Figura 1. Escalas de Calidad de Vida para analizar la habitabilidad.

Fuente: Colavidas y Salas, 2005; Valladares, Chávez y Moreno (s/f); Zulaica y Celemín, 2008; Gómez-Azpeitia, 2008 y Corzo, 2011.

La habitabilidad, debe cumplir con ciertos estándares, pues se produce en el momento en que existe una relación entre los sujetos, los objetos y su medio, para ser valorada. Se puede decir que, es un concepto referido a satisfacer las necesidades espaciales, sociales y ambientales tanto objetivas como subjetivas del usuario, dentro de su vivienda y en relación con el entorno urbano inmediato.

Este concepto se aborda desde dos ámbitos: la vivienda y lo urbano. La vivienda juega un papel importante para el desarrollo de un asentamiento humano, es la que permite que la relaciones territoriales – humanas produzcan muchas variables de estudio, que depende de la satisfacción de una serie de necesidades que van de las de naturaleza fisiológica a las de identidad, pertenencia y auto realización (Gómez-Amador y Gómez-Azpeita, 2011). En este sentido, analizar el habitar como un fenómeno complejo, implica diferentes escalas y dimensiones. El fenómeno arquitectónico, se caracteriza como un conjunto de elementos y sus correspondientes interacciones que se denominan interfaces. De hecho, la vivienda, es una interface entre las necesidades humanas y las condiciones del entorno (lo urbano) (García-Gómez, 2006).

El término habitabilidad, tiene muchas expresiones, ya sea en el ámbito urbano (físico), el social, el ambiental y el económico; esto implica hablar de condiciones que se consideran ideales o por lo menos deseables; Enciso (2005) identifica cuatro enfoques aplicados aunque poco desarrollados de la habitabilidad:

- 1) Condición intangible, o cualitativa, que se relaciona con el Ser del Hombre; de acuerdo con esto, la existencia del hombre es espacial y tiene un sistema de relaciones con el entorno construido, en el cual entra la vivienda y/ o los espacios públicos. Sus relaciones son internas o externas con los espacios que habita.
- 2) Acción cuantitativa, relacionada directamente con la calidad de vida y, por tanto, puede ser cuantificable, y más aún, controlable por el diseño, para proporcionar las *mejores condiciones* espaciales, a partir de estándares determinados que *funcionen*, conforme se establece al *deber ser* (como si tal cosa en realidad existiera).
- 3) La confortabilidad post-ocupacional, como instrumento de evaluación de las condiciones en que se habita; y se parte de que los resultados no pretenden ser aplicados en una condición generalizada pues no todos habitamos de la misma manera, ni de los espacios y las mismas necesidades, las cuales varían de acuerdo a la edad y al momento histórico.
- 4) El acto perceptivo, que implica una interpretación de la expresión (más que como una valoración) de la interrelación entre el mundo psico-físico, con ciertas prácticas sociales del que habita, y la propuesta formal del objeto habitable, a saber: el objeto arquitectónico, en cuya espacialidad está implícita una significación tal, que produce un modo de habitar; todo ello a su vez produce una expresión concreta: una expresión formal para manifestar dialécticamente el modo de habitar.

En cuanto a la estructura de la ciudad, conviven diversos modelos: centros históricos, ensanches, polígonos, urbanizaciones y áreas de edificación dispersa, etc., junto a nuevas tendencias de extensión y renovación. Esto ha fomentado una separación extrema de funciones por barrios, la urbanización discontinua y la ocupación extensiva del territorio. Estos cambios están creando nuevos y más graves problemas de habitabilidad y sostenibilidad, junto al despilfarro de suelo e infraestructura y la elevación de los costos de mantenimiento y dotación de servicios.

El reto de las ciudades pasa por articular sus necesidades de competitividad, cohesión social y sostenibilidad para lo cual, tienen que resolver algunos conflictos importantes en materia de vivienda y relación con el medio. Existen amplias zonas de vulnerabilidad, con falta de oportunidades, accesibilidad y habitabilidad degradada, que se expresan con población en situación precaria de empleo, con formación inadecuada, en un medio social desmotivador, etc. En materia de habitabilidad y vivienda, también habría que destacar que, a pesar del gran esfuerzo realizado por muchas ciudades, para crear o reacondicionar espacios públicos, se detectan grandes deficiencias y éstos se concentran en las zonas populares. Por ello, la habitabilidad en estas áreas, presenta condiciones generalizadas de degradación del espacio, que conducen al desarraigo y falta de identificación por parte de los usuarios.

Un concepto que se relaciona con la vivienda en términos exteriores, es el de confort urbano, el cual, podemos definir como la percepción que las personas tienen cuando usan y disfrutan del espacio urbano mientras desarrollan sus tareas cotidianas. Esto significa: zonas verdes, espacios peatonales, accesibilidad, calidad del acerado, pavimentos, mobiliario público, presencia suficiente de arbolado y producción de sombra.

En definitiva, se puede hablar de que las grandes ciudades están realizando grandes esfuerzos para abordar estos problemas mediante operaciones estratégicas de modernización, actuaciones de descentralización equilibrada y de rehabilitación de su edificación e infraestructura urbana, renovando las áreas obsoletas y abandonadas; pero la actuación en las áreas congestionadas está resultando inadecuada y las estrategias no contemplan suficientemente, los problemas de sostenibilidad y de cohesión social, en los sectores periurbanos.

La obtención de indicadores, permite hacer valoraciones sobre problemáticas existentes en diferentes áreas de las ciudades estudiadas, ayuda a realizar comparativas por regiones y logra un análisis con base a resultados. Un indicador es una unidad de información medida a través del tiempo que documenta, los cambios de una condición específica en un contexto.

CONEVAL (2013) plantea que un indicador es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado; brinda una señal relacionada con una única información, y puede ser reinterpretada en otro contexto similar. Cada indicador, brinda información relevante y única, que debe ser interpretado de manera exclusiva, dado que tiene un solo objetivo, meta o necesidad de información, y que puede tener múltiples indicadores.

Los indicadores tienen un objetivo concreto, y la información relacionada con el indicador es única, de ahí que se requiere hacer estudios específicos. En la Universidad de Granada (UGR, 2007), lo considera un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

Los indicadores son unidades de medida que permiten dar seguimiento y lograr una evaluación periódica de las variables clave mediante su comparación con los correspondientes referentes internos y externos (Gómez, 1994 citado en CFAS, Comunidad Madrid, 2007). Representa las magnitudes más importantes de un sistema y da respuesta a las variaciones del objeto en medición.

La Consejería de Familia y Asuntos Sociales (CFAS), Comunidad Madrid (2007: 5) señala que independientemente de la tipología del indicador, se destaca que este es:

- 1) "Una síntesis cuantitativa de uno o varios aspectos concretos de una determinada realidad".
- 2) "Una medida estadística, de resumen, referida a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos. Permite ubicar o clasificar las unidades de análisis (personas, organizaciones, entre otras) con respecto al concepto o conjunto de variables o atributos que se están analizando".

- 3) "Una magnitud, utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad".
- 4) "Una forma de identificar las acciones cuyo efecto no se asemejan al estándar planteado".

La principal función de los indicadores, se centra en que son elementos descriptivos y herramientas valorativas. Ortiguera (citado en Guinart, 2003), plantea que los indicadores tienen dos tipos de funciones:

- a) Carácter descriptivo, que intenta ilustrar sobre el conocimiento de la situación o estado del sistema, así como su evolución en el tiempo.
- b) Visión valorativa, es decir, de apreciación de los efectos que determinada acción o acciones pueden provocar o desencadenar en el sistema (Norma Española UNE 66175, 2003).

Los indicadores, son necesarios para poder mejorar, puesto que, lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar. Es decir, no se pueden tomar decisiones por simple intuición, los indicadores mostrarán los puntos problemáticos de cualquier proceso y ayudan a caracterizarlos, comprenderlos y confirmarlos. (UGR, 2007: 1).

Para realizar la investigación fue pertinente adentrarse en estudios realizados con anterioridad, con la finalidad de identificar factores que aún deben ser analizados y permitan nuevas aportaciones.

El caso, la investigación aborda el diseño y desarrollo de indicadores para medir la habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie con base a indicadores que involucran el impacto social y calidad de vida en tres ciudades de México: Mexicali, Baja California, Mérida Yucatán y Ciudad Juárez Chihuahua. Toma en cuenta las condiciones propias de cada localidad y aquellos aspectos que en común son similares o comparables.

Las tres ciudades, se eligieron con base a una preselección de un total de 6 localidades, teniendo en cuenta lo siguiente:

- 1) La experiencia de investigadores comprometidos con investigaciones similares que buscan aportar a la mejora y calidad de la vivienda construida en serie en México.
- 2) La posibilidad de lograr un equipo de trabajo integrado y respetuoso del proceso de investigación de cada institución involucrada.
- 3) Las condiciones propias de cada localidad por su localización, crecimiento poblacional y su situación de capital de estado o densidad poblacional.
- 4) Identificación con problemáticas generales de índole social como la inseguridad, violencia intrafamiliar, abandono de vivienda, entre algunas.
- 5) Ambientes urbanos con tendencia al deterioro o en sectores segregados, debido a la concentración de una producción masiva de vivienda construida en serie.

Los resultados del trabajo que aporta este Cuarto Informe de la habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie con base a indicadores que involucran el impacto social y calidad de vida en tres ciudades de México, es una excelente aportación para generar políticas habitacionales que puedan conducir nuevas tendencias en la producción masiva de la vivienda, siendo modelo para una política pública detonante de un desarrollo sustentable.

En la estructura del documento, cada parte del contenido incluye los aspectos propios de cada localidad y aquellos aspectos relevantes para considerar como parámetros de comparación, teniendo una escala similar de valor, que coadyuve a la interpretación. Se aportan resultados comunes y conclusiones. También, a partir del Índice de Habitabilidad Ambiental y Cohesión Social (IHACOS) se desarrollan algunos lineamientos para la definición de políticas públicas para atender la problemática habitacional.

Sin duda, la metodología utilizada para la elaboración del índice, así como los resultados en la aplicación del mismo para cada ciudad, son el punto de partida para la evaluación de las principales ciudades que tienen parámetros semejantes para su valoración.

REFERENCIAS

Colavidas, F. y Salas, J. (2005). Por un Plan Cosmopolita de Habitabilidad Básica. En Revista INVI. 20 de mayo de 2005, en línea, ISSN 0718-1299. Consulta el 13/05/2015, en página: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25805311>.

CONEVAL (2013). Manual para el diseño y la construcción de indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)

Consejería de Familia y Asuntos Sociales. (2007) Desarrollo de un sistema de indicadores de gestión para los centros ocupacionales. Abay Analistas. Diciembre de 27. España: Comunidad de Madrid y Fondo Social Europeo

Corzo, B. (2011). Habitabilidad de las Viviendas en la “zona de relleno” de Chelem, Yucatán. Facultad de Arquitectura. Tesis de Maestría en Arquitectura. Mérida, Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán.

Enciso S. (2005). ¿Habitar y habitabilidad = placer? En Dialogando Arquitectura 3. Colegio académico de la licenciatura en Arquitectura UNAM, Consulta 28/11/2007. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Ferés, J. C. y Mancero, Xavier (2001). El Método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina. CEPAL.

García-Gómez, C. (2006). El proceso de consolidación de la vivienda autoproducida en la zona urbana de Mérida, Yucatán. Crisol Fusión de Ideas. No. 2 (1), pp. 43-88. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Gómez-Azpeitia, G. (2008). Habitabilidad y desempeño humano en la vivienda. Propuesta de indicadores. Inédito (presentación digital), Facultad de Arquitectura y Diseño, México: Universidad de Colima.

Gómez-Amador, A. y Gómez-Azpeitia, G. (2008). Habitabilidad, factor equiparable al desempeño ambiental para la sustentabilidad de la vivienda de interés social. En Memorias de la VI Cátedra Nacional de Arquitectura, Carlos Chanfón Olmos, Consulta el 15/09/2017, en página: <http://www.sextacatedracumex.fadu.com.mx>

Guinart i Solá, J. M. (2003). Indicadores de gestión para las entidades públicas. En VIII Congreso Internacional del CLAD, sobre Reformas del Estado y de la Administración Pública. 28-31 de Oct de 2003. Panamá: Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. Consulta 15/10/2017 en página:

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047601.pdf>

Max-Neff, M. A. (1998). Desarrollo a escala humana: concepto, aplicaciones y algunas reflexiones. Segunda edición. España: Nordan Comunidad y Editorial Icaria. Consulta 15/09/2017 en página:

https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/21625/Max_Neef-Desarrollo_a_escala_humana.pdf

Norma Española UNE 66175:2003. (2003). Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la implantación de sistemas de indicadores. España: Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR. Consulta 15/09/2017 en página:

<http://www.centrosdeexcelencia.com/wp-content/uploads/2016/09/guia-indicadores.pdf>

Pereira, P. (2002). Necesidades humanas. Para una crítica a los patrones mínimos de sobrevivencia. Brasil: Editorial Cortez.

Salas Burgoin, M. A. (2012). Propuesta de Índice de Calidad de Vida en la Vivienda. En Cuadernos del CENDES, Vol. 29, No. 79, pp. 57-78. Venezuela: Universidad Central de Venezuela. Consulta 19/08/2017 en página:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40324004004>

UGR (2007). Guía para la definición e implantación de un sistema de indicadores. Documento Informativo DI-02-03, Versión 1.0. (15 de Noviembre de 2007), Gabinete de Recursos Humanos y Organización. España: Universidad de Granada. Consulta el 10/07/2017 en página:

<http://www.ugr.es/~rhuma/sitioarchivos/noticias/Indicadores.pdf>

Valladares, A. Reyna, Chávez, Martha y Moreno, O. Silvia. (2013). Elementos de la Habitabilidad Urbana. Mesa de Cultura y Habitabilidad. México: Universidad de Colima.

Zulaica, L. y Celemín, J. P. (2008). Estudio de las condiciones de calidad de vida en los espacios urbanos y periurbanos del sur de la ciudad de mar del plata (argentina) a partir de la elaboración y análisis espacial de un índice sintético socioambiental. En Papeles de Geografía. Enero-Diciembre. En línea. ISSN 0213-1781. Consulta 30/06/2015 en página: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40712217013>

Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)

Capítulo 1.



CAPITULO 1. Índice de Habitabilidad y Cohesión Social (IHaCoS)

INTRODUCCIÓN

La sobrepoblación urbana y el crecimiento sin planificación de las ciudades genera espacios habitados donde se manifiestan problemas sociales, ambientales y políticos, entre otros. La falta de espacios habitables, sobre-explotación de recursos naturales (agua, alimentos), falta de empleos, delincuencia, ruido excesivo, contaminación (atmosférica, basura, visual), reducimiento de espacios públicos, indigencia, el empobrecimiento social y denigrante de la calidad humana, son factores que afectan La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible cuyo plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad plantean objetivos y metas integradas e indivisibles que equilibran las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (ONU, 2016).

En dicha Agenda se destaca que el desarrollo sustentable es indispensable para los asentamientos humanos ya que esta noción incorpora las necesidades y las condiciones para el logro del crecimiento económico, el desarrollo social y la protección ambiental.

En función de lo expuesto, resulta necesario desarrollar instrumentos conceptuales y metodológicos que permitan evaluar la sustentabilidad de un territorio, incorporando las distintas dimensiones, a fin de generar propuestas de diagnóstico a corto plazo y de gestión urbana a mediano y largo plazo. Entre estos instrumentos se encuentran los indicadores e índices.

Si bien los indicadores han sido utilizados por organismos internacionales desde tiempo atrás, en comparación con los indicadores de desarrollo económico y social, los indicadores ambientales y de desarrollo sustentable son un fenómeno relativamente nuevo (Segnestam, 2002).

El concepto de sustentabilidad ha evolucionado y con el paso del tiempo adquiere un carácter más amplio, considerando, además de la dimensión ecológica, la social, y generalizándose así, como objetivo social aparentemente deseado por todo el mundo (Zulaica, 2013). El concepto de habitabilidad tiene distintas acepciones que según Zulaica y Celemín (2008), algunas de ellas se

remiten exclusivamente al ámbito de la vivienda mientras que otras, exceden ese marco de análisis para hacer referencia a la satisfacción de las personas en un determinado escenario o grupo de escenarios. La habitabilidad desde esta última perspectiva es entendida como la capacidad de los espacios construidos para satisfacer las necesidades de las personas que los ocupan.

El proceso metodológico empleado en la construcción de un índice sintético a partir de indicadores que permitan evaluar la sustentabilidad social, presenta gran complejidad dado que es necesario seleccionar los aspectos que intervienen. En este caso, se opta por utilizar el concepto de habitabilidad para construir un índice que permita evaluar la sustentabilidad social. Para ello trabajamos en tres vertientes: habitabilidad de la vivienda, habitabilidad urbana y los micronegocios y cohesión social.

Con estas bases y respondiendo a la convocatoria de investigación sobre el tema, del Fondo Sectorial De Desarrollo Científico Y Tecnológico Para El Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional (CONVOCATORIA CONAVI-CONACYT 2013-1), el presente trabajo propone diseñar y desarrollar un sistema de indicadores para ciudades de México que permita analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva holística a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes para ello, se parte de la selección de indicadores se construye un Índice de Habitabilidad (IHaCoS) que permita evaluar y dar seguimiento a la sustentabilidad de un núcleo de población.

1.1 Diseño de la Investigación (mixto, transversal)

Es muy importante definir el alcance de nuestra investigación ya que derivado del nivel de profundidad serán los datos que se recolectan, el muestreo y otros componentes del proceso de la investigación.

El diseño de nuestra investigación tiene como base la investigación mixta partiendo de estilos de investigación cuyo inicio data de los años 60s, desarrollándose y fortaleciéndose en los últimos 20 años, donde los enfoques cualitativos y cuantitativos se mezclan.

La investigación mixta, analizada y validada por Dellinger y Leench (2007) se ha extendido a diversos campos complejos en donde está involucrado el ser humano y su diversidad.

Las investigaciones con complementación metodológica de enfoques cualitativos y cuantitativos fueron evolucionando hasta llegar a conceptualizarlas en función de diseños denominados como de modelo y método mixto.

Esta investigación fue diseñada con modelo mixto en el cual se combinan en una misma etapa o fase de investigación, tanto métodos cuantitativos, como cualitativos (Onwuegbuzie y Leech, 2006).

Por otra parte, la investigación no experimental se divide en transeccional o transversal y en longitudinal, en la primera se recolectan datos de los sujetos en un solo momento como en el caso de nuestra investigación; su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Esta investigación se puede llevar a cabo en diferentes niveles: exploratorios, descriptivos, correlacionales /causales.

Correlacionales: describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. Los diseños transeccionales correlacionales/causales tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado. Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus relaciones, sean éstas puramente correlacionales o relaciones causales (Hernández, 2014).

La demanda por la definición y aplicación de indicadores parte de los organismos nacionales e internacionales, está creciendo rápidamente (Gallopín, 1996).

1.2 Identificación y selección de las variables generales

Como primer paso se seleccionaron los indicadores de acuerdo a su relación con el estudio y los conceptos básicos: Habitabilidad, Vivienda y Calidad de Vida, contando con un amplio número de indicadores en los aspectos sociales, económicos, ambientales, políticos y urbanos; sin embargo muchos de ellos no contaban con la información necesaria para aplicarlos al nivel requerido por el estudio o fueron considerados sin relación para el estudio, por lo que se realizó una depuración o selección de los indicadores que coadyuvaran a la obtención de resultados que enriqueciera el estudio.

El proceso de selección de indicadores, requirió de una depuración y el número de variables se redujo. Hubo una reagrupación en categorías en 16 categorías para su fácil utilización, lectura y aplicación. (Tabla 1)

Tabla 1. CATEGORIAS - INDICADORES

Bienestar Personal	Equipamiento	Normatividad	Salud
Buen Gobierno	Habitabilidad	Pertenencia	Seguridad
Conjunto	Infraestructura	Planeación	Social
Economía	Necesidades y Demandas	Redes de Servicio	Vida Comunitaria

Fuente: Elaboración propia, trabajo de gabinete

Cada categoría cuenta con un determinado número de indicadores que se complementan como conjunto, en total suman 61 indicadores, mismo que al momento de aplicarlos y obtener el resultado ofrecen un nivel o rango en el que se encuentra el objeto de estudio en dicho aspecto.

Una vez agrupado y determinado el total de indicadores, se procedió a la obtención de la información necesaria para su elaboración, para lo cual se establecieron fuentes de organizaciones, dependencias, instituciones (nivel nacional e internacional), entre otros que abordaran a los indicadores establecidos, o en su caso, indicadores similares que se adecuaran o bien, información que facilitara su elaboración.

Sin embargo, en el conjunto de indicadores, existen algunos que por diversas características o condiciones no contaron con información directa o fuente establecida para su elaboración, por lo que se tuvieron que construir en su totalidad, es decir, desde el propio significado del indicador hasta la fórmula adecuada para su aplicación que arrojará el resultado esperado; de igual manera se construyó los niveles o rangos de posición al obtener el resultado de la aplicación para el objeto de estudio, es por ello que además de las fuentes establecidas se revisaron diversos estudios y documentos para la obtención de información que ayudará a su construcción.

Cada indicador cuenta con:

- Categoría.- Es clasificación mayor del indicador
- Concepto.- Representa la esencia del indicador (puede contener uno o más indicadores)
- Indicador.- Definición o significado
- Requerimientos.- Es la información necesaria para la aplicación del indicador (Datos estadísticos, observación, encuestas, levantamientos, entre otros)
- Variables.- Elementos que componen la fórmula del indicador para su aplicación.
- Método de cálculo.- La aplicación de la fórmula.
- Aplicación.- Se refiere al objeto de estudio o escala territorial al que se le aplica el indicador.
- Interpretación.- Es la manera como se expresa el resultado obtenido al aplicar el indicador.
- Relevancia.- La importancia que tiene el indicador para su utilización.
- Observación.- Información extra sobre el indicador.
- Fuentes Base.- Sitio donde se obtuvo parte de la información.

Por último, se puede mencionar que los indicadores están expresados en porcentaje para una fácil lectura de los resultados individualmente, pero si en determinado momento se requiere agruparlos para la obtención de un resultado general si se evaluara un objeto de estudio con

todos los indicadores establecidos sea sencillo y no se requiera de estadísticas complejas, como por ejemplo, una ponderación¹ de los indicadores.

Como el compromiso es proporcionar hojas sintéticas que expliquen de forma detallada el cálculo de los indicadores se trabajó en el diseño y la elaboración de fichas. Este trabajo tuvo varios pasos:

- a) se analizaron y evaluaron las 961 variables originales y se obtuvieron 61 de las cuáles se elaboraron las fichas;
- b) esas 61 variables se complementaron con otras fuentes de información para identificar formas de cálculo y posibles agrupaciones entre variables, a partir de este análisis, se redujo el universo a 44 variables y se rehicieron las fichas;
- c) se elaboraron pruebas de cálculo e identificación de nuevas fuentes de información, se realizaron cruces y se conjuntaron algunos de ellos para reducir la muestra a 34 variables;
- d) se recalcularon y tomando en cuenta la normativa ambiental se quedó la muestra final de 33 indicadores que conforman el índice en variables ambientales, urbanas y de cohesión social. (ver anexo)

1.3 Elaboración del Índice de Habitabilidad y Cohesión Social

Se realizó el modelo mixto transeccional que integra tres dimensiones: las características inherentes a la vivienda, el contexto urbano y la cohesión social que se genera por la convivencia.

El índice se determinó utilizando dos tipos de valoraciones: en primer lugar se captan las valoraciones objetiva/cuantitativa inherentes a cada uno de los fenómenos estudiados y en segundo, la captación de las opiniones y valoraciones subjetivas. El índice de habitabilidad

¹ La ponderación tiene un sentido matemático. Consiste en otorgar un valor específico a un elemento que forma parte de un conjunto. Se habla de la suma o la media ponderada y se aplica a situaciones diversas: en la medición de los valores bursátiles, en el cálculo de las notas en el ámbito académico o en la baremación de datos que pertenecen a una realidad.

ambiental, es un indicador sintético que resume la aportación de un conjunto de indicadores (33) y la contribución (ponderación) que hace cada uno de ellos en la construcción del índice genérico.

Los indicadores seleccionados están calculados sobre la base común de un porcentaje, de tal suerte que al multiplicarse por su peso específico, que también está sobre la base de un porcentaje, se obtiene un recorrido de 100 unidades. Es decir, el valor máximo que puede alcanzar el indicador es 100 unidades, que correspondería a la condición de habitabilidad óptima, y el valor mínimo que correspondería a una pésima condición de habitabilidad es de 0 unidades. A continuación se describe su fórmula de cálculo, los indicadores que lo integran y los pesos específicos de cada uno de ellos (tabla2).

$$IH = \sum_{i=1}^{44} P_{ij} * I_{ij}$$

Donde

IH=Índice de habitabilidad ambiental

P_{ij} = Peso del indicador i en la unidad geográfica j

I_{ij} = Valor obtenido del indicador i en la unidad geográfica

Tabla 2. Cálculo de Indicadores ponderados

Dimensiones	INDICADOR	Peso de cada indicador	Peso de cada dimensión
Cohesión social	Tasa de Empleo	3.3%	30%
Cohesión social	Cobertura General de Educación	3.3%	
Cohesión social	Multiculturalismo	3.3%	
Cohesión social	Comercio Informal	3.3%	
Cohesión social	Ingresos en la Vivienda	3.3%	
Cohesión social	Índice de confianza en los vecinos	3.3%	
Cohesión social	Índice de seguridad en la vivienda	3.3%	

Cohesión social	Porcentaje de la población con ambiente familiar positivo	3.3%	
Cohesión social	Índice de permanencia en el lugar	3.3%	
Urbano	Zonas Verdes y Áreas de Esparcimiento Común	2.0%	20%
Urbano	Uso Diferente a Vivienda	2.0%	
Urbano	Cobertura del Alumbrado	2.0%	
Urbano	Infraestructura Telefónica	2.0%	
Urbano	Índice de movilidad al trabajo	2.0%	
Urbano	Índice de movilidad a la escuela	2.0%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Arborización	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Iluminación	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Agua potable	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Recolección de basura	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Pavimento y banquetas	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacción de servicios públicos-Parques y jardines	1.1%	
Urbano	Índice de satisfacen de servicios públicos-señalización	1.1%	
Vivienda	Viviendas con Ahorro de Energía	2.3%	50.0%
Vivienda	Espacialidad Normativa en Vivienda	2.3%	
Vivienda	Conexión a internet en la Vivienda	2.3%	
Vivienda	Dispositivos en la Vivienda	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas propias	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de hacinamiento nocturno (recamaras)	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de las viviendas que registran mediciones con temperatura de bulbo seco interior de confort (TA)	2.3%	

Vivienda	Porcentaje de las viviendas que registran mediciones con temperatura de globo negro interior de confort (TG)	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas con mediciones de iluminación suficiente o adecuada al lugar de trabajo con luz apagada(cocina, sala y comedor)	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas con mediciones de iluminación suficiente o adecuada al lugar de trabajo con luz encendida (cocina, sala y comedor)	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas con mediciones en silencio con registros de decibeles permitidos	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas con mediciones en sonido ambiental con registros de decibeles permitidos	2.3%	
Vivienda	Porcentaje de viviendas con mediciones de registro máximo final de CO2 aceptable	2.3%	
Vivienda	Porcentaje encuestados con aceptación de olores en la vivienda	2.2%	
Vivienda	Porcentaje de aceptación de ruido en la vivienda	2.2%	
Vivienda	Porcentaje de la población evalúa de manera positiva el tamaño de su vivienda	2.2%	
Vivienda	Índice de satisfacción de la vivienda	2.2%	
Vivienda	Porcentaje de la población evalúa de manera positiva la temperatura de su vivienda en tiempos de calor	2.2%	
Vivienda	Porcentaje de la población evalúa de manera positiva la temperatura de su vivienda en tiempos de frio	2.2%	
Vivienda	Porcentaje de la población evalúa de manera positiva la iluminación de su vivienda	2.2%	
Vivienda	Índice general de aceptación de ruido en la vivienda	2.2%	
Vivienda	Índice general de aceptación de olores en la vivienda	2.2%	

Fuente: Elaboración propia

Se definió el índice por medio de la suma de variables (indicadores) que se evalúan en un conjunto y se realizó una tabla resumen. Se hizo el cálculo de las variables para las tres ciudades y se obtuvo el valor de cada una, con una contribución (ponderación porcentual) que hace que cada uno de ellos sea importante en la construcción del índice genérico, fue diseñado para poder ser utilizado como una medida de referencia y una vez calculados se podrán establecer comparaciones entre distintas unidades geográficas como: entre los municipios, las localidades y los fraccionamientos.

1.4 Explicación de la integración de la base de datos (Metabases de datos)

La captura de la información se realizó en cada una de las ciudades, en Ciudad Juárez, Mérida y Mexicali. En la primera fase se hizo la captura en el programa de hoja de cálculo Excel y luego se exportó al programa estadístico SPSS. Obtener los datos en ambos programas implicó un mejor manejo estadístico de la información.

En la elaboración del formato de captura fue fundamental conservar el formato original usado en los cuestionarios base, la secuencia de las preguntas y de las respuestas en el mismo orden, lo que permite cotejar la base de datos original en caso de duda o corrección, así mismo, evita confusión al momento de utilizar la base de datos.

A fin de evitar confusiones, minimizar el riesgo y no comprometer el manejo de la información, la elaboración del formato y captura de las encuestas fue realizada por un colaborador por ciudad.

La conformación de la Metabase de datos, finalmente se realizó en el programa estadístico SPSS, con el interés de contar con un sistema comparable de las tres ciudades, por ello se hizo el concentrado de la información; la decisión de utilizar éste programa computacional derivó de la versatilidad y facilidad que ofrece para hacer el análisis de variables de forma individual o comparativa simultánea de las tres ciudades permitiendo, el análisis de los diferentes indicadores de forma paralela y comparativa, de las similitudes o diferencias que presenta cada una de las

variables, asegura la validez del cruce de datos y se puede seleccionar la información relevante y descartar aquella poco o nada significativa para la investigación.

1.4.1 Captura

La captura de datos se realiza en tres bloques correspondientes a cada uno de los aspectos determinados: Habitabilidad ambiental, habitabilidad urbana y, por último, Micronegocios y cohesión social.

1. Habitabilidad ambiental de las viviendas, primero se analiza la percepción de usuario sobre las características propias de la vivienda, tales como, el tamaño y el diseño bioclimático, entre otros. Simultáneamente se realizan mediciones de variables relacionadas con el concepto como la temperatura, humedad, viento, intensidad lumínica, ruido y CO₂, tanto en el interior como en el exterior.
2. Habitabilidad urbana, se analiza el contexto urbano y la ubicación geográfica con respecto a los sitios que diariamente frecuenta el usuario como son: centros de trabajo, escuelas, comercio, se valora la calidad de servicios del alumbrado público, recolección de basura, así como de aspectos de seguridad tales como vigilancia policiaca y vigibilidad, con el fin de identificar si los aspectos del entorno afectan la percepción de los usuarios sobre su vivienda.
3. Micronegocios y Cohesión social, se identifican otros usos dentro de la vivienda como medio de subsistencia, sea por auto empleo o para ingresos adicionales, que aporte información sobre la calidad de vida de la familia por un lado o para determinar si el uso adicional que le dan, impacta en la cohesión social entre vecinos.

Los datos adquiridos para este apartado se recuperaron del cuestionario diseñado especialmente para conocer la percepción que el usuario tiene de su vivienda (tabla 3). El contenido de los cuestionarios se muestra en las tablas del Anexo Cuestionarios.

1.4.2 Variables Capturadas

El cuestionario de habitabilidad ambiental se diseñó con ciento cuarenta variables de las cuales 49 fueron cualitativas y 91 cuantitativas (Tabla 3), que representan el 35% y 65% respectivamente, divididas de la siguiente manera:

Tabla 3. Variables de encuesta de habitabilidad ambiental

Número	Indicador	Cualitativo	Cuantitativo
1	Datos de control	-	9
2	Datos del encuestado	-	4
3	Datos de la vivienda	-	38
4	Habitabilidad Psicosocial	12	-
5	Habitabilidad espacial	7	-
6	Habitabilidad térmica	10	11
7	Habitabilidad lumínica	6	15
8	Habitabilidad acústica	6	7
9	Habitabilidad olfativa	8	7
TOTAL		49	91
PORCENTAJE		35%	65%

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario de habitabilidad urbana tiene setenta y dos variables; de éstas, cuarenta y siete son de tipo perceptual y veinticinco cuantitativas, que corresponden al 65% y 35% respectivamente como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Variables de encuesta de habitabilidad urbana

Número	Indicador	cualitativo	cuantitativo
1	Datos de control	-	11
2	Datos del encuestado	-	14
3	Ambiente familiar	4	-
4	Socialización	7	-
5	Índice de soledad adulto mayor	4	-
6	Movilidad	9	-
7	Servicios institucionales	20	-
8	Seguridad	3	-
Total		47	25
Porcentaje		65%	35%

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario de micro negocios se estructuró con 64 variables, siendo cuarenta y dos de tipo perceptual y veintidós de tipo cuantitativo, con un porcentaje de 65% y 35% respectivamente como se muestra en la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Variables de encuesta de micronegocios

Número	Indicador	Cualitativo	Cuantitativo
1	Datos de control	-	13
2	Datos del encuestado	-	4
3	Identificación	2	5
4	Clasificación del negocio	7	-
5	Información del negocio	17	-
6	Financiamiento y problemas	5	-
7	Aceptación del negocio	3	-
8	Asesoría del negocio	2	-

9	Referencia de otros negocios	2	-
10	Observaciones y comentarios	4	-
Total		42	22
Porcentaje		65%	35%

Fuente: Elaboración propia

1.4.3 Selección de las variables relevantes no evidentes

Se seleccionaron diecisiete indicadores relevantes de habitabilidad ambiental que representan el 50% de la muestra, de los cuales, ocho son de datos cuantitativos (medidos o estimados, 30%) y nueve de datos cualitativos (de percepción, 20%). Para la habitabilidad urbana se consideraron ocho indicadores, que corresponden al 20%, de estos 10% son cualitativos y 10% cuantitativos; para micro negocios y cohesión social se seleccionaron ocho que son el 30%, a los que corresponden 15% a cualitativos y 15% a cuantitativos.

Micro negocios y cohesión social

Los indicadores de micro negocios y cohesión social, de datos estimados están en la tabla 6.

Tabla 6. Indicadores de micronegocios y cohesión social

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
1	Tasa de empleo	3.75%	15%
2	Cobertura de educación	3.75%	
3	Multiculturalismo	3.75%	
4	Micro negocios en vivienda	3.75%	

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores de micro negocios y cohesión social (tabla 7), de acuerdo a la percepción de los habitantes, fueron:

Tabla 7. Indicadores de micronegocios y cohesión social. Percepción

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
-------	-----------	-----------------	-----------

5	Confianza Vecinal	3.75%	15%
6	Seguridad en la Vivienda	3.75%	
7	Población con ambiente familiar positivo	3.75%	
8	Permanencia en la Vivienda	3.75%	

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad urbana

Los indicadores de habitabilidad urbana (tabla 8) de datos estimados fueron:

Tabla 8. Indicadores de habitabilidad urbana

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
9	Área Verde por Habitante	2.5 %	10%
10	Uso diferente a Vivienda	2.5 %	
11	Movilidad al Trabajo	2.5 %	
12	Movilidad a la Escuela	2.5 %	

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores de habitabilidad urbana de acuerdo a la percepción de los habitantes (tabla 9), fueron:

Tabla 9. Indicadores de habitabilidad urbana. Percepción

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
13	Satisfacción del Área Verde Urbana	2.5 %	10%
14	Satisfacción de servicios educativos	2.5 %	
15	Satisfacción con Servicios Básicos	2.5 %	
16	Satisfacción sobre Servicios Generales	2.5 %	

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad ambiental

Los indicadores de habitabilidad ambiental (tabla 10) de datos estimados fueron:

Tabla 10. Indicadores de habitabilidad ambiental

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
17	vivienda propia	3.33%	30%
18	hacinamiento en vivienda	3.33%	
19	Hacinamiento Nocturno en Vivienda (Recámara)	3.33%	
20	Temperatura Neutral en la Vivienda	6.66%	
21	Ambiente lumínico Natural Interior	3.33%	
22	Viviendas con focos ahorradores	3.33%	
23	Ambiente acústico en interior	3.33%	
24	Calidad de Aire Interior	3.33%	

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores para valorar la habitabilidad ambiental de acuerdo a la percepción de los habitantes (tabla 11), fueron:

Tabla 11. Indicadores de habitabilidad ambiental. Percepción

Ficha	Indicador	Valor del total	Sub total
25	Satisfacción General con la vivienda	2.22 %	20%
26	Satisfacción del tamaño de la vivienda	2.22 %	
27	Satisfacción en el uso de la vivienda	2.22 %	
28	Satisfacción con el ambiente térmico en periodo cálido	2.22 %	

29	Satisfacción con el ambiente térmico en periodo frío	2.22 %	
30	Satisfacción con el ambiente lumínico natural	2.22 %	
31	Satisfacción con el ambiente lumínico artificial	2.22 %	
32	Satisfacción del ambiente acústico	2.22 %	
33	Satisfacción del ambiente olfativo	2.22 %	

Fuente: Elaboración propia

1.4.4 Comparación de la base de datos

La aplicación de cuestionarios implicó realizar en todos los casos pruebas piloto; de sus resultados se hicieron ajustes a las preguntas de los cuestionarios, lo que implicó hacer ajustes en los instrumentos y las meta bases de datos.

Respecto a la *habitabilidad ambiental*, en el cuestionario se encontró una similitud en variables que quedaron sin o con poca respuesta en las tres ciudades, estas corresponden a las preguntas sobre la potencia de luz de las luminarias existentes en cada habitación en sala, cocina, recamara uno, recamara dos y baño. La razón es que las personas no permiten entrar a toda su casa y los habitantes no saben este dato. Se propuso identificar el tipo de luminaria y preguntar si todos los espacios tienen la misma.

En la *habitabilidad urbana*, el cuestionario tuvo diferencias en la pregunta sobre la evaluación del servicio médico, porque se pide que los encuestados evalúen: IMSS, Seguro Popular, similares y medico particular; hay servicios de salud locales en las ciudades que no son considerados en el cuestionario. Se preguntó otra opción para registrar la especificidad.

En relación a los *micro negocios y cohesión social*, las personas no se sintieron cómodas con preguntas del tipo de negocio (casa-negocio, independiente de la vivienda, venta por casa), tipo

de tenencia de la vivienda (propia, rentada, prestada), propiedad del negocio, las percepciones económicas derivadas del negocio y las prestaciones sociales que tienen los propietarios y los empleados. Se hizo hincapié que la información era estrictamente académica y confidencial.

1.4.5 Ajustes de la validación

Al conformar la metabase de datos final, se hicieron ajustes a las preguntas del cuestionario para dejar homologada la información de las tres ciudades.

Se acordó que cada sede tenía la libertad de solicitar información adicional a la original. Ciudad Juárez, en la encuesta de habitabilidad urbana solicitó si se tenía teléfono fijo e internet. También solicitó aspectos de interacción social como: con que familiares o con quienes convive, en que colonia viven y número de familiares con quienes convive.

Se consideró importante evaluar los gastos familiares, así que se preguntó sobre el pago de multas, de predial, el tipo de servicio de gas que consumía y la evaluación del servicio; también sobre las condiciones de áreas verdes, arborización, seguridad pública y transporte público; se solicitaron las razones por las que le gusta vivir en ese lugar.

1.5 Hojas metodológicas.

Las hojas metodológicas se diseñaron para la construcción del índice, tomando en cuenta las categorías de habitabilidad en la vivienda, urbana y cohesión social, con base en los contenidos de los cuestionarios.

Cada hoja metodológica o ficha de información de obtención tiene seis secciones, una de identificación general, requerimientos y variables, otra de cálculo y aplicación, la interpretación y la relevancia, y, por último, las observaciones y fuentes donde obtener la información para su operación. (Ver archivo anexo)

La estructura de la hoja metodológica es la siguiente:

a) Identificación, requerimientos y variables

Se utiliza como indicadora la categoría del tipo de habitabilidad siendo vivienda, urbana y cohesión social.

El indicador que corresponde al rubro de referencia en la construcción del índice. instrumento de medición conforme a las mediciones o percepción de los encuestados.

Los requerimientos son los instrumentos utilizados para hacer acopio de la información ya sea cuestionario, monitoreo o mediciones y datos obtenidos.

Las variables corresponden al dato obtenido.

CATEGORÍA  VIVIENDA		DATO
INDICADOR	Temperatura Neutral en la Vivienda	Este indicador representa la temperatura de confort térmico basada en las temperaturas medidas en sitio o por datos climatológicos de referencia.
	Requerimientos <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de Habitabilidad Ambiental • Monitor de bulbo negro -estrés térmico • Datos de Temperatura de bulbo seco del lugar de estudio. 	Variables <p>TNV= Temperatura Neutral en la vivienda Tne= Temperatura Neutral Estimada TA= Temperatura ambiente del periodo de medición o en su defecto datos de las normales climatológicas para el lugar de estudio.</p>

b) Calculo y aplicación

En esta parte de la hoja metodológica se define el método de cálculo mediante la indicación de la fórmula utilizada en el índice para el valor correspondiente del indicador.

En la aplicación se definen las variables que aportan al índice.

Método de cálculo

a) $T_{Ne} = 17.8 + 0.31T_A$

Método de ANSI-ASHRAE 55-2010

Rangos 2.5 (Satisfacción 90 población) 3.5 (Satisfacción 80% Población)

Con datos de temperatura de bulbo seco del lugar de estudio (normales climatológicas o estaciones bajo norma)

b) $T_{NeViv} = 17.8 + 0.31T_{AVivienda}$

c) $T_{NV} =$ Porcentaje de viviendas dentro del rango de confort con base en T_{Ne} y T_{NeViv}

Aplicación

Este indicador es construido con variables ambientales de confort y equipo especializado.

c) Interpretación y relevancia

En la interpretación se describe las características que deben ser consideradas en los datos obtenidos para la variable, tomando en cuenta rangos, mediciones o datos directos según sea el caso, así como el valor asignado respecto al total de los indicadores.

La relevancia hace referencia a la trascendencia que tiene este indicador para el tipo de habitabilidad que se está analizando.

Interpretación

Este indicador representa una persona vestida en su totalidad de color de tono medio. Indica la temperatura proveniente de la radiación en el sitio de la evaluación. Se calcula en base al rango de confort para interior de vivienda y si se sobrepasa el nivel máximo aceptable se considera que el ambiente térmico está fuera de confort. (Valor 6.66%)

Relevancia

Con este indicador se puede determinar el ambiente térmico ideal para el diseño de vivienda con criterios de climatización pasiva.

d) Observación, fuentes de información y número de indicador.

La observación hace referencia a las diferentes opciones de obtener el dato para el índice, ya sea medido, por encuesta o dato de registros anuales.

Fuentes Base, indica la información de bibliografía de consulta o referencias que fundamentan el cálculo y validación de la construcción del indicador.

Número de indicador, indica el sitio que tiene en el total de los indicadores.

Observación	Fuentes Base
Se debe calcular <u>TNe</u> con datos medidos en campo y <u>TNe</u> con datos anuales, se saca un valor medio entre ambos.	ANSI-ASHRAE 55:2013

Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. Claves 205807 y FANT-2015-0001

20

1.6 Construcción del Índice de Habitabilidad Ambiental y Cohesión Social (IHACOS)

La conformación del Índice de Habitabilidad Ambiental y Cohesión Social (IHACOS) se construye tomando en cuenta los tres aspectos de medición y percepción que se incluyeron el desarrollo de la investigación, vivienda, urbano y cohesión social. Los cuales se estructuraron de la siguiente manera:

Cohesión social. Se conforma con 8 indicadores del índice (números del 1 al 8), tienen un valor individual de 3.75, cada uno suma un total del 30%, considerado dentro de las normativas de construcción de índices, se integra con el 15% según la base a datos directos y el otro 15% incorporando la percepción de las personas (ver cuadro).

No. Total	No. Categoría	Dimensiones	INDICADOR	Peso C/indicador	Proporcion/Indicador	Peso C/dimensión	Valor estimado indicador	
1	2	Cohesión social	Tasa de Empleo	3.75	Dato 15%	30%	0.0289	
2	2		Cobertura General de Educación Basica	3.75			2.9900	
3	2		Multiculturalismo	3.75			0.4509	
4	2		Micronegocios en vivienda	3.75			0.0010	
5	2		Confianza vecinal	3.75	Percepción 15%		0.0136	
6	2		Seguridad en la vivienda	3.75			0.0261	
7	2		Población con ambiente familiar positivo	3.75			0.0251	
8	2		Permanencia en la vivienda	3.75			0.0231	3.56

Urbana. Se integra con 8 indicadores del índice (números del 9 al 16), el valor individual asignado a este tema es de 2.5, y que suman un total del 20%. Se pondera un 10% de datos directos y otro 10% de percepción de las personas (ver cuadro).

9	3	Urbana	Area verde por habitante	2.50	Dato 10%	20%	0.0978		
10	3	Urbana	Uso Diferente a Vivienda	2.50			0.0008		
11	3	Urbana	Movilidad al trabajo	2.50			0.0201		
12	3	Urbana	Movilidad a la escuela	2.50			0.0205		
13	3	8	Urbana	Satisfaccion del area verde urbana	2.50		Percepción 10%	0.0053	
14	3	Urbana	Satisfaccion de servicios educativos	2.50	0.0145				
15	3	Urbana	Satisfaccion de servicios basicos	2.50	0.0119				
16	3	Urbana	Satisfaccion de servicios generales	2.50	0.0309			0.20	

El otro 50% del índice se construye con información sobre la vivienda, siendo de la siguiente manera:

Vivienda. Se integra por 17 indicadores del (del numero 17 al 33) que corresponde al 50% del índice. Los 8 indicadores primeros (17 al 24) tienen un valor individual de 3.33 sumando un total del 30% del índice basadas en datos directos de mediciones o encuesta. Los últimos 9 indicadores (del número 25 al 33), tienen un valor individual de 2.22 y suman el 20% de índice. Aportando un equilibrio entre datos medidos e información de percepción.

17	1	Vivienda	Vivienda propia	3.33	Dato 30%	50.0%	0.0276		
18	1	Vivienda	Hacinamiento en Vivienda	3.33			0.0104		
19	1	Vivienda	Hacinamiento nocturno (recamara)	3.33			0.0281		
20	1	Vivienda	Temperatura Neutral en la Vivienda	6.66			2.7600		
21	1	Vivienda	Ambiente Luminico Natural Interior	3.33			0.7625		
22	1	Vivienda	Vivienda con focos ahorradores	3.33			2.9900		
23	1	Vivienda	Ambiente Acustico en Interior	3.33			2.3800		
24	1	Vivienda	Calidad de Aire Interior	3.33			1.3900		
25	1	17	Vivienda	Satisfacción General con la Vivienda	2.22		Percepción 20%	2.1000	
26	1	Vivienda	Satisfaccion del Tamano de la Vivienda	2.22	1.8128				
27	1	Vivienda	Satisfaccion en el Uso de la Vivienda	2.22	1.2838				
28	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Termico en Periodo Calido	2.22	0.7936				
29	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Termico en Periodo Frio	2.22	1.1982				
30	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Luminico Natural	2.22	1.8206				
31	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Luminico Artificial	2.22	2.1629				
32	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Acustico	2.22	1.5716				
33	1	Vivienda	Satisfaccion con el Ambiente Olfativo	2.22	1.9140			25.01	
							28.77	Indice	

El índice se diseñó teniendo en cuenta dos tipos de datos, los medidos en vivienda y de satisfacción con la misma. En el caso de la temperatura neutral de la vivienda los datos directos fueron los medidos con equipo especializado y de información relacionada con el lugar (normales climatológicas). En cuanto a la satisfacción, se obtuvieron de los resultados sobre las preguntas relacionadas con la valoración referente al indicador correspondiente y en general.

Se considera que este índice da cuenta de los niveles reales de habitabilidad ambiental en la vivienda y de la satisfacción que tienen los habitantes sobre este bien social respecto a la vivienda, lo urbano y la cohesión social en su sector.

1.7 Resultado del cálculo de indicadores por ciudad.

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de las hojas metodológicas en indicadores por ciudad para obtener los valores y poder determinar el valor final del IHaCoS.

1.7.1 Ciudad Juárez

Tasa de empleo

El 43.6% de la población total es económicamente activo(PEA), del cual un 94.4% trabaja y un 5.6% es desempleado.

IHaCoS= 3.75%

Cobertura general de educación

En total son 4410 niños y jóvenes en edad de estudiar, de los cuales 3198 asisten a la escuela de forma regular. De estos, 491 asisten a la escuela a nivel kínder, 1892 estudian a nivel primaria, 544 asisten a la secundaria y 271 al bachillerato.

IHaCoS= 3.75%

Multiculturalismo

Del total de la población, la mayoría es representada por un 71.60% que son originarios de los Estados del Norte, mientras que un 28% de los Estados del Centro y del Sur.

IHaCoS= 3.75%

Micronegocios en viviendas

En el gráfico se aprecia la comparación entre el porcentaje de lotes utilizados como micronegocios en las colonias. Siendo Urbivilla Cedros 1 y 2 el más alto con un 2.68% , seguido

por Las Haciendas con un 2.20% y con una considerable diferencia, Senderos de San Isidro con el 1.32%.

IHaCoS= 3.75%

Confianza vecinal

De los encuestados, el 22% considera que tiene un nivel de comunicación vecinal alto, el 64% confirma tener relaciones de confianza vecinal positivas y el 45% tiene 5 o más amigos en la colonia.

IHaCoS= 3.75%

Seguridad en la vivienda

Los resultados en cuanto a la seguridad son considerablemente altos, teniendo un 71% en percepción de la vivienda como segura, un 71% considera seguro realizar actividades exteriores, además de un 91% en percepción de la vigibilidad.

IHaCoS= 3.75%

Población con ambiente familiar positivo

De la población total, se obtuvo que el 45% considera el ambiente familiar bueno; un 64% no percibe violencia familiar. De la población que percibe violencia, el 46% presenta nivel bajo.

IHaCoS= 3.75%

Área verde por habitante

La OMS menciona que debe haber 9 m² de área verde por habitante, sin embargo, en la población total la superficie de área verde por habitante es de 4.24 m².

IHaCoS= 2.5%

Uso diferente de la vivienda

De la superficie total, el 50.55% se usa para viviendas, el 21% se aprovecha para micronegocios y el 28.45% de la superficie representa vialidades.

IHaCoS= 2.5%

Movilidad al trabajo

De la población que se desplaza para trabajar, el 67% llega al trabajo en menos de 1 hora, de los cuales el 59% está a menos de 2 calles de distancia de una parada de transporte público.

IHaCoS= 2.5%

Movilidad a la escuela

Los estudiantes que necesitan trasladarse, el 64% tarda en llegar a la escuela menos de ½ hora, de los cuales el 59% vive a menos de 2 calles de la parada de transporte público.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción del área verde urbana

Se aprecia en el gráfico un mínimo representado con el 10% en cuanto a la evaluación de la arborización en calles y parques, lo cual es percibido por los vecinos de las colonias con un 3.9%, por cual no se cuenta con suficiente volumen de área verdes.

IHaCoS= 2.5%

Permanencia en la vivienda

De los 216 encuestados, el 76% siente orgullo por su vivienda, apoyado con el 61% que está satisfecho con su casa y el 50% que no le gustaría cambiarse de fraccionamiento.

IHaCoS= 3.75%

Satisfacción de servicios educativos

En cuanto a la cobertura del servicio educativo en el área de estudio se obtuvo un 56% en la evaluación en primaria, un 44% en secundaria y un 46% en bachillerato.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción con servicios básicos

En cuanto a la opinión de satisfacción con la calidad de servicios se obtuvo como opinión positiva un 45% en el servicio de agua, un 51% del servicio eléctrico y un 52% en la recolección de basura.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción sobre servicios generales

La mayoría de la población se encuentra satisfecha con los servicios generales, siendo la iluminación el porcentaje más alto con un 98%, seguido de señalización con un 89%, además de pavimentos y banquetas con un 88%.

IHaCoS= 2.5%

Vivienda propia

De las 128 personas encuestadas el 76% cuenta con vivienda propia, el 11% vive en una casa rentada y el 9.4% en una vivienda rentada.

IHaCoS= 3.33%

Hacinamiento en vivienda

Se obtuvo el 49% de viviendas con más de 2 habitantes por recámara y el 5.5% con más de 2 ocupantes por cuarto habitable.

Hacinamiento nocturno en vivienda

En el gráfico se aprecia que, del total de las viviendas, el 75.4% cuenta con 2 recámaras, de las cuales el 33.8% tienen más de 4 ocupantes. Por otro lado, el 26.6% es el total de viviendas con 1 recámara, de las cuales el 21% tiene más de 2 ocupantes.

IHaCoS= 3.33%

Temperatura neutra en la vivienda

En cuanto a la temperatura neutra en la vivienda se aprecia una diferencia considerable con el 48% de las viviendas dentro del rango según la evaluación y el 28.7% de las viviendas según la percepción de los habitantes.

IHaCoS= 6.66%

Ambiente lumínico natural interior

De acuerdo a la evaluación lumínica al interior de las viviendas se obtuvo que están dentro del rango de luxes según la norma OIT el 65.3% en punto con menor luz, el 64.8% en punto con media luz y el 96.3% en punto con mayor luz.

IHaCoS= 3.33%

Viviendas con focos ahorradores

En la gráfica se aprecia una gran diferencia entre el uso de focos fluorescentes y led, siendo el más alto el 40.3% de fluorescentes en comparación al 1.4% en led usados en recámaras, seguido por el 38% de fluorescentes comparados con el 1.4% en led, después vemos un 35.6% de fluorescentes contra 1.4% en cocinas y por último un 38% de fluorescentes contra un 2.3%.

IHaCoS= 3.33%

Ambiente acústico interior

En cuanto a la evaluación acústica interior se obtuvo un 94.2% de promedio en mediciones de silencio; por otro lado, se obtuvo un 71.27% en mediciones de ruido en ambiente.

IHaCoS= 3.33%

Calidad del aire interior

Con la evaluación en calidad de aire interior se obtuvo como resultado un 67% de CO2 inicial en viviendas con menos de 600 ppm y con un 56.9% de CO2 final en viviendas de menos de 600 ppm.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción general con la vivienda

En el gráfico se observa una diferencia entre el 61% de la población total que está satisfecha con su vivienda en comparación al 75% en el rango aceptable de satisfacción general.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el tamaño de la vivienda

De la población total, en cuanto a la percepción de las dimensiones de la vivienda, se obtuvo el 33.8% en aceptación de la dimensión, seguido por el 43.5% en circulación, después se eleva al 66.2% con altura y un 74.1% con ampliación.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del uso de la vivienda

En cuanto a la percepción en cuanto al libre tránsito y uso con objetos fijos y móviles al interior de la vivienda se obtuvo un 49% de aceptación con la separación calle-vivienda, un 24% en aceptación de ingreso del mobiliario, un 43% en circulación en la vivienda y un 68% con el estacionamiento de la vivienda.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo cálido

En el gráfico se aprecia una gran diferencia entre la valoración aceptable de la temperatura en la vivienda en periodo cálido con un 25% en comparación con el 70% en rango de temperatura ambiente aceptable en dicho periodo.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo frío

De igual manera se aprecia una gran diferencia entre la valoración aceptable de la temperatura en la vivienda en periodo frío con un 25% en comparación con el 70% en rango de temperatura ambiente aceptable en dicho periodo.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente lumínico natural

Se obtuvo una diferencia en la aceptación de luz natural en general con un 78%, rebasando el 70% en rango de aceptación del ambiente lumínico natural.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente lumínico artificial

De igual manera se aprecia una pequeña diferencia entre la aceptación de la iluminación artificial en general con un 73%, rebasando el 70% en rango aceptable de iluminación artificial en general.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente acústico

El resultado muestra diferencia entre el 52% en sensación aceptable del ruido en general percibido por los habitantes en comparación al 70% en rango aceptable de satisfacción del ambiente acústico.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente olfativo

En la gráfica se observa diferencia entre el 56.5% en percepción de olores en general por los encuestados y un 70% en rango aceptable del ambiente olfativo.

IHaCoS= 3.33%

1.7.2 Mérida

Tasa de empleo

El 38.14% de la población total es la población económicamente activa (PEA), siendo el 98.33% de dicha población aquella que se encuentra en un trabajo fijo y el 1.66% no cuenta con un trabajo.

Valor IHaCoS= 3.75%

Cobertura general de educación

Se observa en la gráfica la población que son estudiantes regulares en los diferentes niveles de educación, siendo 747 personas asistentes regulares a nivel kínder, para nivel primaria 1564 personas son las asistentes, 776 son los asistentes a nivel secundaria, finalizando con 1748 personas a nivel bachillerato.

Valor IHaCoS= 3.75%

Multiculturalismo

En una mayoría se observa con el 97.8% interculturalidad en los estados del Sur y centro del país en comparación con el 2.1% de personas de los estados del norte.

Valor IHaCoS= 3.75%

Micronegocios en viviendas

En la gráfica se aprecia una comparación distante de la cantidad de micronegocios que se encuentran en los fraccionamientos, siendo el primero un .95%, en el segundo fraccionamiento un .77% y finalizando con el tercer fraccionamiento el cual es el que alberga gran cantidad de micronegocios con un 5.91%.

Valor IHaCoS= 3.75%

Confianza vecinal

De las 208 personas encuestadas un 25.5% afirma que tienen un nivel de comunicación vecinal alto, el 14.9% concuerda con tener una relación de confianza vecinal alto y por último un 63.9% concluye con contar con amigos en la colonia. Concluyendo que es más el sentido de amistad que se tiene en comparación con la comunicación y la confianza.

Valor IHaCoS= 3.75%

Seguridad en la vivienda

Los resultados para la seguridad son altos, teniendo un 77.8% de percepción en la seguridad, un 61% de realización en actividades exteriores y un 79.6% con la vigibilidad de las viviendas;

observando así que más del 50% concuerdan con sentirse seguros de la vivienda, de la realización de actividades externas y de la vigilancia en las viviendas.

Valor IHaCoS= 3.75%

Población con ambiente familiar positivo

Se obtuvo que el 65.8% considera que existe un ambiente familiar en la colonia, el 76.4% indica que hay un bajo nivel de violencia familiar, finalizando con un 66.3% indicando que cuentan con una familia sin violencia. Teniendo como resultado un nivel satisfactorio de ambiente familiar positivo.

Valor IHaCoS= 3.75%

Permanencia en la vivienda

En cuanto a la permanencia en el fraccionamiento se tiene un nivel del 61%, el 72% indica un nivel alto de satisfacción con su vivienda y el 79% indican un nivel alto de representatividad con su vivienda, aterrizando que más la mitad de las personas tienen un grado alto de satisfacción con sus viviendas.

Valor IHaCoS= 3.75%

Área verde por habitante

De acuerdo con la OMS el valor óptimo de habitante por vivienda es de 9m² teniendo como resultado un déficit ya que las colonias solo cuentan con 3.9m² de área verde por habitante.

Valor IHaCoS= 2.5%

Uso diferente a la vivienda

Los predios utilizados diferente a viviendas son de un 3.9%, si se considera que un 20% es el porcentaje optimo obtenemos que hay poca oferta de actividades.

Valor IHaCoS= 2.5%

Movilidad al trabajo

En la gráfica se observa que hay una igualdad de 77.4% de las personas encuestadas en cuanto a la cantidad de tiempo que se toman en trasladarse al trabajo siendo menor de una hora y concuerdan con que a menos de dos cuadras hay una parada de camiones, lo que indica que el tiempo y distancia son buenos para las personas.

Valor IHaCoS= 2.5%

Movilidad a la escuela

En cuanto a la movilidad a la escuela el 67.7% indica que el tiempo de traslado es menor a una hora y el 77% indica que desplazarse al paradero es menor a dos cuadras, concordando de nueva forma que se trata de valores adecuados.

Valor IHaCoS= 2.5%

Satisfacción del área verde urbana

De las 208 personas encuestadas un 63% tiene una buena percepción sobre las áreas verdes y el 39.4% considera buena la arborización en calles y parques, habiendo una discrepancia entre la percepción de áreas verdes y de la arborización.

Valor IHaCoS= 2.5%

Satisfacción de los servicios educativos

Se obtuvo el nivel de satisfacción de los niveles básicos educativos, siendo primaria un 56.2%, seguidamente de secundaria con un 34.6% y finalizando con un 12.9%, vislumbrando una disminución gradual de menor a la mitad conforme sube de nivel educativo.

Valor IHaCoS= 2.5%

Satisfacción con servicios básicos

Un 75.9% tiene una opinión positiva de la recolección de basura, un 78.8% tiene una buena opinión acerca del servicio del agua y un 88.4% tiene una buena opinión acerca del servicio de luz eléctrica, concluyendo así que en general se tiene una percepción positiva del servicio de luz y de agua y recolección de basura se encuentran ligeramente por debajo de lo deseable.

Valor IHaCoS= 2.5%

Satisfacción sobre servicios generales

Un 54% concuerda con que la iluminación es buena, un 58% concuerda con que se cuenta con una buena señalización y un 78% considera un buen servicio en banquetas y pavimento. Teniendo así que los servicios generales se encuentran ligeramente por debajo de lo deseable, siendo el 80% el valor óptimo.

Valor IHaCoS= 2.5%

Vivienda propia

De las 208 personas encuestadas un 79% cuenta con vivienda propia, un 16% se encuentra en una vivienda rentada y el 3% se encuentra en una vivienda prestada.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción general con la vivienda

El 72% concuerda con que la satisfacción general de la vivienda es buena, y el 80% considera que tiene a su vivienda en un rango de satisfacción aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Hacinamiento en vivienda

De las 334 personas encuestadas un 2.1% se encuentra con más de dos ocupantes por cuarto habitable y un 53% se encuentra con más de dos ocupantes por recámara, teniendo un nivel óptimo, ya que no debe existir un 90% de ocupación en las viviendas.

Valor IHaCoS= 3.33%

Hacinamiento nocturno en vivienda

Se tiene un 38% de viviendas con una recámara, 62% con viviendas con dos recámaras del cual un 27% son de más de dos ocupantes y un 29% son de más de cuatro ocupantes.

Valor IHaCoS= 3.33%

Temperatura neutra en la vivienda

El 1.80% de viviendas se encuentran dentro de la media de temperatura neutra, y el mismo porcentaje de 1.80% considera que sus viviendas son aceptables en cuanto a la temperatura neutra.

Valor IHaCoS= 3.33%

Ambiente lumínico natural interior

El 65% de las viviendas perciben un rango de luxes promedio con un punto menor de luz, el 64% percibe un rango de luxes con punto medio de luz y el 96% percibe un rango de luxes promedio en punto con mayor de luz.

Valor IHaCoS= 3.33%

Viviendas con focos ahorradores

De los focos ahorradores en recámaras el 29% son led y el 57% son fluorescentes, en los focos de las cocinas el 27% son led y el 57% son fluorescentes, en los focos de la sala el 31% son led y el

54% son fluorescentes y por último en los baños el 24% son led y el 61% son fluorescentes. Lo que nos indica que son más la cantidad de focos fluorescentes que focos led que están en las viviendas.

Valor IHaCoS= 3.33%

Ambiente acústico interior

En la gráfica se observan que el 89% de las viviendas resultaron con mediciones en silencio menor a 65 decibeles y el 63% de las viviendas arrojaron niveles menores a 65 decibeles en ruido ambiente. Otorgando así una frecuencia aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Calidad del aire interior

Del total de viviendas el 94% arrojó valores de medición inicial de CO₂ menor de 600ppm y un 93% arrojó niveles de medición final menores de 600 ppm. Tomando en cuenta la información obtenida se obtuvieron valores mayores al mínimo deseable, por lo que la calidad del aire al interior es aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el tamaño de la vivienda

Los valores de satisfacción del tamaño de la vivienda fueron en un 50% considera buena la dimensión de la vivienda, el 58% considera buena la altura de la vivienda, un 44% considera buena la aceptación de la vivienda y un 58% opina que una ampliación de la vivienda es buena. Teniendo, así como la satisfacción de la vivienda como aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del uso de la vivienda

Se encuentran similitudes de resultados entre la aceptación con la separación calle-vivienda con un 62% y la aceptación con el estacionamiento de la vivienda con un 67%, siguiendo se observa una diferencia donde la aceptación de la circulación de la vivienda decrece a un 45% y la aceptación del ingreso de mobiliario a la vivienda con un 18%. Obteniendo como resultado un valor aceptable en la satisfacción del uso de la vivienda.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo cálido

La satisfacción del ambiente en periodo cálido arroja que el 35% valora la temperatura de la vivienda en periodo cálido como tolerable y el 62% valora como tolerable el ambiente en periodo cálido. Siendo aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo frío

En la gráfica se observa que el 81% valora la temperatura de la vivienda en periodo frío como tolerable y el 80% valora como tolerable el ambiente en periodo frío. Siendo aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente lumínico natural

El 81% de los encuestados afirma que la aceptación de luz natural en general es buena y el 80% tiene un rango de aceptación lumínico natural buena.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente lumínico artificial

El 85% de los 334 encuestados tiene una buena aceptación de la iluminación artificial en general y el 80% tiene un rango aceptable bueno de iluminación artificial. Siendo este un valor aceptable.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente acústico

El 69% considera aceptable la sensación de ruido en general y un 72% considera bajo el rango de satisfacción del ambiente acústico.

Valor IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente olfativo

El 75% tiene una percepción aceptable de los olores en general y un 78% tiene un rango de débil el ambiente olfativo.

Valor IHaCoS= 3.33%

1.7.3 Mexicali

Tasa de empleo

El 54.73% de la población total es económicamente activo(PEA), del cual un 95.9% trabaja y un 4.10% es desempleado.

IHaCoS= 3.75%

Cobertura general de educación

En total son 17640 niños y jóvenes en edad de estudiar, de los cuales 14103 asisten a la escuela de forma regular. De estos, 1545 asisten a la escuela a nivel kínder, 7260 estudian a nivel primaria, 3327 asisten a la secundaria y 1971 al bachillerato.

IHaCoS= 3.75%

Multiculturalismo

Del total de la población, la mayoría es representada por un 92.05% que son originarios de los Estados del Norte y un 5.59% de los Estados del Centro y del Sur.

IHaCoS= 3.75%

Micronegocios en viviendas

En el gráfico se aprecia que existen 18450 viviendas en el área de estudio, de las cuales, 271 son micronegocios.

IHaCoS= 3.75%

Confianza vecinal

De los encuestados, el 17.02% considera que tiene un nivel de comunicación vecinal alto, el 9.57% confirma tener relaciones de confianza vecinal positivas y el 9.57% tiene 5 o más amigos en la colonia.

IHaCoS= 3.75%

Seguridad en la vivienda

En los resultados en cuanto a la seguridad se aprecia un 70.09% en percepción de la vivienda como segura, un 58.88% considera seguro realizar actividades exteriores, además de un 79.91% en percepción de la vigibilidad.

IHaCoS= 3.75%

Población con ambiente familiar positivo

De la población total, se obtuvo que el 68.87% considera el ambiente familiar bueno; un 66.35% no percibe violencia familiar. De la población que percibe violencia, el 76.44% presenta nivel bajo.

IHaCoS= 3.75%

Permanencia en la vivienda

De los 214 encuestados, el 70.09% siente orgullo por su vivienda, apoyado con el 64.02% que está satisfecho con su casa y el 50.47% que no le gustaría cambiarse de fraccionamiento.

IHaCoS= 3.75%

Área verde por habitante

La OMS menciona que debe haber 9 m² de área verde por habitante, sin embargo, es rebasado por el 14.10 m² de superficie área verde por habitante.

IHaCoS= 2.5%

Uso diferente de la vivienda

De la superficie total, el 58.09% se usa para viviendas, el 13.32% se aprovecha para micronegocios y el 28.59% de la superficie representa vialidades.

IHaCoS= 2.5%

Movilidad al trabajo

De la población que se desplaza para trabajar, el 96.81% llega al trabajo en menos de 1 hora, de los cuales el 63.83% está a menos de 2 calles de distancia de una parada de transporte público.

IHaCoS= 2.5%

Movilidad a la escuela

Los estudiantes que necesitan trasladarse, el 100% tarda en llegar a la escuela menos de ½ hora, de los cuales el 63.83% vive a menos de 2 calles de la parada de transporte público.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción del área verde urbana

Se aprecia en el gráfico un mínimo representado con el 35.11% en cuanto a la evaluación de la arborización en calles y parques, lo cual es percibido por los vecinos de las colonias con un 21.28%, por cual no se cuenta con suficiente volumen de área verdes.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción de servicios educativos

En cuanto a la cobertura del servicio educativo en el área de estudio se obtuvo un 63.83% en la evaluación en primaria, un 48.94% en secundaria y un 60.64% en bachillerato.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción con servicios básicos

En cuanto a la opinión de satisfacción con la calidad de servicios se obtuvo como opinión positiva un 43.62% en el servicio de agua, un 57.45% del servicio eléctrico y un 43.62% en la recolección de basura.

IHaCoS= 2.5%

Satisfacción sobre servicios generales

La mayoría de la población se encuentra satisfecha con los servicios generales, siendo el servicio de pavimentos y banquetas el porcentaje más alto con un 64.89%, por otra parte, se observan porcentajes bajos como el 23.4% en iluminación y un 35.11% en señalización.

IHaCoS= 2.5%

Vivienda propia

De las 94 personas encuestadas el 87.5% cuenta con vivienda propia, el 6.9% vive en una casa rentada y el 5.6% en una vivienda rentada.

IHaCoS= 3.33%

Hacinamiento en vivienda

Se obtuvo el 29.44% de viviendas con más de 2 habitantes por recámara y el 1.87% con más de 2 ocupantes por cuarto habitable.

IHaCoS= 3.33%

Hacinamiento nocturno en vivienda

En el gráfico se aprecia que, del total de las viviendas, el 57.94% cuenta con 2 recámaras, de las cuales el 14.49% tienen más de 4 ocupantes. Por otro lado, el 25.23% es el total de viviendas con 1 recámara, de las cuales el 14.95% tiene más de 2 ocupantes.

IHaCoS= 3.33%

Temperatura neutra en la vivienda

En cuanto a la temperatura neutra en la vivienda se aprecia una diferencia considerable con el 87.85% de las viviendas dentro del rango según la evaluación y el 40.65% de las viviendas según la percepción de los habitantes.

IHaCoS= 2.5%

Ambiente lumínico natural interior

De acuerdo a la evaluación lumínica al interior de las viviendas se obtuvo que están dentro del rango de luxes según la norma OIT el 39.58% en punto con menor luz, el 51.30% en punto con media luz y el 87% en punto con mayor luz.

IHaCoS= 3.33%

Viviendas con focos ahorradores

En la gráfica se aprecia una gran diferencia entre el uso de focos fluorescentes y led, se muestra un 40.54% de fluorescentes en comparación al 21.62% en led usados en recámaras, seguido por el 38.96% de fluorescentes comparados con el 24.67% en led, después vemos un 60.67% de fluorescentes contra 13.48% en cocinas y por último un 42.25% de fluorescentes contra un 23.35%.

IHaCoS= 3.33%

Ambiente acústico interior

En cuanto a la evaluación acústica interior se obtuvo un 74.77% de promedio en mediciones de silencio; por otro lado, se obtuvo un 68.22% en mediciones de ruido en ambiente.

IHaCoS= 3.33%

Calidad del aire interior

Con la evaluación en calidad de aire interior se obtuvo como resultado un 46.96% de CO2 inicial en viviendas con menos de 600 ppm y con un 43.46% de CO2 final en viviendas de menos de 600 ppm.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción general con la vivienda

En el gráfico se observa una diferencia entre el 64.15% de la población total que está satisfecha con su vivienda en comparación al 71.09% en el rango aceptable de satisfacción general.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el tamaño de la vivienda

De la población total, en cuanto a la percepción de las dimensiones de la vivienda, se obtuvo el 44.39% en aceptación de la dimensión, después se eleva a un 65.89% en circulación, un 49.07% con altura y un 58.41% con ampliación.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del uso de la vivienda

En cuanto a la percepción en cuanto al libre tránsito y uso con objetos fijos y móviles al interior de la vivienda se obtuvo un 44.39% de aceptación con la separación calle-vivienda, un 22.9% en aceptación de ingreso del mobiliario, un 49.07% en circulación en la vivienda y un 37.85% con el estacionamiento de la vivienda.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo cálido

En el gráfico se aprecia una gran diferencia entre la valoración aceptable de la temperatura en la vivienda en periodo cálido con un 23.83% en comparación con el 49.53% en rango de temperatura ambiente aceptable en dicho periodo.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente térmico en periodo frío

De igual manera se aprecia una gran diferencia entre la valoración aceptable de la temperatura en la vivienda en periodo frío con un 35.98% en contraste con el 49.53% en rango de temperatura ambiente aceptable en dicho periodo.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente lumínico natural

Se obtuvo una diferencia en la aceptación de luz natural en general con un 54.67%, rebasando el 52.80% en rango de aceptación del ambiente lumínico natural.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción con el ambiente lumínico artificial

De igual manera se aprecia una pequeña diferencia entre la aceptación de la iluminación artificial en general con un 64.95%, por arriba del 52.80% en rango aceptable de iluminación artificial en general.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente acústico

El resultado muestra diferencia entre el 47.20% en sensación aceptable del ruido en general percibido por los habitantes apenas rebasando el 45.33% en rango aceptable de satisfacción del ambiente acústico.

IHaCoS= 3.33%

Satisfacción del ambiente olfativo

En la gráfica se observa diferencia entre el 57.48% en percepción de olores en general por los encuestados y un 52.34% en rango aceptable del ambiente olfativo.

IHaCoS= 3.33%

1.7 Resultado global IHaCoS

La selección de indicadores objetivos y medibles no constituye una tarea sencilla dado que el proceso requiere compatibilizar fuentes de información y abarcar la mayor parte de los aspectos que se pretenden evaluar con el Índice. Sin embargo, la selección final de 33 indicadores permitió determinar el valor de cada uno de ellos con el fin de calcular el valor del índice de habitabilidad de cada ciudad.

1.8 Análisis de resultados

Si bien el objetivo de este trabajo es de diseñar y desarrollar un sistema de indicadores para ciudades de México, el resultado principal es el conjunto de 33 indicadores elaborados metodológicamente como se ha descrito antes.

En segundo lugar, se evaluaron los indicadores para cada una de las ciudades del estudio obteniendo un valor para cada indicador y para cada ciudad.

Asimismo, se muestran gráficas de comparación entre algunas de las variables que determinan el indicador.

Para concluir se evalúa el Índice de habitabilidad de cada una de las ciudades como resultado de la integración de los indicadores.

Una comparación de las tres ciudades de estudio muestra que las diferencias más importantes se encuentran entre Mérida y Mexicali, siendo la primera la que posee el mayor índice de Habitabilidad (IACos).

Con el fin de analizar el origen de la diferencia entre Mérida y Mexicali, se observa que es en los indicadores de satisfacción de área verde (urbana) y en los de satisfacción general de la vivienda y de los aspectos de confort térmico, acústico, lumínico y olfativo que se encuentran las principales diferencias (Anexo 15d).

Índices IHaCos:

Mérida	34.37%
Cd. Juárez	32.55
Mexicali	28.77 %

1.9 Conclusiones

El sistema de indicadores propuesto se vincula con las características y cualidades de los espacios, del entorno social y ambiental que contribuyen a la sensación de bienestar personal y colectivo. Así, la habitabilidad resulta útil para la construcción del instrumento metodológico que permite operativizar la sustentabilidad social en un dominio determinado y se construye el Índice de habitabilidad mediante la integración de tres aspectos relevantes; la habitabilidad de la vivienda, la habitabilidad urbana y los micronegocios con cohesión social.

Del análisis efectuado se desprende que existe cierta correlación entre los resultados obtenidos para los valores extremos de los indicadores en las distintas ciudades, se observó que el mayor índice es el de la ciudad de Mérida como resultado de una percepción positiva de su vivienda y de las variables de confort térmico, acústico, lumínico y olfativo.

La metodología planteada para la evaluación de los indicadores y el índice de habitabilidad podría aplicarse periódicamente con el fin de estudiar su evolución y en consecuencia, el acercamiento o alejamiento de la sustentabilidad. Con ella se podría evaluar el impacto de Programas sociales relacionados con la habitabilidad de vivienda, la urbana y la cohesión social.

1.10 Referencias

Dellinger, A. y Leech, N. (2007). Toward a Unified Validation Framework in Mixed Methods Research [Hacia un marco de validación unificado en métodos de investigación Mixtos]. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), p. 309-332.

Gallopín N, G. (1996). Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n. 1, p. 101-117.

Hernández sampieri R. Fernández Collado C. Baptista Lucio P. (2014) Metodología de la investigación. 6a Ed. Mc Graw Hill.

ONU. (2016). Los objetivos de desarrollo sostenible & La iniciativa de ciudades prósperas. Organización de las Naciones Unidas, UN-HABITAT.

Onwuegbuzie A. J. y Leech, N. L. (2006). Linking Research Questions to Mixed Methods Data Analysis Procedures. *Qual Report*; 11(3), p. 474-498.

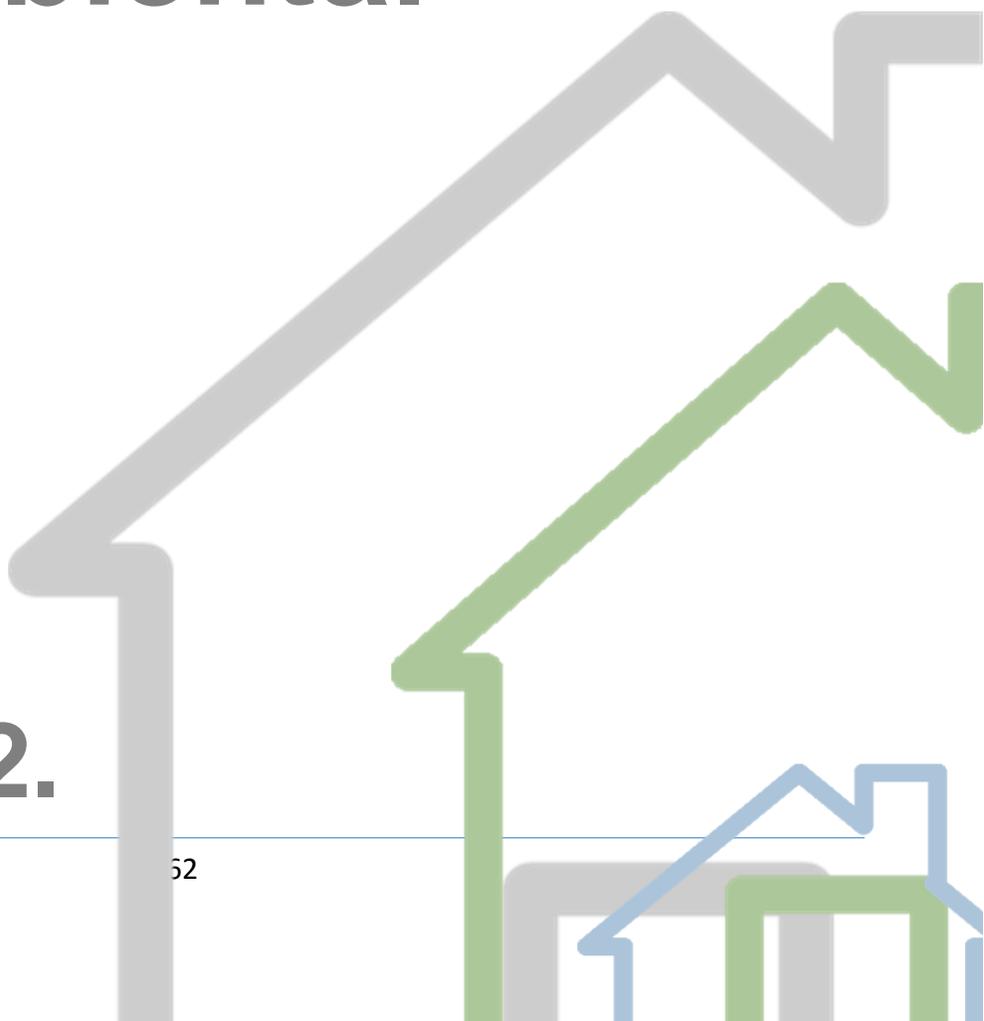
Segnestam, L. (2002). Indicators of Environment and Sustainable Development: Theories and Practical Experience. Washington: World Bank.

Zulaica L. (2013). Social sustainability in the periurban of Mar del Plata city: analysis of its evolution from the construction and application of a habitability index. *Revista Eletrônica Georaguaia*. Barra do Garças-MT. V 3, n.2, p. 01 - 25.

Zulaica L. y Celemín J. P. (2008). Análisis territorial de las condiciones de habitabilidad en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), a partir de la construcción de un índice y de la aplicación de métodos de asociación espacial. *Revista de Geografía Norte Grande*, No. 41, p. 129-146.

Habitabilidad ambiental

Capítulo 2.



INTRODUCCIÓN

Las viviendas de producción en serie en México carecen de soluciones de diseño que consideren la habitabilidad ambiental, lo cual afecta la calidad del espacio y puede ocasionar daños psicofisiológicos al habitante. Es posible establecer que en general las viviendas no presentan condiciones de habitabilidad adecuadas y que, al ser evaluadas desde un enfoque de sensación fisiológica y psicológica, los resultados no sólo pueden ser explicados con números en función a un rango de confort ambiental, sino que además es posible establecer la percepción de habitabilidad del espacio.

El problema que genera una falta de adecuación ambiental de la edificación a un clima cálido (como el de Ciudad Juárez, Mérida o Mexicali) pone en segundo término, la resolución de otras condicionantes de diseño como lo son las psicosociales, espaciales, acústicas, de iluminación y olfativas, lo anterior no es adecuado, ya que debieran tenerse soluciones integrales que permitan un confort ambiental, acorde a las necesidades y por seguridad del habitante.

El análisis de la habitabilidad en espacios donde se reside aborda la temática desde aspectos subjetivos y objetivos, y hace especial énfasis en la satisfacción del habitante, razón por la cual estos estudios son de obligada referencia y aportan una base conceptual importante para la concreción de la relación espacio-habitante, y así a la satisfacción que la vivienda debe proporcionar en la medida en que se avanza en los enfoques teóricos y metodológicos sobre la habitabilidad (Molar y Aguirre, 2013).

Zulaica y Rampoldi (2009), consideraron aspectos objetivos y subjetivos de la habitabilidad. Los análisis hechos establecen relaciones entre condiciones físicas de la vivienda, decisiones políticas y el producto final, entre el espacio físico y su influencia en el mejoramiento. Se concluye que la habitabilidad tiene una relación con las características y cualidades del espacio, entorno social y medio ambiente, que contribuyen singularmente a generar una sensación de bienestar personal y colectivo, e infundir la satisfacción de residir en un asentamiento propio determinado.

Mercado, Ortega, Estrada y Luna (1994) desarrollaron un análisis de los factores psicológicos y ambientales de la habitabilidad de la vivienda, indican que representa el grado en que la vivienda se ajusta a las necesidades y expectativas de sus habitantes. La relación entre la habitabilidad y grado de control sobre el entorno, los niveles de activación, la tasa de información y el valor hedónico del diseño, así como la relación entre los factores señalados y los físicos del diseño, usan al sujeto como instrumento de medición. Concluyen que la habitabilidad de la vivienda está determinada por correlatos físicos y psicológicos, que interactúan e influyen entre sí.

Monteriro y Guedes (2010), realizaron un análisis térmico, acústico y energético para llegar a un confort integral del habitante, las áreas prioritarias a estudiar fueron la térmica y acústica por su efecto en la salud. Se aplicaron encuestas y se hicieron mediciones en campo. Los resultados obtenidos permitieron establecer propuestas de diseño para muros y pisos de un espacio con base en las actividades a desarrollar en el mismo.

El objetivo de este estudio fue realizar un diagnóstico con base en la percepción de la habitabilidad ambiental en la vivienda de construcción en serie en México, para identificar las problemáticas existentes y que puedan estas servir para establecer guías generales de solución a las mismas. Se desarrolló un instrumento de registro de la percepción y medición de variables de la habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa, basado en estudio anteriores y normatividad nacional e internacional.

2.1. VIVIENDA Y HABITABILIDAD

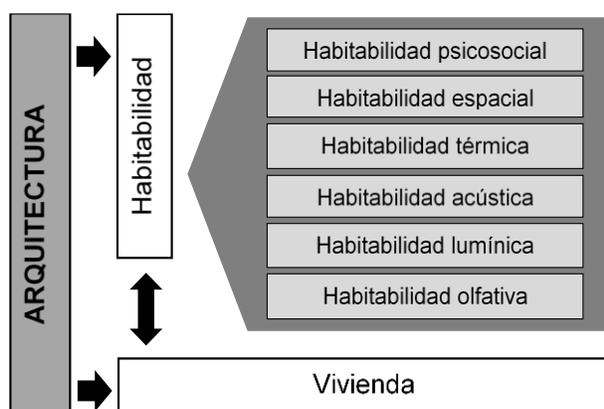
El estudio de la habitabilidad implica diversas perspectivas sobre cada uno de los conceptos a utilizar, por ello se retoman los conceptos de autores líderes en lo referente a Arquitectura, vivienda y habitabilidad (psicosocial, espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa) (Figura 2.1).

2.1.1. Vivienda

La vivienda es el espacio donde cada individuo establece relaciones con los demás y con el entorno. Es sinónimo de hogar, casa-habitación y alojamiento. Etimológicamente, el término se refiere al local que constituye el centro de la vida doméstica de un individuo, de sus relaciones afectivas e intereses, junto con la sensación de confort y satisfacción que esto conlleva (Tesoro de Arte y Arquitectura, 2013).

La Real Academia Española (2001) la define como un lugar cerrado y cubierto construido para ser habitados por personas. Por su parte, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2012) establece que “la vivienda es la estructura material destinada a albergar a una familia o grupo social, con el fin de realizar la función de habitar, constituida por una o varias piezas habitables y un espacio para cocinar, y generalmente, sobre todo en el medio urbano, un espacio para baño y limpieza personal. Es el ámbito físico- espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales.”

Figura 2.1. Esquema conceptual



Fuente: Elaboración propia

Oliveras (2001) hace una diferenciación entre casa, vivienda y hogar. El término casa es aquel edificio destinado al hábitat humano, en cambio la vivienda es la casa o parte de la casa que se

puede habitar. Por otro lado, hogar es un término más restringido pues corresponde a un lugar específico de la casa para actividades determinadas, siendo sinónimo de vivienda y una denominación no estrictamente arquitectónica a la que se asocia un mayor significado por el habitante producto de su percepción.

Rapoport (1972) define a la casa como: un sistema de lugares en donde las actividades que se realizan son específicas y están definidas por el estilo de vida de las personas. La vivienda no se debe ver aislada, sino que debe ser considerada como parte de un sistema socio espacial que relaciona casa, modo de vida, asentamiento y paisaje.

Jirón, Goldsack y Toro (2003) enfatizan la vivienda en una concepción integral que puede verse como: A) LUGAR FÍSICO: porque aloja a una familia y permite un desarrollo de acuerdo a objetivos y aspiraciones; busca satisfacer necesidades y es la prolongación de sus habitantes transformándose en su territorio marcada por señales que dan arraigo.; B) SISTEMA: incluye terreno, infraestructura y equipamiento según la localización y el contexto socio-económico político y físico ambiental; C) PROCESO: etapas: 1) Prospección de necesidades según usuario y lugar, 2) Planificación de la acción, 3) Diseño, 4) Producción, y 4) Provisión; y D) ESCALA: comprende las unidades como agrupaciones habitacionales como visión integradora al total.

La vivienda es el espacio donde las personas satisfacen necesidades físicas y psicológicas fundamentales, así como la función de habitar. Tiene atributos como seguridad, habitabilidad, salubridad, así como infraestructura básica. En ella se desarrollan actividades diarias y se manifiesta el estilo de vida de las personas que la habitan. Constituye el vínculo entre el hombre y el contexto (Organista, 2015).

2.1.2. Habitabilidad

La palabra habitar proviene del latín habitāre que significa “vivir, morar”. Según la Real Academia Española (2001), habitabilidad es cualidad de habitable la cual tiene un local o vivienda de

acuerdo a determinadas normas legales. Por su parte, Villagrán (1981) establece que “el habitar es el rasgo fundamental del ser, conforme al cual los mortales son”.

Para Gómez Apeitia (s.f.), la habitabilidad es una condición determinada por un conjunto de atributos que deben reunir espacios habitables y continentes edificados para que su integración, es decir la Arquitectura, resulte útil, funcional, inteligible y significativa. Sirve de conexión entre el habitante y el edificio, sin embargo, éste debe reunir determinadas características para considerarse habitable.

Ramírez-Ponce (2001) considera el análisis de la habitabilidad como el eje vertebral y común denominador de actividades transformadoras. La habitabilidad arquitectónica pretende analizar los espacios como medios necesarios para el hombre y la satisfacción de sus necesidades humanas como fin de la Arquitectura, analizar primero al hombre integral seguido del espacio construido que lo envuelve. Los enfoques para la habitabilidad son diversos según la prioridad del objeto de estudio, en primera instancia el término relacionado con el hombre en aspectos socioculturales, físicos, biológicos y psicológicos; y en segundo término en lo relativo a los edificios con una serie de aspectos programáticos, proyectuales y constructivos. Se definen siete tipos de habitabilidad: sociocultural, física, biológica-psicológica, programática, proyectual, constructiva y valorativa (Tabla 2.1).

De forma concluyente se puede decir que el concepto de “Habitar” se aplica de modo distinto en cada región y cultura, para cada individuo. Este término se encuentra conformado por dos dimensiones, una propia del ser y otra del estar. Para llevar a cabo esta definición, se deben tomar en cuenta factores físicos y psicológicos, la relación del hombre con el ambiente diseñado.

Tabla 2.1. Tipología de la habitabilidad

Tipo de habitabilidad	Objetivo
Habitabilidad arquitectónica	Analizar los espacios como medios necesarios para el hombre y la satisfacción de las necesidades humanas como fin de la Arquitectura.

	Analizar primero al hombre integral seguido del continente material y edificado que lo envuelve.
HABITABILIDAD CON RELACION DIRECTA AL HOMBRE	
Habitabilidad socio-cultural	Se expresa generalmente en forma cualitativa o conceptual dado que todo espacio contiene actividades humanas y estas son expresiones culturales. Se refiere al modo en cómo son habitados los espacios. El respetar los modos de vida, las tradiciones, las costumbres, en una palabra: la cultura y procurar espacios donde ésta se pueda habitar.
Habilidad física	Refiere al estudio de los aspectos cuantitativos de lo habitable (análisis de áreas) con dimensiones básicas que se convertirán en longitudes, superficies y volúmenes en el proyecto. La dimensión distributiva interna de los espacios, la dimensión para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado y la dimensión propia de los elementos arquitectónicos.
Habitabilidad biológica y psicológica	Los aspectos básicos en esta habitabilidad son: los niveles de comodidad, iluminación, ventilación necesaria. Utilidad, firmeza y belleza para darle al hombre seguridad, comodidad y deleite.
HABITABILIDAD CON RELACIÓN DIRECTA A LO MATERIAL	
Habitabilidad programática	Parte de un programa general, bajo el concepto de adaptabilidad a las condiciones del lugar que les impone: necesidad de pertenencia. Desde una perspectiva general por la región a una perspectiva particular, propia del sitio específico de la obra.
Habitabilidad proyectual	Refiere al carácter jerárquico de los espacios ya sean fisonómicos, distributivos, y complementarios.
Habitabilidad constructiva	Construir para proteger al habitar contemplando los materiales, la firmeza, estabilidad y aislamiento, costo necesario.
Habitabilidad valorativa	Esta actividad empieza cuando la enorme mayoría de los constructores ha terminado. Subyace una actitud ética para juzgar e interpretar el programa arquitectónico desarrollado, localizar acierto y desaciertos, y en caso de haberlos, buscar las estrategias para remediarlos.

Fuente: Organista (2015)

Una vez analizadas las posturas seleccionadas respecto al concepto de habitabilidad, se adopta el concepto en referencia a una cualidad de la Arquitectura con dos vertientes fundamentales: el entorno y el hombre, en relación directa con un tiempo y contexto dado. Los referentes de habitabilidad pueden ser evaluados desde perspectivas y escalas diversas, y su fin último es el

cumplimiento de atributos del espacio (función, forma y significado) para la satisfacción de las necesidades y requerimientos de los individuos que lo habitan (Organista, 2015).

En resumen, solo los humanos pueden habitar y como seres humanos no tienen otra opción, por lo cual solo se definen y valoran como obras arquitectónicas las que son habitables. Es decir, los espacios programados, proyectados y construidos se convierten en arquitectura al momento de ser habitados.

Habitabilidad psicosocial

Uno de los factores determinante para lograr la habitabilidad es el psicosocial, el cual está relacionado en la forma en que el habitante vivirá el espacio. De acuerdo con los autores estudiados se obtuvieron los siguientes conceptos sobre habitabilidad psicosocial.

Gómez-Azpeitia (2010) describe a la habitabilidad desde un enfoque psicosocial, el cual estudia la interacción entre la conducta, ya sea individual o social y el ambiente construido en que se manifiesta. Para él esta relación es recíproca y dinámica.

Cruz (1999) expresa que “La habitabilidad psicosocial se enfoca a la relación entre el espacio y el comportamiento humano, mediante los mecanismos psicológicos que median entre uno y otro, a partir de las diferencias económicas, sociales y culturales.”

Estos autores coinciden en que la habitabilidad psicosocial se enfoca en la relación que existe entre el espacio y la conducta del habitante. Esta relación determina su forma de percibir el mundo y reaccionar ante él, además de influir en su relación con las demás personas.

Habitabilidad espacial

La habitabilidad espacial son todas aquellas condiciones de diseño relativas a la estructura física de las diversas escalas del espacio, que permiten que sus habitantes puedan desarrollar sus necesidades fundamentales de manera satisfactoria (Mejía, 2009 y Jirón et al., 2004).

Chávez (2010) define al espacio como la materia prima de la Arquitectura, que requiere de los elementos para materializarse a través del sistema de espacios y sus condiciones dimensionales, incluyendo el tiempo, el largo, el ancho y la profundidad, se hace háptico, recorrible y habitable mediante la disposición que el arquitecto hace de él.

La habitabilidad espacial se define como la cualidad de vivir en un determinado terreno, sitio o lugar, la cual debe estar controlada por factores condicionantes que la propicien, sin embargo, es un aspecto habitualmente olvidado en el diseño. Esto puede deberse a que al proyectar espacios no se toma en cuenta los aspectos psicomotrices y sinestésicos, enfocándose solo en aspectos formales, dimensiones mínimas o cualidades que no satisfacen las necesidades del habitante (Organista, 2015).

Está relacionada con las características físicas del espacio construido, con la parte cuantitativa de él. Por lo cual, las dimensiones y cualidades físicas del espacio que se establecen en el programa arquitectónico representan una parte fundamental para lograr la habitabilidad del espacio.

Habitabilidad térmica

Según el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo Español (INSHT, 2007) la habitabilidad térmica se define en función de si el usuario no experimenta sensación de calor ni de frío, es decir, cuando las condiciones del ambiente térmico son favorables a la actividad que se esté desarrollando.

La norma ISO 7730 (2005) define al confort térmico como una condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico. Por su parte, Nikolopoulou (2004) lo describe como la satisfacción psicofisiológica del ser humano con respecto a las condiciones del ambiente térmico.

De acuerdo a los autores, se puede definir a la habitabilidad térmica como un estado de satisfacción psicofisiológico que presenta el ser humano dentro del espacio que habita, el cual está determinado por las condiciones del ambiente térmico.

Habitabilidad acústica

La Real Academia Española (2001) define a la acústica como un “adjetivo perteneciente o relativo al órgano del oído”. Así mismo, describe al sonido como una “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire” y al ruido como un “sonido inarticulado, por lo general desagradable”.

Otro término perteneciente a la habitabilidad acústica es el confort acústico, el cual según Armendáriz (s.f.) es combatir el ruido controlando las molestias consiguientes. Existen dos criterios fundamentales que no deben confundirse: la absorción y el aislamiento; el confort acústico depende de una combinación de ambos. Por otra parte, Carrión (1998) establece que se está en confort acústico cuando el campo sonoro no genera ninguna molestia significativa a las personas o espectadores presentes en el recinto considerado.

De acuerdo a estas definiciones, se describe a la habitabilidad acústica como el estudio del comportamiento acústico de la vivienda en cuanto a componentes de control de ruido que afecta al usuario, impidiendo cumplir con sus actividades y alejándolo de un estado de confort.

Habitabilidad lumínica

De acuerdo con la Real Academia Española la luz es el “agente físico que hace visibles los objetos” y el confort es “aquello que produce bienestar y comodidades”. Fuentes (s.f.) describe al confort lumínico como la percepción a través del sentido de la vista en relación con la luz, el cual se refiere a los aspectos psicológicos relacionados con la percepción espacial y de los objetos que rodean al individuo.

La habitabilidad lumínica tiene como objetivo asegurar los niveles óptimos de iluminación en los espacios habitables, ya sea por medio de luz natural o artificial, de manera que la cantidad y calidad de luz, según algunas normas, permita que los habitantes desarrollen sus actividades adecuadamente.

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

Se refiere a las condiciones ambientales que afectan la percepción a través del sentido del olfato. Aunque este tipo de análisis pocas veces es considerado, es un factor importante que debiera tenerse en cuenta sobre todo en lugares con índices de contaminación o con más de 10 usuarios.

La habitabilidad olfativa tiene dos vertientes de análisis, el primer referente a la utilización de olores agradables con el fin de producir una cierta sensación psicológica en el individuo. Este punto ha sido utilizado por la arquitectura del paisaje a través de distintas plantas aromáticas, sin embargo, actualmente se está generalizando el uso de productos químicos para eliminar o enmascarar olores desagradables.

Esto último conduce a la segunda vertiente, el manejo que se debe dar a los olores desagradables, aspecto directamente relacionado con la contaminación ambiental. La solución debiera ser eliminar la fuente contaminante, cosa que no siempre es posible; ya sea cualquier tipo de

desechos sólidos, líquidos, químicos, naturales etc.; así como tratar de eliminar cualquier aparato de combustión o productor de gases contaminantes.

Aunque lo anterior es una solución es obvia, es muy difícil de llevarse a cabo, principalmente en concentraciones urbanas grandes; pero además de este tipo de macro-contaminación, en el ámbito doméstico se encuentran una gran cantidad de productos y elementos contaminantes de uso cotidiano, tales como estufas, hornos, calentadores, productos químicos de limpieza, insecticidas, solventes, detergentes y jabones, medicamentos, cigarros, etc. que contaminan el interior de los espacios.

Todos estos productos deben ser manejados de manera especial, almacenándolos en lugares adecuados y controlados, además es necesario proveer la ventilación suficiente a todas las habitaciones, principalmente a las que de alguna manera son contaminantes. Si bien es cierto que las plantas ayudan a absorber sustancias contaminantes y a producir oxígeno, en realidad se les exige demasiado, ya que se olvida que también son organismos vivos que son de igual manera afectados por la contaminación y que no son capaces de procesar tal variedad y cantidad de contaminantes

En ocasiones es posible utilizar filtros selectivos de agua, químicos, electromagnéticos, sintéticos, etc., sin embargo, éstos solo son paliativos que no solucionan el verdadero problema. El confort olfativo se refiere únicamente al manejo de los olores, pero es necesario considerar que a través de la nariz se introducen también muchas sustancias y partículas no aromáticas que no son percibidas por el sentido del olfato, pero que sí lo afectan disminuyendo su capacidad perceptiva, perjudicando a todo el sistema respiratorio, alterando la salud y consecuentemente el confort del individuo.

2.1.3. Evaluación de la habitabilidad

La evaluación de la habitabilidad está en función de la perspectiva de los factores que intervienen de manera directa ya sea en la vivienda como elemento fundamental, en su entorno inmediato o en un conjunto habitacional que se refieren a seis factores primordiales (Figura 2.2). Así cada factor se vincula a la habitabilidad denominándola de acuerdo con las variables antes mencionadas (Mejía, 2009).

Figura 2.2. Factores de Habitabilidad



Fuente: Mejía (2009 citado en Guía de Diseño para un hábitat residencial sustentable, Instituto de la Vivienda, Bienestar Habitacional, Universidad de Chile)

2.1.4. Casos análogos

Para la selección de casos análogos se parte de los estudios en torno a la habitabilidad en dos escalas: internacional y nacional.

Casos Internacionales

Jirón et al. (2004) desarrollaron el estudio Bienestar habitacional: Guía de diseño para un hábitat Residencial el cual fue elaborado en Chile. Dicha guía busca transformar la Vivienda de Interés Social en lugares adecuados. El diagnóstico de este documento coincide en que son las políticas habitacionales las que se han basado en valorizar únicamente la cantidad y no la calidad del producto.

Esta Guía se basa en una investigación que evaluó el bienestar habitacional en conjuntos de vivienda en media altura pertenecientes al Programa de Vivienda Básica en las Regiones Metropolitana y de Valparaíso mediante el análisis de las condiciones físicas en tres escalas, y de la percepción que de estas condiciones tenían los residentes. La evaluación se basó en un conjunto de factores considerados como relevantes para poder evaluar el bienestar habitacional: físico espacial, psicosocial, térmico, acústico, lumínico, y seguridad y mantenimiento.

Otro estudio realizado en Bogotá por el Instituto Javeriano (2009) el cual muestra un caso análogo relevante al intentar construir y validar un modelo de análisis para determinar la calidad de la vivienda en términos de habitabilidad y establecer la calidad de las soluciones de vivienda en tres localidades de Bogotá, arrojó en términos generales que la vivienda presenta deficiencias de calidad en cuestiones de habitabilidad aun cuando corresponden a procesos diferentes de construcción.

Para ello, se caracterizaron los patrones de los barrios de origen normal y clandestino en las últimas décadas para evaluarlo de acuerdo con la normativa urbana y definir pautas para el diseño y la normatividad que garanticen condiciones de habitabilidad. El estudio detecta la tipología edificatoria de cada una de las zonas analizadas y la evolución del patrón de planeación en búsqueda de un nuevo patrón para el crecimiento urbano sostenible.

Casos Nacionales

Landázuri y Mercado (2004) realizaron un estudio para determinar los factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. Para ello emplearon un muestreo intencional no probabilístico en la Zona Metropolitana del Valle de México y con el apoyo de un instrumento diseñado para la investigación se exploraron variables dependientes e independientes en torno a la habitabilidad. Los resultados indicaron que el diseño arquitectónico afecta a la habitabilidad interna.

Maycotte (2007) ha realizado estudios diversos en torno a la planeación urbana, diseño y evaluación de proyectos habitacionales, calidad de vida y espacio público. Entre ellos se encuentra la propuesta de una metodología para medir la calidad de vida que incluye aspectos vinculados al espacio vecinal y al proceso de socialización. En este estudio analiza los conjuntos habitacionales y viviendas de interés social en Ciudad Juárez, Chihuahua y da una propuesta para medir la habitabilidad en fraccionamientos de reciente creación. Para ello precisa dimensiones prioritarias con variables e indicadores de la calidad de vida de los usuarios. Entre sus conclusiones resalta que este tipo de vivienda ofrece una baja calidad de habitabilidad.

Rodríguez (2014), a partir de entender a la habitabilidad como aquella que satisface las necesidades físicas y psicologías del hombre, identificó una carencia en el estudio de la parte psicológica y social. Los trabajos que se han realizado sobre este tema se enfocan principalmente a los aspectos cuantitativos, sin adentrarse a los aspectos cualitativos, aquellos relacionados con la percepción del espacio por parte del usuario. El objetivo de su trabajo fue desarrollar los lineamientos de habitabilidad psicosocial en la vivienda residencial en San Antonio de las Minas, una de las delegaciones de Ensenada, Baja California que se encuentra en el área denominada como Región del Vino.

La metodología partió de un análisis teórico conceptual de la habitabilidad psicosocial, donde se determinó cuáles son las variables que median entre el espacio y la conducta. A partir de esta

reflexión se establecieron los indicadores de cada una de las variables y se realizó un estudio de campo. En este estudio se evaluaron las viviendas a partir de la percepción del usuario y la observación de los elementos arquitectónicos que componen las viviendas. A partir del análisis teórico y de los resultados obtenidos en el estudio, se desarrollan criterios y lineamientos de habitabilidad psicosocial para san Antonio de las Minas.

Organista (2015), desarrolló un estudio cuyo objetivo fue evaluar las condiciones de habitabilidad en la vivienda de interés social de Ensenada, Baja California; Se propuso un instrumento de medición con los indicadores físico-espaciales siguientes: dimensionamiento, funcionalidad, privacidad, seguridad, mantenimiento, adecuación climática, placer e identidad.

El caso de estudio fue un fraccionamiento de 264 viviendas edificado en el año de 1992 que se localiza en la zona centro-norte de Ensenada. El instrumento se aplica a 71 casos definidos aleatoriamente. Los resultados se muestran a partir de los índices de habitabilidad con los indicadores de: 1) mantenimiento; 2) adecuación climática; 3) placer; 4) seguridad; 5) identidad; 6) funcionalidad; 7) dimensionamiento; y 8) privacidad; siendo los tres primeros los que resultaron con un nivel superior.

Se concluyó que la interrelación de indicadores con sus variables provee un instrumento integral de evaluación de la habitabilidad en la vivienda; evaluación que debe realizarse desde dos perspectivas: el usuario y el especialista en el tema. Los indicadores de dimensionamiento y funcionalidad, cuantificables en referencia a requerimientos mínimos del habitante, muestran una aceptación a una realidad social y económica por parte del usuario. La perspectiva arquitectónica del espacio habitable es compleja y se deberán dar soluciones específicas para cada tiempo y lugar.

2.2. MÉTODO

El método de trabajo se dividió en tres apartados: 1) Trabajo de Campo, donde se incluyeron la determinación de las áreas de estudio, los criterios de selección de casos, diseño de muestra y aplicación de encuesta, 2) Variables e instrumentos, se definieron las variables de estudio por tipo de habitabilidad, se diseñaron los instrumentos de recolección de información y se seleccionaron los instrumentos de medición de variables y 3) Análisis de resultados: de establecieron los criterios de selección de resultados y métodos de análisis y comparación de los mismos.

2.2.1. Trabajo de campo

El trabajo de campo se conformó de tres etapas, en la primera se definieron las áreas de estudio, por ciudad, en la segunda se diseñó la muestra estadística por ciudad y se realizó la aplicación de encuestas.

Áreas de estudio

Con base en los objetivos del proyecto de investigación, se establecieron los criterios de selección de fraccionamientos de estudio, los cuales debieran ser consolidados con las características siguientes: 1) Tener al menos cinco años de haberse construido, 2) Que los habitantes de las viviendas tuvieran el menos un año de vivir en ellas, 3) Presentaran viviendas de interés medio y de tipo económico, 4) Contaran con servicios básicos de agua potable, electricidad, teléfono, pavimentación, educación (hasta secundaria) y parques.

Diseño de muestra

La muestra por ciudad se estimó con un nivel de confianza de 95 %, margen de error del 5%, y probabilidad de ocurrencia del 30%. Para Ciudad Juárez se consideró una población de 5,454 viviendas, lo que generó una muestra calculada de 220 casos. En el caso de Mérida, se tenía una población de 5,961 viviendas, por lo que la muestra estimada fue de 330 casos.

En Mexicali, la muestra estimada fue de 225 encuestas, de las cuales solo fueron válidas 214, con una deficiencia del 5%, según Triola (2004), el estudio es válido estadísticamente. Se tuvieron problemas debido al número de vivienda abandonada, ya que, al no existir un conteo de estas por fraccionamiento, el diseño de muestra se hizo con el total, sin considerar vivienda en abandono, por lo que se decidió aplicar encuestas en fraccionamientos que cumplieran con los requisitos de selección y de preferencia que fueran contiguos a los propuestos en la muestra original. Lo que generó un aumento en la cantidad de fraccionamientos estudiados de seis iniciales a 19, en algunos casos con solo 1 o 3 encuestas.

Aplicación de encuestas

Se consideraron factores diversos para garantizar la calidad de los datos, así como la reducción y eliminación de posibles sesgos, dentro de las cuales destacan las siguientes:

- Organización sistematizada de: recorridos, uso de instrumentos y seguridad de los encuestadores.
- Se hicieron recorridos previos por parte de investigadores y estudiantes para planificar días y horarios de trabajo.
- Se puso especial atención en que los datos de las encuestas fueran reales y que los instrumentos de trabajo funcionarán adecuadamente, dándole mantenimiento diario y revisando consumo de baterías.
- Monitoreo de los alumnos que ingresaban a las viviendas para hacer mediciones, vía telefonía móvil, ya que es un factor de riesgo en este tipo de estudios.
- Ambiente colaborativo maestro- alumno, evitando que la responsabilidad del trabajo de campo recaiga en el estudiante, sino en los propios investigadores, logrando revisar la calidad de las respuestas en encuestas.
- Cuadrillas de trabajo de dos a cuatro personas, ya que el uso de los instrumentos de medición de variables requirió al menos de grupos de tres para tomar los datos del equipo y preguntar al encuestado.

- Todos los cuestionarios se aplicaron mediante la organización de brigadas de estudiantes monitoreadas por los investigadores que participan, de esta manera se garantiza la aplicación y calidad de los mismos, así como que los alumnos se sintieran seguros durante las actividades de campo.
- Las actividades de campo fueron entre semana y fines de semana. Los horarios de trabajo eran entre 09 a 16 horas en periodos con luz y posibilidad de acceso a las viviendas.
- Se capacitó a los encuestadores en cuanto al uso de instrumentos, uso de cuestionarios, aplicación del mismo y procedimientos técnicos a realizar.
- Se enfatizó en lo que respecta a la relación encuestador-encuestado con respeto de ambas partes y se conformaron grupos de trabajo donde se procuró la combinación de hombres y mujeres por seguridad en el trabajo y mayor aceptación en las viviendas a estudiar (Figura 2.3).

Figura 2.3. Vivienda estudiada y medición de variables





Fuente: Trabajo de campo, 2016

La existencia de vivienda abandonada y en algunos casos la poca colaboración de los habitantes hizo difícil el cubrir el número de encuestas realizadas. Cada fraccionamiento, requirió de un método de abordaje diferente, en algunos, con sólo tocar la puerta e insistir en la importancia de la investigación, en otros casos fue difícil y desgastante, buscando otros medios de contacto, como el apoyo de los mismos vecinos ya encuestados, o conocidos de los propios encuestadores en el fraccionamiento de estudio.

2.2.2. Variables e instrumentos

La selección de variables de habitabilidad e instrumentos de medición se basaron en: 1) El efecto de las variables sobre las condiciones térmicas, acústicas, lumínicas y olfativas, 2) El análisis de casos de estudio sobre habitabilidad y confort y 3) Normatividad existente.

Variables

La selección de variables de habitabilidad a medir y el diseño del cuestionario se basaron en los estudios de Mercado Etal (1994), Organista (2015) y Rodríguez (2014), Molar y Aguirre (2013) y Ziccardi (2015), así como las normas para habitabilidad térmica (ISO 7730, ISO 7726, ISO 10551,

ANSI-ASHRAE 55-2013), habitabilidad lumínica (SS-EN 15193-1:2017, JIS C1609-1993), Habitabilidad acústica (NADF-005-2013, NBE-CA-88) y habitabilidad olfativa (ISO 9359:1989).

Las variables fueron para habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, lumínica, acústica y olfativa, están establecidas en el cuestionario que fue el instrumento de evaluación (Anexo A). Se desarrolló una versión preliminar y un manual de aplicación de encuesta. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones.

Instrumentos

Para la selección de los instrumentos de medición se tomaron en consideración tres aspectos los cuales son los siguientes:

1. Precisión y rango: Este aspecto fue relevante debido a las condiciones ambientales de trabajo, con variaciones significativas de temperatura de bulbo seco y humedad relativa que son las principales limitantes de las condiciones de operación de cualquier instrumento de medición. Se establecieron variaciones de referencia de acuerdo a las variables a medir por tipo de habitabilidad y que se cumpliera con las normas antes mencionadas.
2. Disponibilidad y accesibilidad: La necesidad reducir el tiempo en desarrollo de tecnología apropiada a las consideraciones técnicas del proyecto, llevó en primera instancia a buscar instrumentos de tipo comercial con las características necesarias para su uso. La “accesibilidad” se definió como los costos y tiempos de entrega de los instrumentos.
3. Complejidad de operación: Se consideró que los instrumentos a utilizar fueran sencillos, sin requerir de una formación o capacitación de uso amplia. Una de las principales características de los instrumentos a utilizar fue que tuvieran despliegue en pantalla de las variables medidas para así poder registrar en las encuestas las condiciones de habitabilidad. Lo anterior debido a que el estudio se basa en la aplicación de encuestas para lo cual se requirió de personal de apoyo que fueron alumnos de las instituciones participantes.

La instrumentación seleccionada y sus características son descritas en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Características de instrumentos de medición

Instrumento	Nombre y variables a medir	Características técnicas	Tipo de Habitabilidad
	-Monitor de estrés térmico -Variables que mide: a) Temperatura de bulbo seco b) Temperatura de globo negro c) Humedad Relativa	-Rango de medición: TBS: 0°C a 50°C, TGN: -30°C a 550°C, HR: 0 a 100% -Precisión: TBS: ±1°C, TGN: ±4°C, HR: ±3% (@25°C, 10 to 95%RH) -Condiciones de operación: 0°C a 50°C, Max. 80% HR -Normas que cumplen: ISO 7726, ISO 7730, ISO 10551, ANSI-ASHRAE 55-2013	Térmica
	Anemómetro de turbina Variable que mide: -Velocidad de viento	-Rango de medición: 1.1 a 20 m/s -Precisión: +/- (3% + 0.30 m/s) -Condiciones de operación: 0 a 50°C ; < 80% RH sin condensación -Normas que cumplen: ISO 7726, ISO 7730, ISO 10551, ANSI-ASHRAE 55-2013	Térmica
	Luxómetro Variable que mide: -Nivel de iluminación	-Rango de medición: 0 a 3999 Lux -Precisión: ± (3% de la lectura + 3 dígitos) hasta 500 Lux, ± (3%) por encima de 500 Lux -Condiciones de operación: 5 a 40 °C; < 80% HR -Norma que cumple: SS-EN 15193-1:2017, JIS C1609-1993	Lumínica
	Sonómetro Variable que mide: -Intensidad de Sonido	-Rango de medición: 40 a 130dB -Precisión: ± 2dB @1kHz (bajo condiciones de referencia) / 0.1 dB -Condiciones de operación: 0 a 50 °C, 10 a 90% HR -Norma que cumple: NADF-005-2013, NBE-CA-88	Acústica

	<p>Monitor de CO2</p> <p>Variable que mide: -Concentración de CO2</p>	<p>-Rango de medición: 0 a 9 999ppm -Precisión: ± (75 ppm + 5% de la lectura) 0 a 2000 ppm -Condiciones de operación: 0 a 50 °C, 10 a 90% HR -Norma que cumple: ISO 9359:1989</p>	<p>Olfativa</p>
---	---	---	-----------------

Fuente: Elaboración propia, con base en manuales de operación.

2.2.3. Análisis de resultados

El análisis de resultados se presenta en dos secciones: 1) Resultados por ciudad: en este se describen las variables de habitabilidad psicosocial, espacial, térmica, lumínica, acústica y olfativa, se consideraron los tres factores que mejor representan cada tipo de habitabilidad, en el caso de la acústica y olfativa solo se consideraron dos factores. Se hizo una descripción fenomenológica con base en los valores positivos de cada reactivo en función de las escalas utilizadas y 2) Estudio comparativo: en este caso se comparan los resultados de los dos factores que son los más representativos por tipo de habitabilidad por cada ciudad y se toma como referencia para el análisis el valor más alto entre las tres ciudades estudiadas.

2.3. RESULTADOS

El análisis de resultados se llevó a cabo en dos secciones, 1) Por ciudad, con una revisión individual por tipo de habitabilidad y 2) Estudio comparativo, en el que se observan las diferencias de la percepción de la habitabilidad entre las ciudades de estudio.

2.3.1. Por ciudad

Se estudiaron los tipos de habitabilidad con base en tres indicadores representativos de los aspectos psicosociales, espaciales, térmicos y acústicos. En el caso de la habitabilidad lumínica y olfativa solo se consideraron dos indicadores.

Ciudad Juárez

Habitabilidad psicosocial

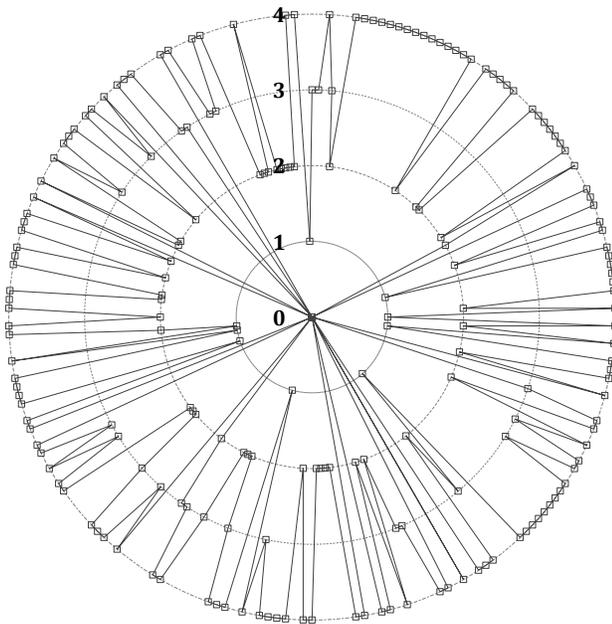
La habitabilidad psicosocial, fue analizada con base en la percepción de la seguridad, el deseo de permanencia y la satisfacción general con la vivienda (Figura 2.4.). En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 91% percibe como segura la vivienda (Figura 2.4.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana.

En el caso de la intención de permanencia el 50.5% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.4.B), cabe destacar que el estudio se enfoca en habitantes de bajos recursos que presentan un claro bienestar y disfrute de su posesión, por lo que el resultado es congruente.

Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 92.1% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.4.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar.

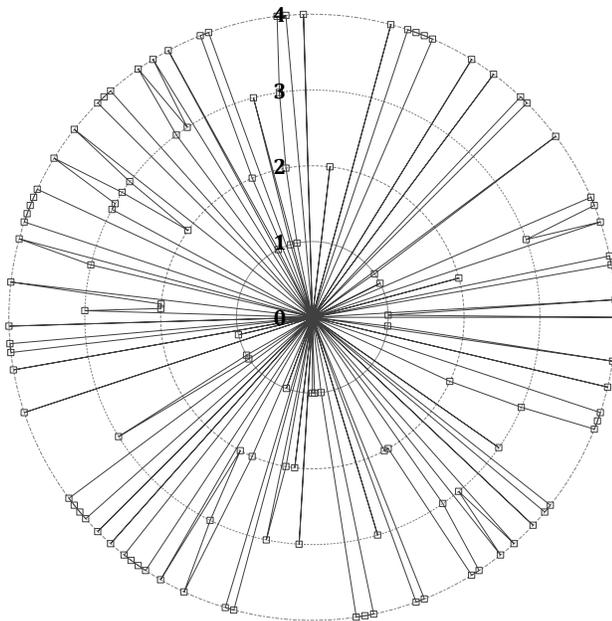
Es importante concluir que aun cuando la seguridad y la satisfacción general con la vivienda presentan una clara valoración positiva en el caso de la permanencia, donde se observa una división entre si se cambia o no de vivienda.

Figura 2.4. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	4.6	4.2	19.9	11.1	60.2

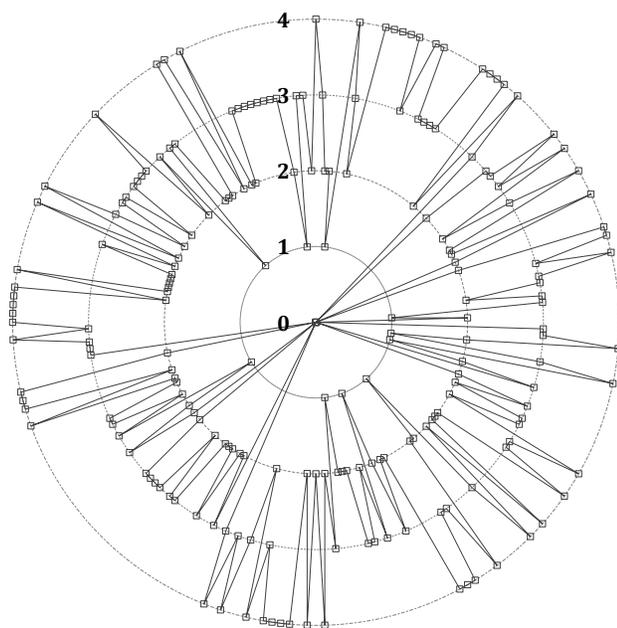
A) Seguridad en la Vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
----------	-------------------------------------	--	--	--	--

Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	44.0	6.5	6.5	9.3	33.8

B) Permanencia en la Vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	3.2	4.6	31.0	34.7	26.4

C) Satisfacción general con la vivienda en Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad espacial

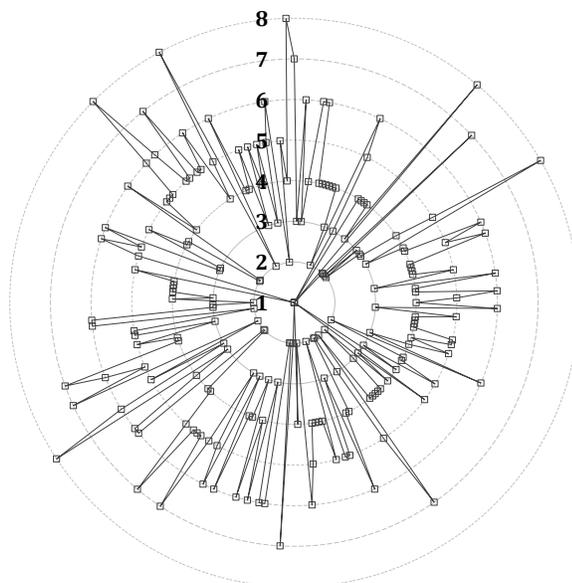
La habitabilidad espacial fue analizada con base en el hacinamiento, percepción del tamaño general y la circulación. Se observa que el número medio de personas que habitan los casos de estudio son de 4 personas con una frecuencia del 29.4% y en menor porcentaje se tienen casos de 5 personas con 20.4%, con tres y seis personas se tienen porcentajes similares de 14.4 y 14.8% respectivamente y se tiene un 4.2 y 2.3% con siete y ocho personas (Figura 2.5.A). Solamente en el 13.9% se tienen menos de tres personas. Considerando las dimensiones promedio de la vivienda estudiada de cinco personas en adelante (41.7%) se tiene un hacinamiento significativo. Es importante mencionar que en algunos casos el hacinamiento es temporal ya que se apoya a

familiares o amigos en lo que pueden conseguir donde vivir, en algunos casos si se tienen habitantes permanentes como lo son los abuelos.

El tamaño general de la vivienda fue evaluado en función de la satisfacción con el mismo, el 33.3% lo considera entre bueno y excelente, el 28% de tipo regular mientras que el 38% lo considera entre malo y pésimo, en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional y menos cuando se tiene un nivel de 41.7% de hacinamiento.

En términos prácticos, la circulación en el interior de la vivienda cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas por lo anterior, generan una percepción que establece que 27.8% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 28.7% regular y el 43.1% lo considera buena y excelente.

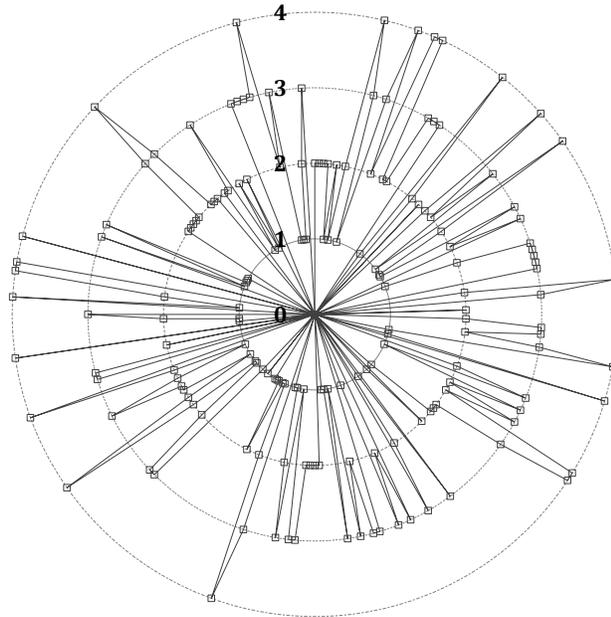
Figura 2.5. Habitabilidad espacial en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?
-----------------	---

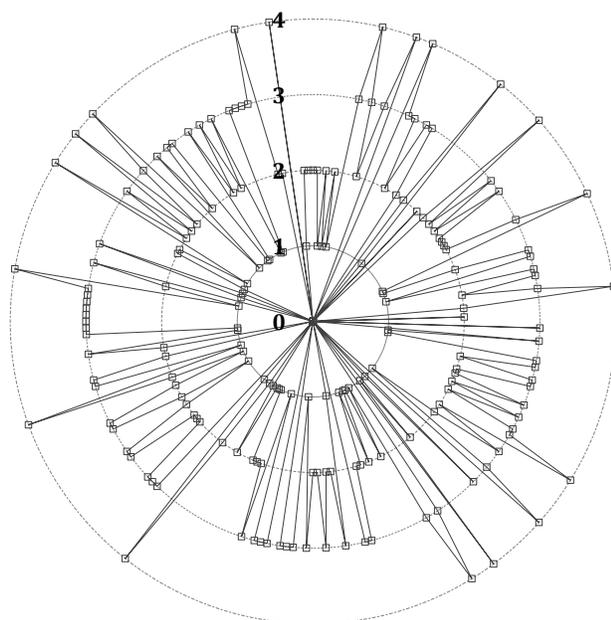
Escala	1 persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	7 personas	8 personas
Porcentaje	2.8	11.1	14.4	29.6	20.4	14.8	4.2	2.3

A) Hacinamiento en la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	17.6	20.4	28.2	23.1	10.2

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	8.8	19.0	28.7	34.3	8.8

C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

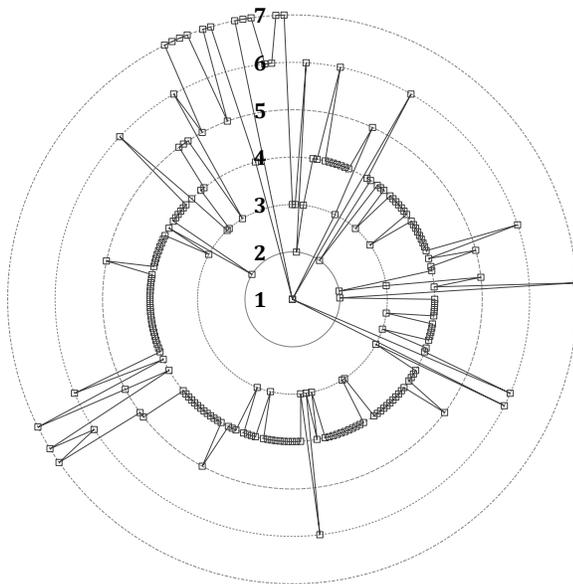
Habitabilidad térmica

La habitabilidad térmica fue evaluada en función de la sensación térmica percibida, que se analiza en el momento de la encuesta, además se consideró el nivel de aceptación del ambiente térmico en periodo cálido y periodo frío. Con relación a la sensación térmica percibida el 67.1% reporta estar en confort térmico, el 18% percibe una sensación de calor, y un 13.4% siente frío (Figura 2.6.a). Es importante aclarar que, en el caso de Ciudad Juárez, la encuesta se aplicó en el periodo de transición, por ello el nivel de satisfacción térmico alto. Aun así, se presentan casos fuera de confort que suman un 31.4%, lo que muestra la deficiencia de adecuación térmica de la vivienda.

En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 36.6% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el mismo porcentaje lo considera entre

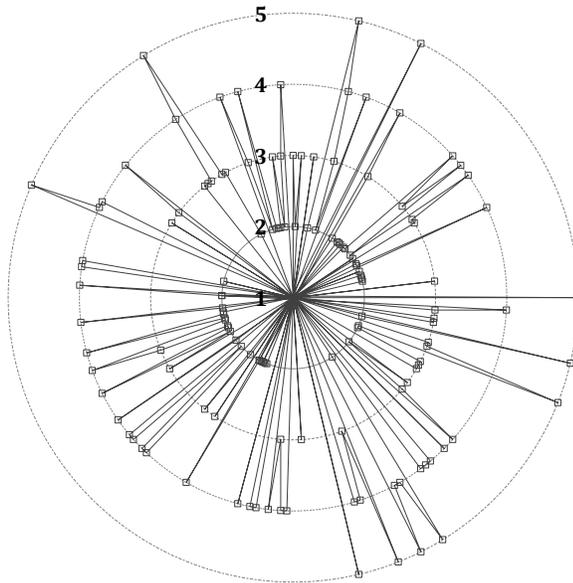
inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.6.B). Aunque existe un 21.3% que lo considera como “regular”. Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo consideran entre aceptable y muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 30.1% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 43.1% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.6. C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica para el habitante.

Figura 2.6. Habitabilidad térmica en la vivienda de Ciudad Juárez



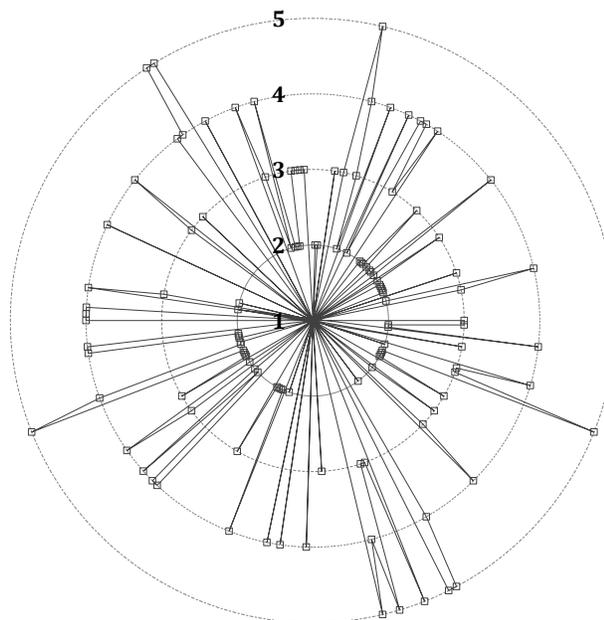
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1: Mucho frío	2: Frío	3: Algo de frío	4: Ni frío, ni calor	5: Algo de calor	6: Calor	7: Mucho calor
Porcentaje	1.4	2.3	9.7	67.1	6.5	6.0	6.5

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.9	34.7	21.3	16.7	19.9

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable

Porcentaje 1.4 41.7 21.8 13.9 16.2

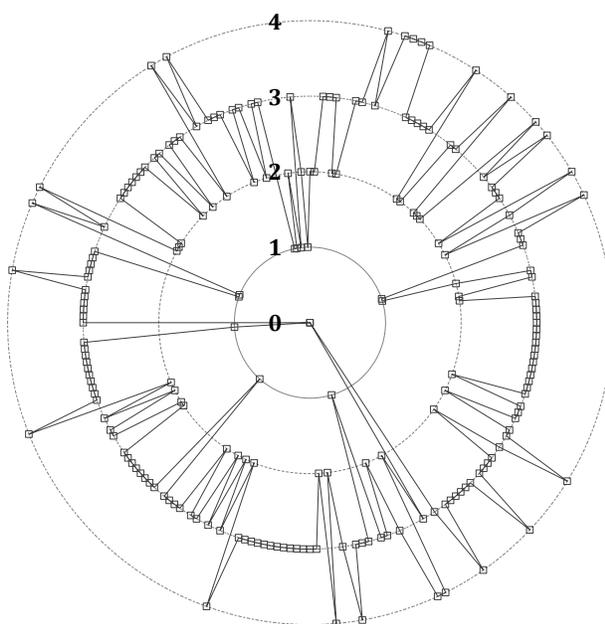
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Ciudad Juárez

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

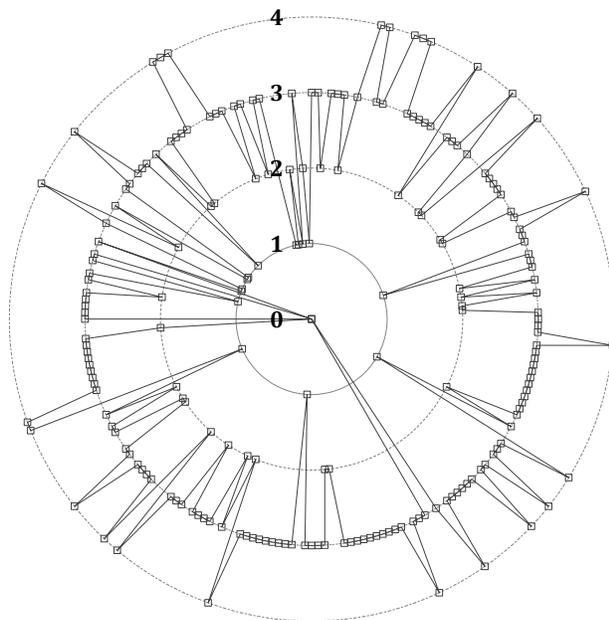
La habitabilidad lumínica fue analizada en función de la sensación lumínica en el momento de la encuesta y la evaluación de la iluminación natural y artificial en general. La sensación lumínica percibida es considerada en 75.5% entre buena y excelente, y solo un 5.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.7.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 77.7% la evalúa como buena y/o excelente, y solo el 8% la califica como mala o pésima (Figura 2.7.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 72.6% la evalúa como buena o excelente, mientras que solo el 4.1% la considera como mala o pésima (Figura 2.7.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.7. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Ciudad Juárez



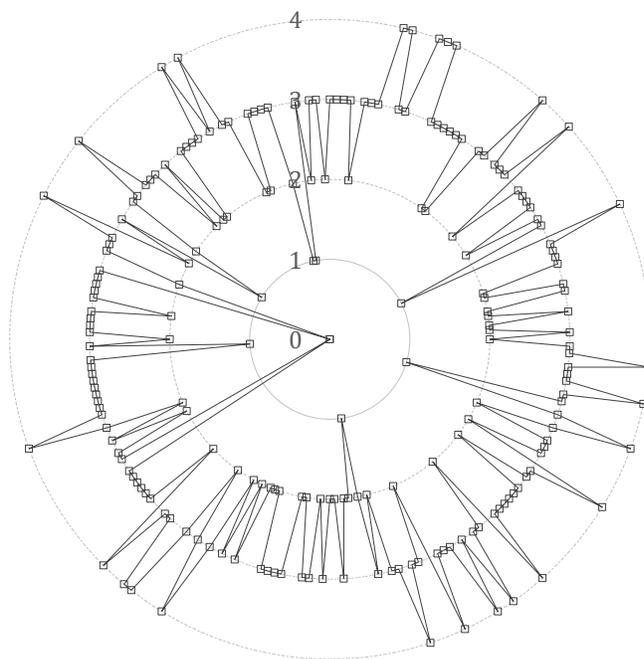
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	4.2	17.6	63.9	11.6

A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	1.4	6.6	13.4	65.7	12.0

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
----------	--	--	--	--	--

Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	3.2	21.3	60.6	12.0

C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Ciudad Juárez

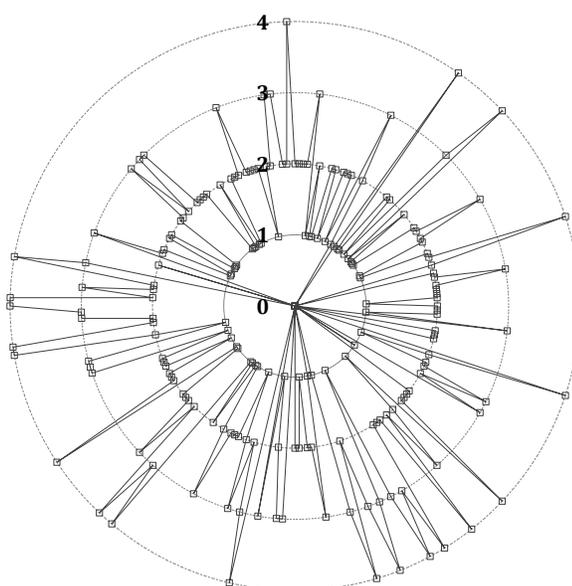
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

La habitabilidad acústica fue evaluada en función del ambiente acústico interior y el ruido general de la vivienda. Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 26.4% lo considera de alta a muy alta y 26.8% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel intermedio de molestia acústica (Figura 2.8.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 51.9% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 17.6% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.8.B).

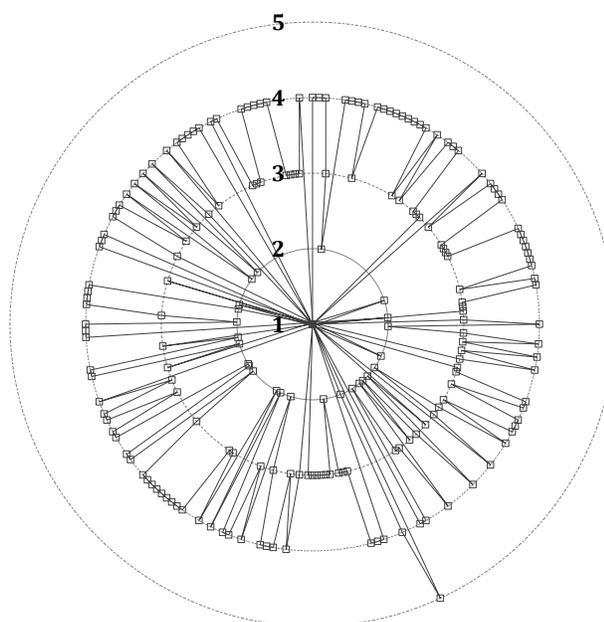
Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos aun cuando estos no son percibidos, lo que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.8. Habitabilidad acústica en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
EscaLa	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta
Porcentaje	6.0	21.8	45.8	17.1	9.3

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
EscaLa	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	7.9	9.7	30.6	51.4	0.5

B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Ciudad Juárez

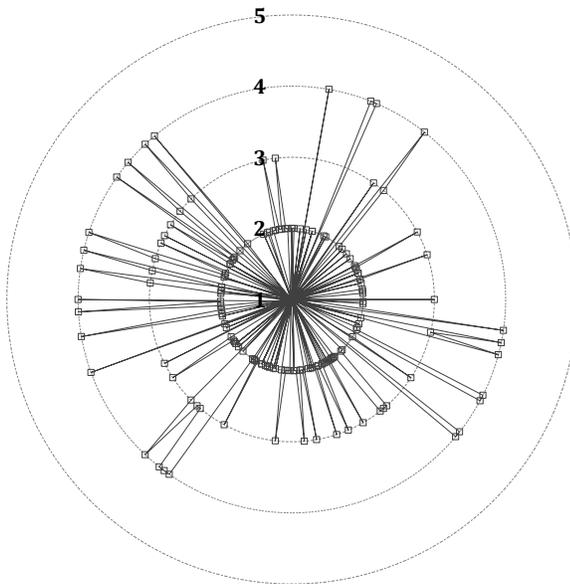
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

La habitabilidad olfativa fue evaluada en función de la intensidad de olores al interior de la vivienda y los olores en general (interiores y exteriores). En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que el 12% los considera fuertes y 72.7% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.9.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 12% de valores como aceptables y 45.9% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.9.B). En este aspecto cabe

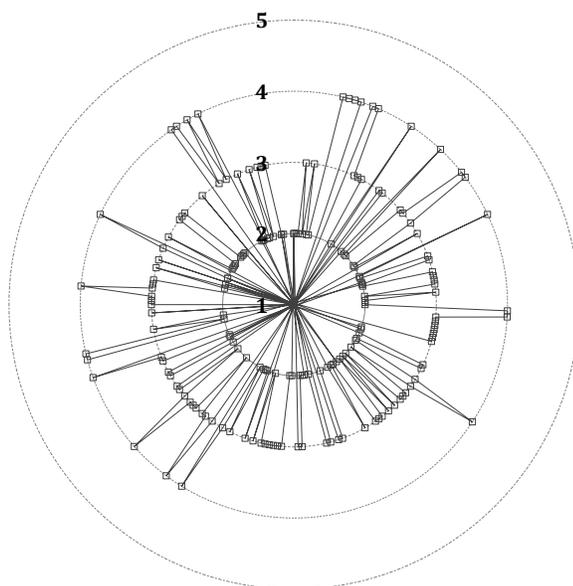
mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO₂, los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a 797 ppm, que aun cuando están dentro de la norma son altos para el número de habitantes de la vivienda.

Figura 2.9. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	38.4	34.3	14.8	12.0	0.0

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Ciudad Juárez



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	15.3	30.6	41.7	12.0	0.0

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Ciudad Juárez

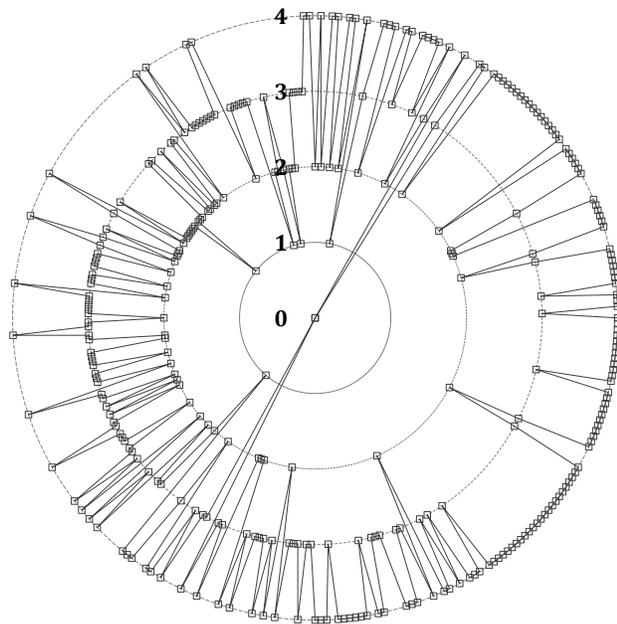
Fuente: Elaboración propia

Mérida

Habitabilidad psicosocial

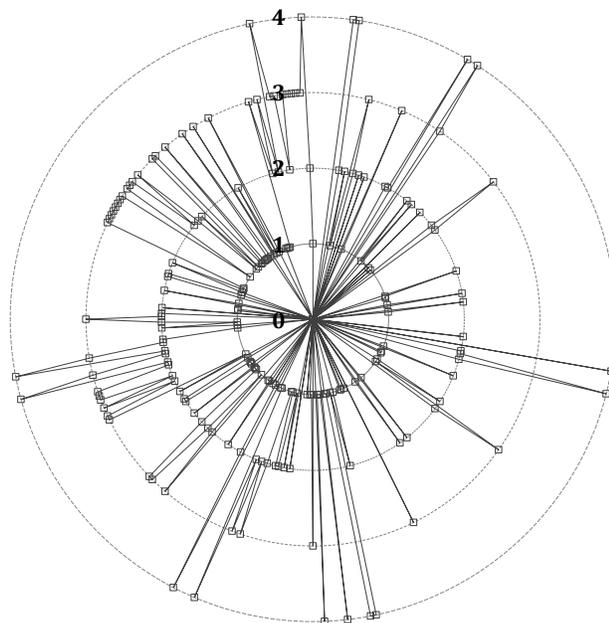
En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 79.6% percibe como segura la vivienda (Figura 2.10.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana. En el caso de la intención de permanencia el 60.4% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.10.B), cabe destacar que el estudio se enfoca en habitantes de bajos recursos que presentan un claro bienestar y disfrute de su posesión, por lo que el resultado es congruente. Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 73.8% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.10.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar.

Figura 2.10. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	0.6	1.5	18.3	32.0	47.6

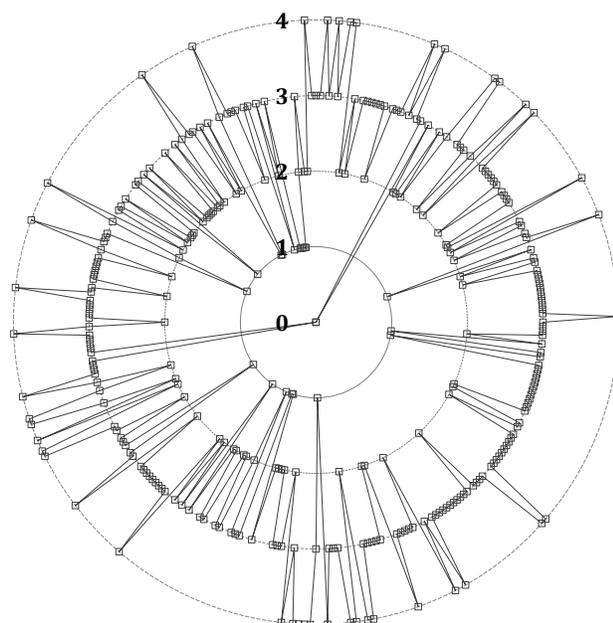
A) Seguridad en la Vivienda en Mérida



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
----------	-------------------------------------	--	--	--	--

Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	37.5	22.9	20.1	14.6	4.9

B) Permanencia en la Vivienda en Mérida



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	0.6	5.8	19.8	60.7	13.1

C) Satisfacción general con la vivienda en Mérida

Fuente: Elaboración propia

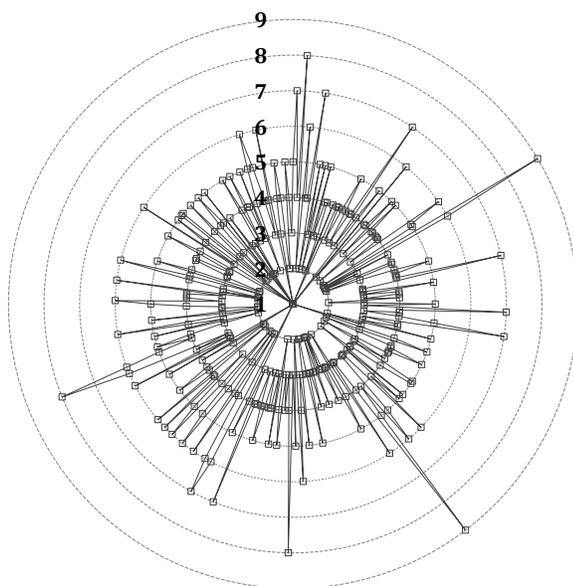
Habitabilidad espacial

El hacinamiento presenta un mayor porcentaje (29.6%) de casos con 4 personas que habitan la vivienda, en menor porcentaje se presenta un 0.6% con 9 personas por vivienda. Si se consideran espacios con límite de hasta 4 personas, se tendrían un porcentaje de hacinamiento del 28.3%, lo que representa aproximadamente la tercera parte de la muestra estudiada (Figura 2.11.A). El 42.1%, presenta entre 3 y meno habitantes por vivienda. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos el hacinamiento es temporal (entre 6 meses a 1 año) ya que se apoya a familiares o amigos en lo que pueden conseguir donde vivir.

El tamaño de la vivienda en función de la satisfacción con el mismo, el 51.5.3% lo considera entre bueno y excelente, el 36% de tipo regular mientras que el 12.2% lo considera entre malo y pésimo (Figura 2.11.B), en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional con un nivel de 28.3% de hacinamiento.

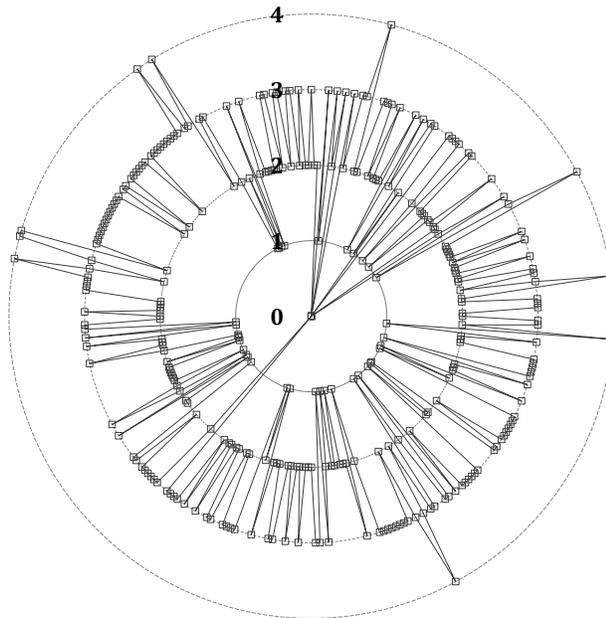
La circulación en el interior de la vivienda, muestra sus inconsistencias cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas, generan una percepción que establece que 15.2% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 38.7% regular y el 43.8% lo considera buena y excelente (Figura 2.11.C).

Figura 2.11. Habitabilidad espacial en la vivienda de Mérida



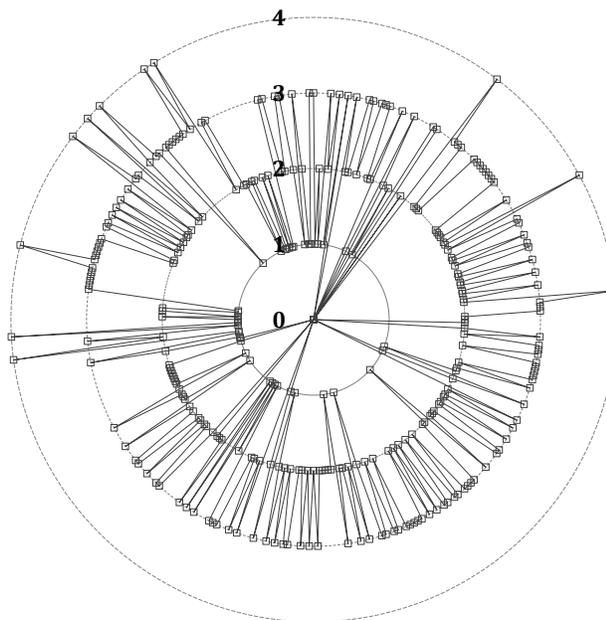
Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?								
Escala	1 persona	2 personas	3 personas	4 personas	5 personas	6 personas	7 personas	8 personas	9 personas
Porcentaje	3.4	14.3	24.4	29.6	16.8	7.6	2.4	0.9	0.6

A) Hacinamiento en la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	1.5	10.7	36.0	48.5	3.0

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente

Porcentaje	3.0	12.2	38.7	42.4	3.4
-------------------	-----	------	------	------	-----

C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Mérida

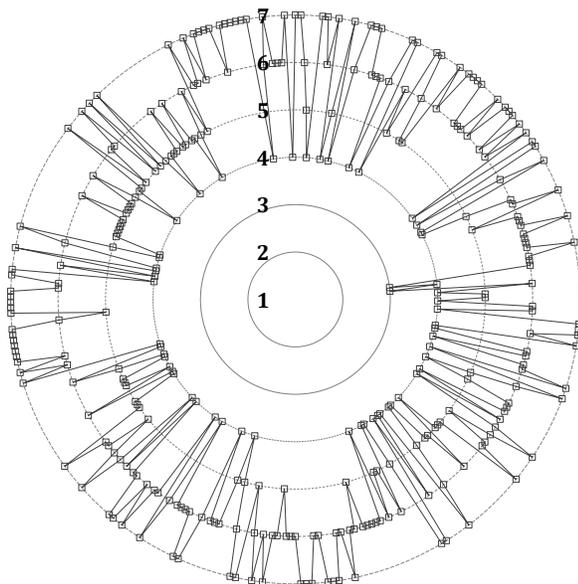
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

Con relación a la sensación térmica percibida el 16.2% reporta estar en confort térmico, el 82.7% percibe una sensación de calor, y un 0.6% siente frío (Figura 2.12.A). Es importante aclarar que, en el caso de Mérida, la encuesta se aplicó en el periodo cálido, lo que se manifiesta de forma clara en los resultados.

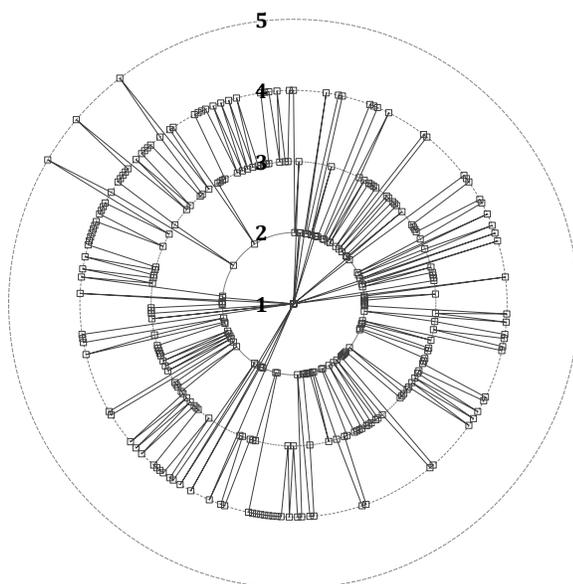
En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 34.7% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el 28.4% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.12.B). Aunque existe un 36.3% que lo considera como “regular”. Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo evalúan entre aceptable y muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 58.4% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 7.6% lo califica entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.12.C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica para el habitante.

Figura 2.12. Habitabilidad térmica en la vivienda de Mérida



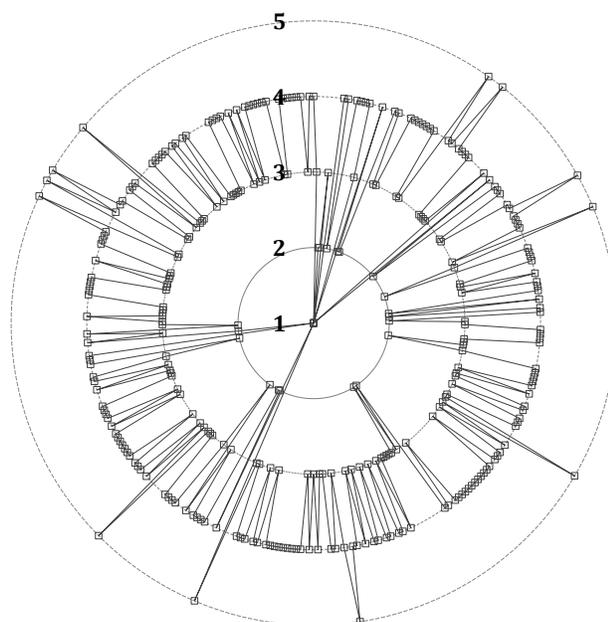
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1: Mucho frío	2: Frío	3: Algo de frío	4: Ni frío, ni calor	5: Algo de calor	6: Calor	7: Mucho calor
Porcentaje	0.0	0.0	0.6	16.2	18.9	34.5	29.3

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	3.7	24.7	36.3	33.8	0.9

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.8	5.8	31.4	56.7	3.7

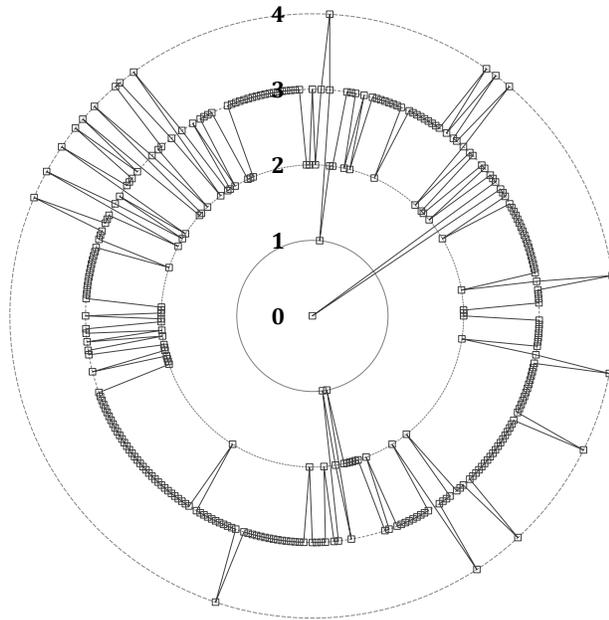
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

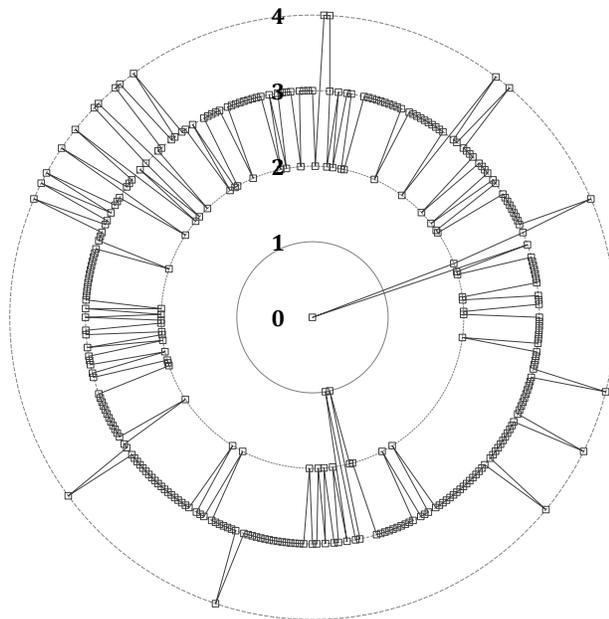
La sensación lumínica percibida es considerada en 80.8% entre buena y excelente, y solo un 1.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.13.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 72.9% se evalúa como buena y/o excelente, y solo el 0.9% la califica como mala o pésima (Figura 2.13.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 86.6% la evalúa como buena o excelente, y el 1.8% la considera como mala o pésima (Figura 2.13.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.13. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	0.9	18.0	75.0	5.8

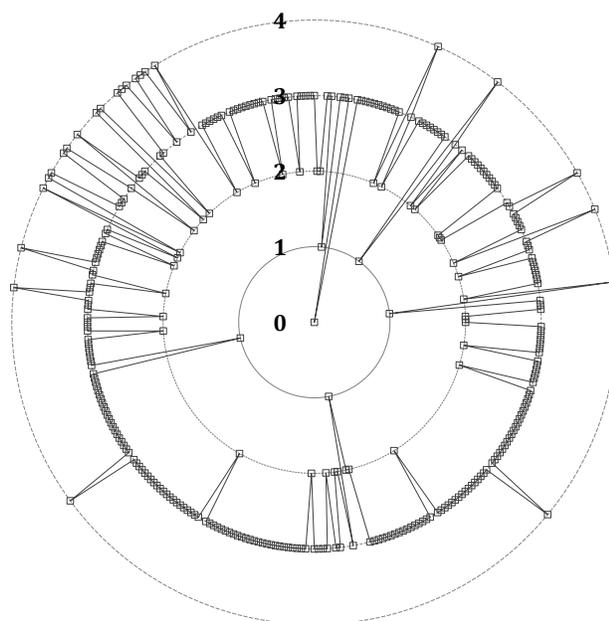
A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
----------	---	--	--	--	--

Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	0.6	16.2	76.8	6.1

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.3	1.5	11.6	79.3	7.3

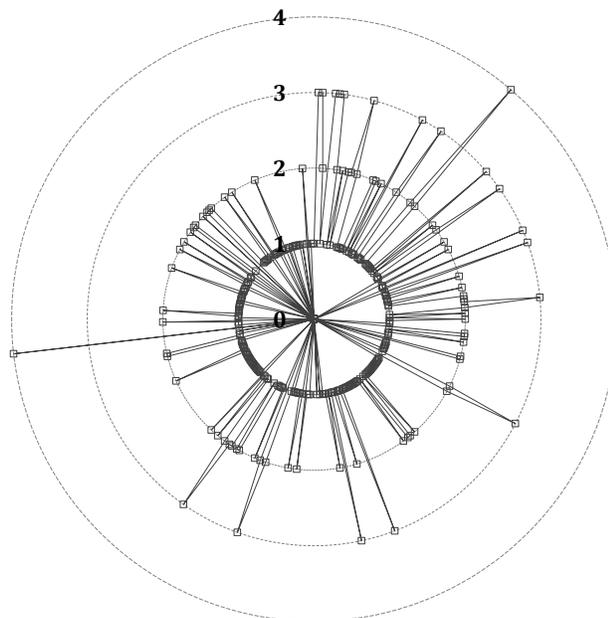
C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

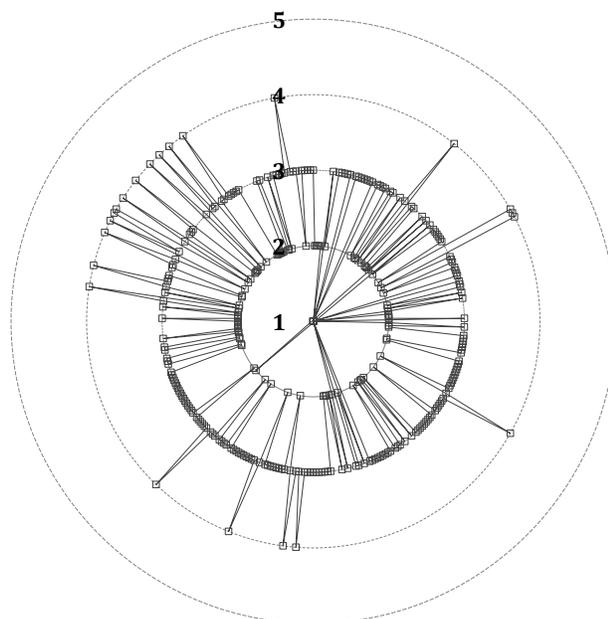
Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 6.1% lo considera de alta a muy alta y 73.2% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel bajo de molestia acústica (Figura 2.14.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 6.7% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 29.5% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.14.B). Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos aun cuando estos no son percibidos, lo que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.14. Habitabilidad acústica en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?					
Escala	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta	
Porcentaje	11.6	61.6	20.7	5.5	0.6	

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?					
----------	---	--	--	--	--	--

Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	2.7	26.8	63.7	6.7	0.0

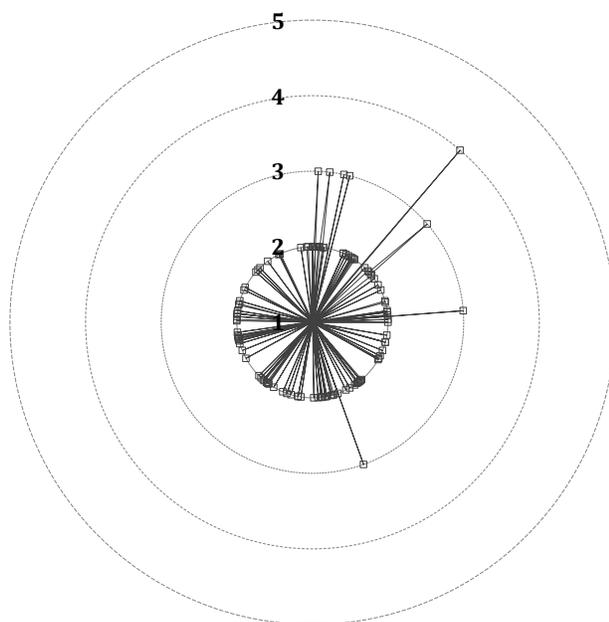
B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Mérida

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

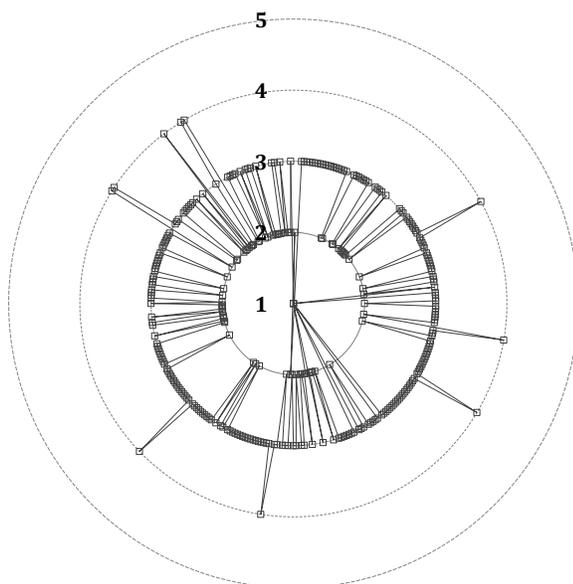
En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que solo el 0.3% los considera fuertes y 97.6% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.15.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 3% de valores como aceptables y 24.1% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.15.B). En este aspecto cabe mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO₂, los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a 478 ppm, que aun cuando están dentro de la norma y se observa buena ventilación de los espacios de la vivienda.

Figura 2.15. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	79.3	18.3	2.1	0.3	0.0

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Mérida



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	1.8	22.3	72.9	3.0	0.0

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Mérida

Fuente: Elaboración propia

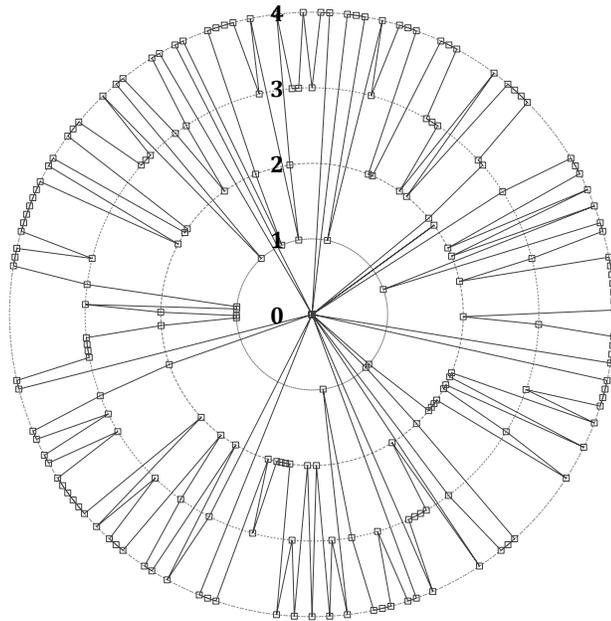
Mexicali

Habitabilidad psicosocial

En lo que se refiere a la seguridad se observa que un 70.4% percibe como segura la vivienda (Figura 2.16.A), es importante mencionar que en este caso el análisis solo considera la seguridad en la escala del espacio donde se habita, no generaliza la zona de estudio, la cual se consideró en la habitabilidad urbana. En el caso de la intención de permanencia el 49.5% tiene la certeza de no querer cambiar de casa (Figura 2.16.B), sin embargo, se observa que el otro 50.5% lo ve como una posibilidad. Con respecto a la satisfacción integral con la vivienda 63.9% expresa que están contentos con tener su casa (Figura 2.16.C), lo que es una muestra de la realización que consideran alcanzada en su mayoría, gracias a este logro que generalmente contribuyen al menos los jefes del hogar. Es importante concluir que aun cuando la seguridad y la satisfacción general

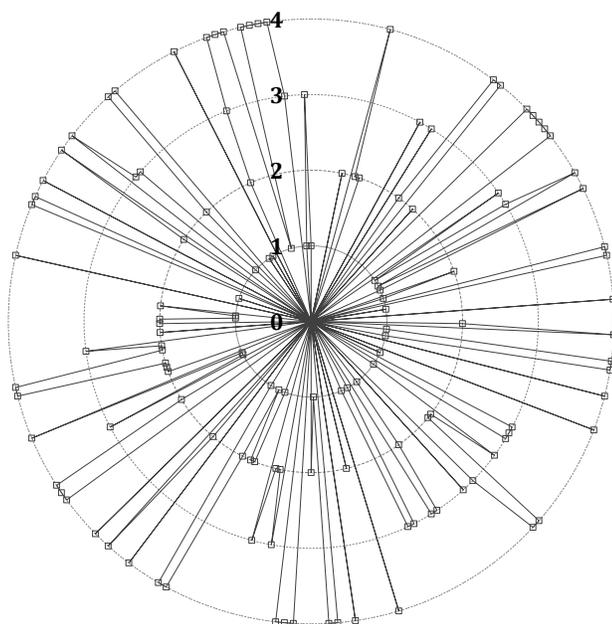
con la vivienda presentan una clara valoración positiva, en el caso de la permanencia, se observa una división entre si se cambia o no de vivienda.

Figura 2.16. Habitabilidad psicosocial en la vivienda de Mexicali



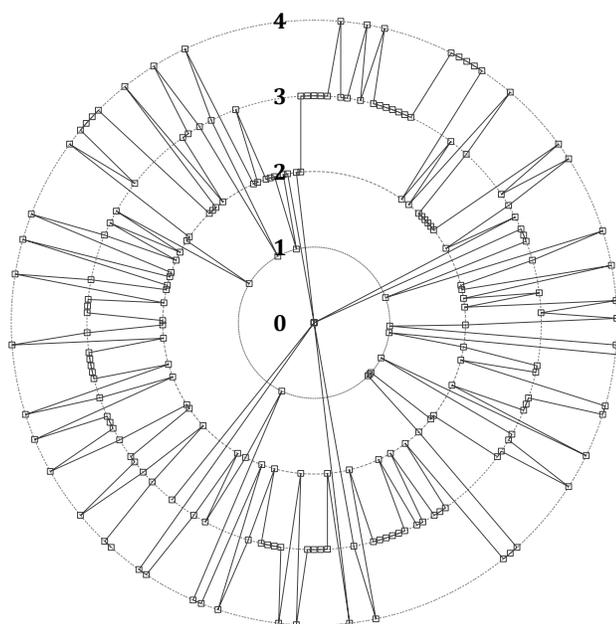
Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	5.6	5.6	18.2	20.0	50.4

A) Seguridad en la Vivienda en Mexicali



Pregunta	¿LE GUSTARÍA CAMBIARSE DE VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Casi Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	36.9	12.6	14.4	10.7	25.2

B) Permanencia en la Vivienda en Mexicali



Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Casi Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
Porcentaje	1.8	5.14	28.0	40.6	23.3

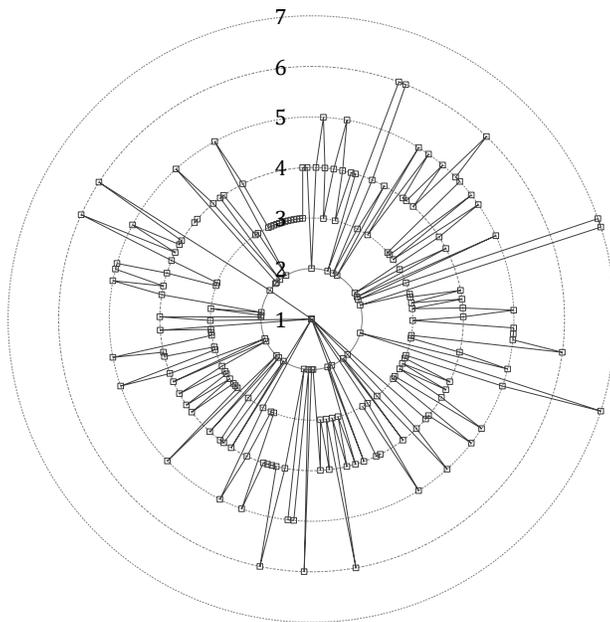
C) Satisfacción general con la vivienda en Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad espacial

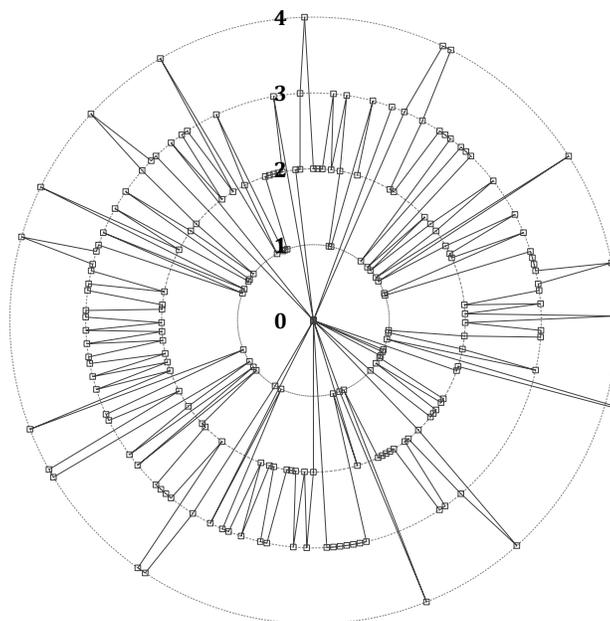
Con relación al hacinamiento se observa que el mayor porcentaje de personas en la vivienda es de 4, con un 30.8%, si se considera hacinamiento de 5 personas en adelante, se tiene un 21% con esta situación y un máximo de habitantes de 7 personas (Figura 2.17.A). El tamaño general de la vivienda fue evaluado en función de la satisfacción con el mismo, el 44.3% lo considera entre bueno y excelente, el 33.1% de tipo regular mientras que el 21.9% (Figura 2.17.B) lo considera entre malo y pésimo, en realidad esta percepción se debe a las dimensiones de la vivienda que cumplen con el mínimo establecido en la normatividad nacional, pero no son satisfactorias en términos de habitabilidad internacional. En términos prácticos, la circulación en el interior de la vivienda cuando se tienen casos de uso de andaderas, sillas de rueda, colocación de muebles, introducción de muebles a la vivienda y se presentan problemas por lo anterior, generan una percepción que establece que 22.8% considera poco apropiado (entre pésimo y malo) las dimensiones para circulación, el 27.5% regular y el 49.4% lo considera buena y excelente (Figura 2.17.C).

Figura 2.17. Habitabilidad espacial en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?						
Escala	1	2	3	4	5	6	7
	persona	personas	personas	personas	personas	personas	personas
Porcentaje	2.8	14.0	29.9	30.8	15.4	4.2	1.4

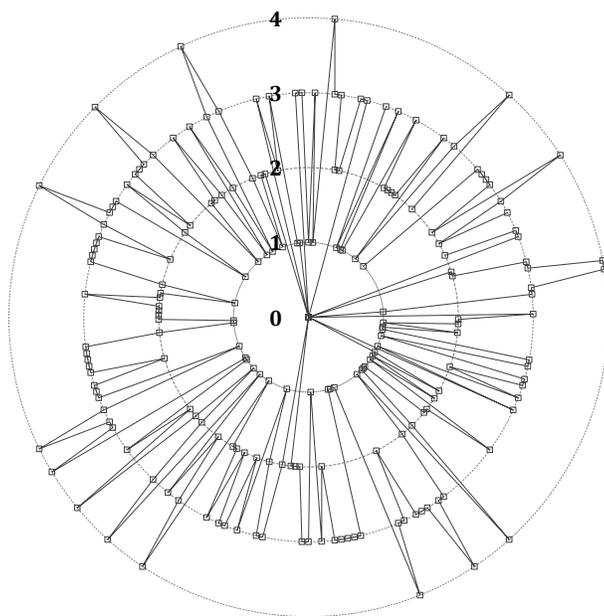
A) Hacinamiento en la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?
----------	---

Escala	0: Pésimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Porcentaje	5.1	16.8	33.1	36.4	7.9

B) Satisfacción con el tamaño de la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.2	19.6	27.5	42.0	7.4

C) Satisfacción en el uso de la vivienda en Mexicali

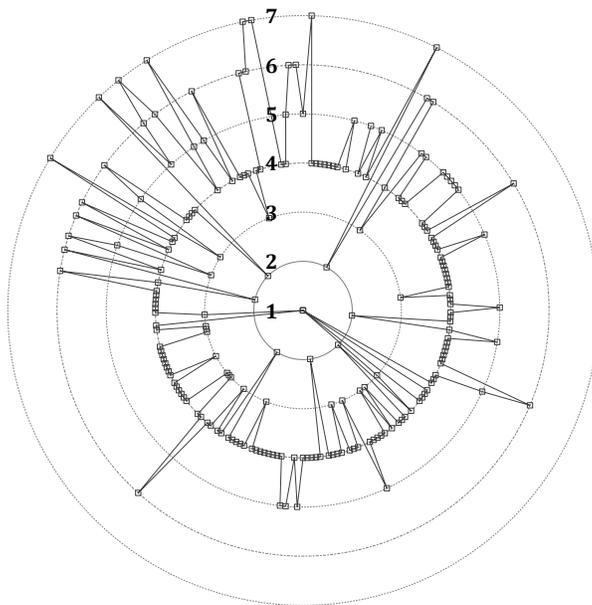
Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

Con relación a la sensación térmica percibida el 62.1% reporta estar en confort térmico, el 23.7% percibe una sensación de calor, y un 13.9% siente frío (Figura 2.18.A). Es importante aclarar que, en el caso de Mexicali, la encuesta se aplicó en el periodo de transición, por ello el nivel de satisfacción térmico alto. Aun así, se presentan casos fuera de confort que suman un 37.9%, lo que muestra la deficiencia de adecuación térmica de la vivienda. En la evaluación de la aceptación de la temperatura interior en el periodo cálido en la vivienda, el 24.3% lo considera entre aceptable y muy aceptable, y el 37.3% lo considera entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.18.B). Aunque existe un 37.8% que lo considera como “regular”. Esto refleja un nivel de adaptación térmica dividido, pero es importante aclarar que quienes lo evalúa entre aceptable y

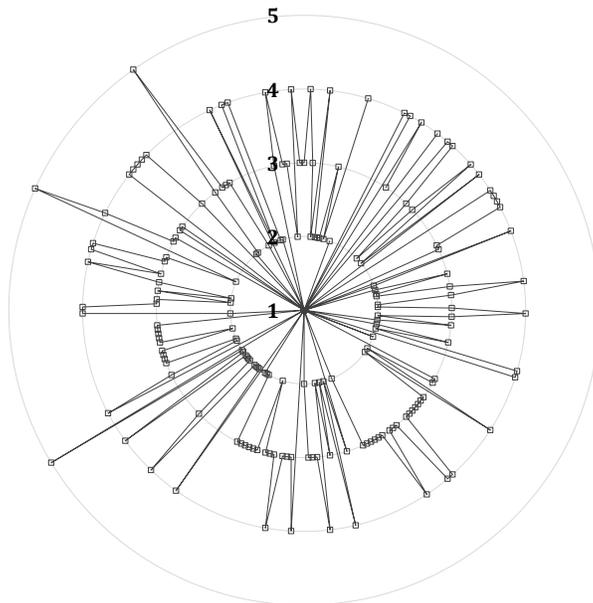
muy aceptable es bajo condiciones de aire acondicionado encendido, lo que indica que, al carecer de sistema de climatización artificial, las condiciones dejan de ser aceptables. Lo que nuevamente deja en claro la falta de adecuación del edificio. El análisis del periodo frío, indica que el 35.4% considera el interior de la vivienda entre aceptable y muy aceptable, mientras que el 28% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.18.C), lo que indica que el espacio no cumple con las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica.

Figura 2.18. Habitabilidad térmica en la vivienda de Mexicali



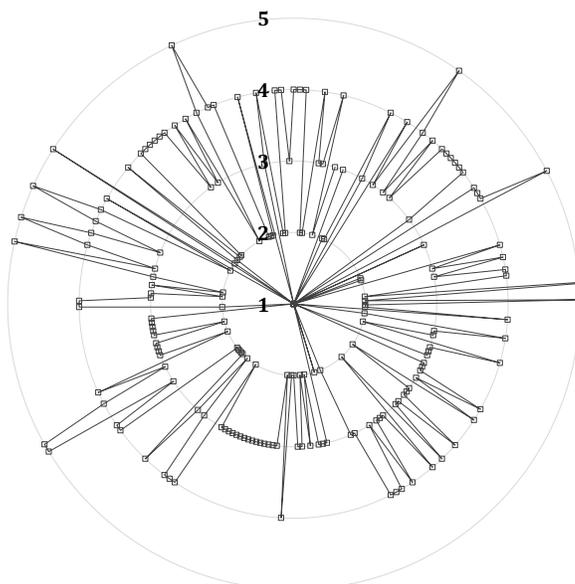
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO?						
Escala	1: Mucho frío	2: Frío	3: Algo de frío	4: Ni frío, ni calor	5: Algo de calor	6: Calor	7: Mucho calor
Porcentaje	1.4	3.2	9.3	62.1	11.6	8.4	3.7

A) Sensación térmica percibida en la vivienda en Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	12.1	25.2	37.8	22.9	1.4

B) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo cálido, Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable

Porcentaje	7.0	21.0	35.9	30.8	4.6
-------------------	-----	------	------	------	-----

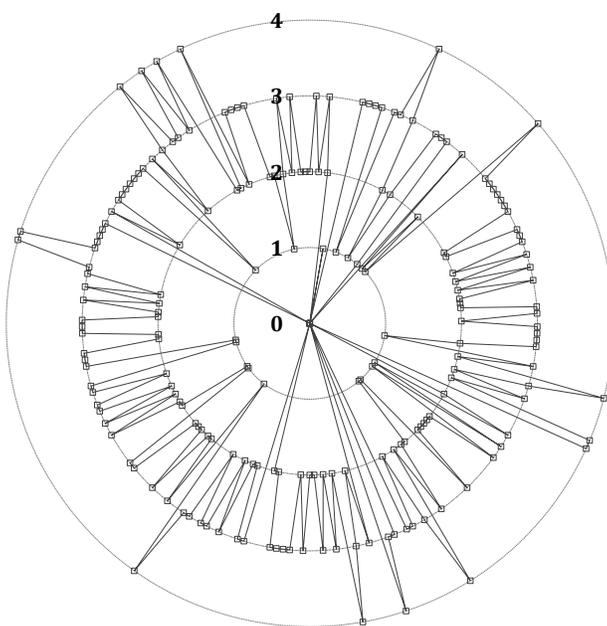
C) Satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda en periodo frío, Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

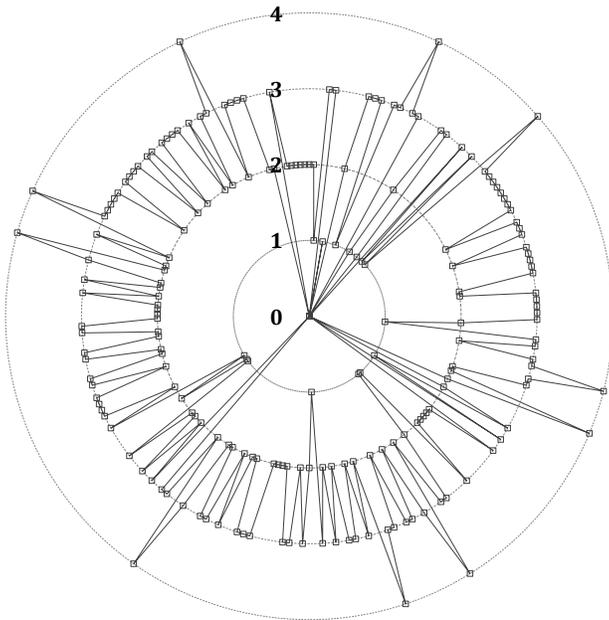
La sensación lumínica percibida es considerada en 56% entre buena y excelente, y el 12.1% percibe que la iluminación es entre mala y pésima (Figura 2.19.A). Al considerar la calidad de la iluminación natural el 55.5% considera que es buena y/o excelente, y el 10.7% la califica como mala o pésima (Figura 2.19.B). Mientras que en caso de la iluminación artificial el 65.8% la evalúa como buena o excelente, mientras que solo el 6.9% la evalúa como mala o pésima (Figura 2.19.C). Es importante considerar que este análisis se basa en la percepción de las personas y que las dimensiones de los espacios permiten que sean iluminados con focos de baja magnitud o iluminación mínima por ventanas.

Figura 2.19. Habitabilidad lumínica en la vivienda de Mexicali



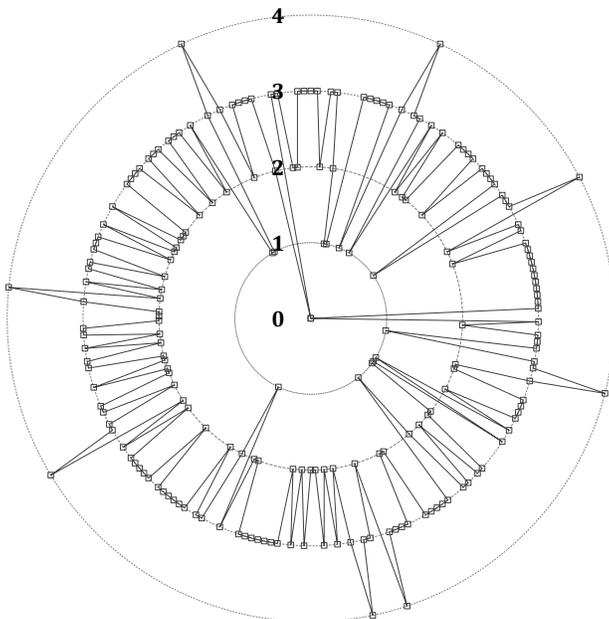
Pregunta	¿CÓMO SE SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE MOMENTO?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.7	8.4	39.7	49.0	7.0

A) Sensación lumínica percibida en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	3.7	7.0	33.6	50.9	4.6

B) Satisfacción con el ambiente lumínico natural en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
----------	--	--	--	--	--

Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Porcentaje	0.9	6.0	27.1	62.1	3.7

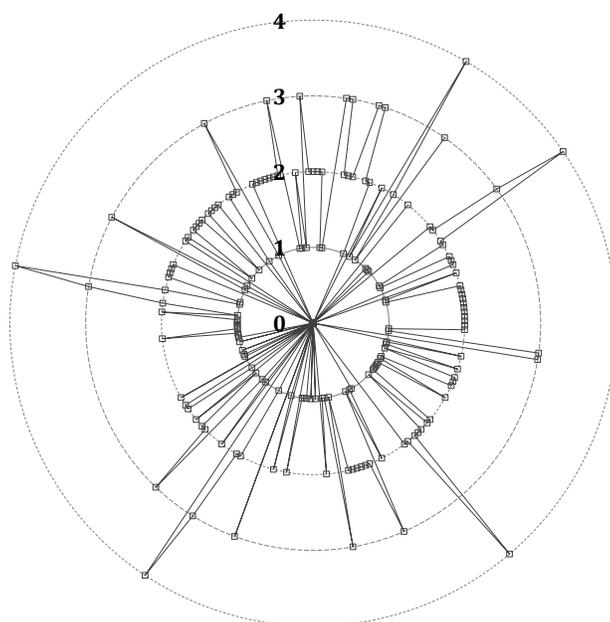
C) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

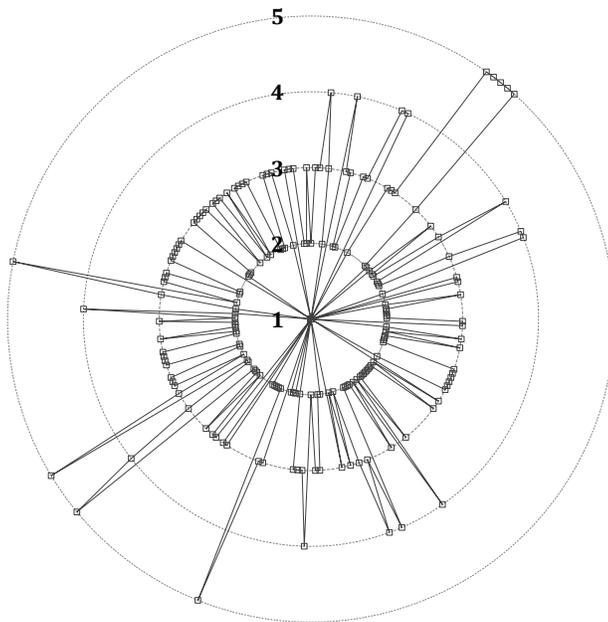
Con respecto a la intensidad de ruidos en el interior de la vivienda, 10.7% lo considera de alta a muy alta y 45.7% lo percibe de bajo a muy bajo, lo que indica un nivel bajo de molestia acústica (Figura 2.20.A). Con respecto al ruido en general (incluye los del interior y los del exterior), 10.2% lo considera entre aceptable y muy aceptable, mientras que 48.1% lo evalúa entre inaceptable y muy inaceptable (Figura 2.20.B). Es importante mencionar que en evaluaciones con mediciones de sonido los datos registrados no cumplen con las normas NADF-005-2013 y NEB-CA-88, lo que indica problemas acústicos y que además representa daños auditivos en los habitantes de la vivienda.

Figura 2.20. Habitabilidad acústica en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿EN GENERAL, CÓMO ES LA INTENSIDAD DE RUIDOS AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	0: Muy Baja	1: Baja	2: Media	3: Alta	4: Muy alta
Porcentaje	14.9	30.8	42.9	8.4	2.3

A) Ambiente acústico interior en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Porcentaje	7.4	41.1	41.1	6.0	4.2

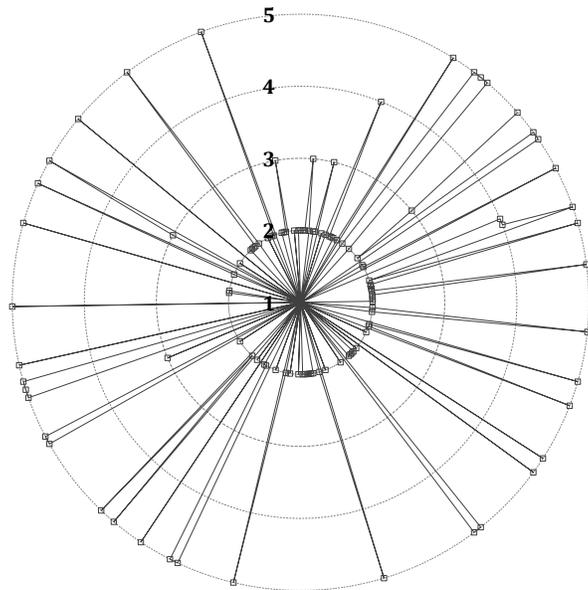
B) Satisfacción con el ambiente acústico en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

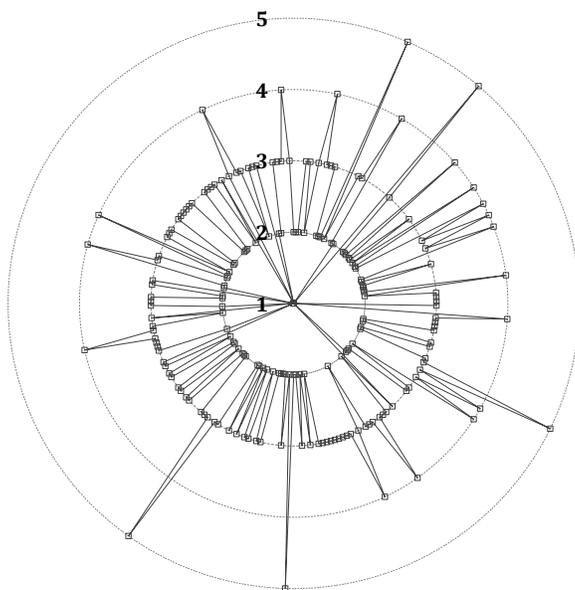
En lo que respecta a la intensidad de los olores al interior de la vivienda se observa que el 19.1% los considera fuertes y 77.4% los clasifica entre débiles y muy débiles (Figura 2.21.A). El análisis de los olores generales entre interiores y exteriores presenta un comportamiento similar al caso anterior con 10.7% de valores como aceptables y 39.6% entre inaceptables y muy inaceptables (Figura 2.21.B). En este aspecto cabe mencionar que cuando se hicieron mediciones de presencia de CO₂, en algunos casos los resultados indicaron que se tienen valores promedios mayores a los establecidos como aceptables por norma.

Figura 2.21. Habitabilidad olfativa en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿EN GENERAL, COMO ES LA INTENSIDAD DE LOS OLORES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy débil	2: Débil	3: Media	4: Fuerte	5: Muy fuerte
Porcentaje	44.3	33.1	2.8	1.4	17.7

A) Calidad del aire interior en la vivienda de Mexicali



Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable

Porcentaje 4.6 35.0 49.5 8.4 2.3

B) Satisfacción con el ambiente olfativo en la vivienda de Mexicali

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Estudio comparativo

En este apartado se presentan los resultados por tipo de habitabilidad y por ciudad, se analizan los dos indicadores más representativos por cada caso y se comparan entre sí, para lo que se toma como referencia el valor más alto de las ciudades de estudio.

Habitabilidad psicosocial

En lo que se refiere a la seguridad en la vivienda, los valores de escalas entre “casi siempre” y “siempre”, muestran que en Mérida hay un 79.6% de percepción de seguridad, mientras que en Ciudad Juárez se tienen 71.3%, y en Mexicali existe un valor del 70.4% (Tabla 2.3. A), lo que implica valores relativamente altos para cada caso, en lo que a este aspecto se refiere. Es importante establecer que la percepción se refiere al espacio limitado por el terreno y la vivienda y que la percepción mostrada es un reflejo además de los índices de inseguridad locales.

Los resultados sobre la satisfacción general con la vivienda presentan resultados donde Mérida tiene 73.8% con la escala de satisfacción entre “Casi siempre” y “Siempre”, Mexicali tiene 63.9% y Ciudad Juárez presenta un valor del 61.1%. Aun cuando Mérida mantiene la mejor percepción como en el caso anterior, se presenta una variación de posiciones entre Ciudad Juárez y Mexicali, aunque con una diferencia de solo 2.8% (Tabla 2.3.B). Cabe mencionar que debido al costo del terreno las viviendas analizadas en Mérida presentan mayor área que las de Mexicali y Ciudad Juárez.

Tabla 2.3. Habitabilidad psicosocial en la vivienda

Pregunta	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?						
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre		
Cd. Juárez	4.6	4.2	19.9	11.1	60.2		

Mérida	0.6	1.5	18.3	32.0	47.6
Mexicali	5.6	5.6	18.2	20.0	50.4

A) Seguridad en la vivienda

Pregunta	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?					
Escala	0: Nunca	1: Casi nunca	2: Casi Regularmente	3: Siempre	4: Siempre	
Cd. Juárez	3.2	4.6	31.0	34.7		26.4
Mérida	0.6	5.8	19.8	60.7		13.1
Mexicali	1.8	5.14	28.0	40.6		23.3

B) Satisfacción general con la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad espacial

La habitabilidad espacial se comparó con base en la satisfacción general con el tamaño de la vivienda y el uso de la misma. En lo que respecta al tamaño de la vivienda, la ciudad con mayor porcentaje de satisfacción fue Mérida con 51.5% de valores entre “Bueno” y “Excelente”, Mexicali con 44.3% y Ciudad Juárez con 33.3% (Tabla 2.4.A). Es necesario comentar de nuevo, que los costos de la construcción y terreno permiten que se tengan viviendas con mayor área en Mérida, sin embargo, también es necesario considerar los valores negativos que para Ciudad Juárez presentan el valor más alto con 38%.

Con relación a la circulación interna y el uso propio de la vivienda, los valores están en el rango entre 43 y 50%, Mexicali presenta el valor más alto con 49.4%, después esta Mérida con 45.8% y finalmente Ciudad Juárez con 43.1%. En este análisis se observa como a pesar de que Mérida está satisfecho con la vivienda en general, no así con sus dimensiones, pero en cuestión de valoración negativa, nuevamente Ciudad Juárez presenta el valor más alto con 27.9% (Tabla 2.4.B).

Tabla 2.4. Habitabilidad espacial en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésimo	1: Malo	2: Regular	3: Bueno	4: Excelente
Cd. Juárez	17.6	20.4	28.2	23.1	10.2
Mérida	1.5	10.7	36.0	48.5	3.0
Mexicali	5.1	16.8	33.1	36.4	7.9

A) Satisfacción con el tamaño de la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA CIRCULACIÓN DENTRO DE SU VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	8.8	19.0	28.7	34.3	8.8
Mérida	3.0	12.2	38.7	42.4	3.4
Mexicali	3.2	19.6	27.5	42.0	7.4

B) Satisfacción con el uso de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad térmica

La habitabilidad térmica se evalúa con base en la satisfacción con el ambiente térmico para el periodo cálido y frío. En el periodo cálido Ciudad Juárez presenta la mayor satisfacción con el ambiente térmico de las viviendas con un 36.6%, mientras que en el caso de Mérida la satisfacción fue del 34.7% y para Mexicali solo fue un 24.3% (Tabla 2.5.A). Lo anterior presenta una clara referencia de aclimatación de sus habitantes y condiciones climáticas de cada ciudad, en función de las temperaturas de bulbo seco y condiciones de humedad relativa que tiene cada una.

Para el periodo frío, los niveles de satisfacción con el ambiente térmico en la vivienda fueron mayores para Mérida con un 60.4%, después esta Mexicali con 35.4% y finalmente Ciudad Juárez con 30.1% (Tabla 2.5.B). Los resultados reflejan las claras condiciones críticas por frío en Ciudad Juárez, y la poca variación climática en Mérida para este periodo.

Tabla 2.5. Habitabilidad térmica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	1.9	34.7	21.3	16.7	19.9
Mérida	3.7	24.7	36.3	33.8	0.9
Mexicali	12.1	25.2	37.8	22.9	1.4

A) Satisfacción con el ambiente térmico periodo cálido

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	1.4	41.7	21.8	13.9	16.2
Mérida	1.8	5.8	31.4	56.7	3.7
Mexicali	7.0	21.0	35.9	30.8	4.6

B) Satisfacción con el ambiente térmico periodo frío

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad lumínica

La habitabilidad lumínica se evaluó en función de la percepción de la iluminación natural y artificial en la vivienda. En el caso de la iluminación natural Mérida registra un porcentaje del 82.9% que considera la luz natural entre buena y excelente, mientras que Ciudad Juárez tiene un 77.7% con la misma evaluación, y Mexicali la califica con 55.5% (Tabla 2.6.A). Cabe mencionar que debido al uso horario en Mexicali, en periodo frío, se tienen días con solo 10 horas de iluminación natural (aun cuando se presenta mayor radiación en periodo cálido, con respecto a las otras ciudades), eso aunado a la orientación predominante de las viviendas (norte-sur) y el diseño de aperturas, genera la percepción mencionada. En lo que respecta a la iluminación artificial, el esquema de resultados es el mismo, para Mérida se tienen 86.6% con evaluación entre buena y excelente, Ciudad Juárez tiene 72.6% y Mexicali 65.8% (Tabla 2.6.B). En términos generales este aspecto es evaluado positivo para todos los casos.

Tabla 2.6. Habitabilidad lumínica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	1.4	6.6	13.4	65.7	12.0
Mérida	0.3	0.6	16.2	76.8	6.1
Mexicali	3.7	7.0	33.6	50.9	4.6

A) Satisfacción con el ambiente lumínico natural

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	0: Pésima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
Cd. Juárez	0.9	3.2	21.3	60.6	12.0
Mérida	0.3	1.5	11.6	79.3	7.3
Mexicali	0.9	6.0	27.1	62.1	3.7

B) Satisfacción con el ambiente lumínico artificial

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad acústica

La habitabilidad acústica se analiza con base en la percepción del ruido en general en la vivienda, Ciudad Juárez presenta el nivel más alto de satisfacción con 51.9% entre aceptable y muy aceptable. Mexicali evalúa con un 47.1% de satisfacción positiva, mientras que Mérida presenta un valor significativamente bajo con 6.7% (Tabla 2.7).

Es importante mencionar que las dos ciudades que evalúan positivo el ruido en general en la vivienda, son aquellas donde predomina el trabajo en maquiladora, cuyos procesos deterioran el oído, mientras que Mérida que evalúa con valores más bajos y considera en un 29.5% entre ruido inaceptable y muy inaceptable, no presenta actividades laborales que puedan ocasionar el daño auditivo mencionado antes.

Tabla 2.7. Habitabilidad acústica en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	7.9	9.7	30.6	51.4	0.5
Mérida	2.7	26.8	63.7	6.7	0.0
Mexicali	3.7	7.4	41.1	41.1	6.0

Fuente: Elaboración propia

Habitabilidad olfativa (calidad del aire)

La habitabilidad olfativa se resume su análisis comparativo con base en los olores percibidos en general en la vivienda. Mexicali tiene el mayor porcentaje de evaluación positiva con 49.5% en el rango entre aceptable y muy aceptable. Ciudad Juárez presenta un 12.0% en la misma categoría y Mérida solo el 3% (Tabla 2.8). Destacan en este caso las evaluaciones negativas de Ciudad Juárez con un 45.9% en el rango entre inaceptable y muy inaceptable y Mérida con 24.1% en la misma escala, lo anterior refleja la problemática por olores las dos ciudades mencionadas.

Tabla 2.8. Habitabilidad olfativa en la vivienda

Pregunta	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
Escala	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
Cd. Juárez	15.3	30.6	41.7	12.0	0.0
Mérida	1.8	22.3	72.9	3.0	0.0
Mexicali	2.3	4.6	35.0	49.5	8.4

Fuente: Elaboración propia

2.4. CONCLUSIONES

Las conclusiones se desarrollaron en función de los resultados obtenidos, con una estructura que las clasifica en tres tipos: 1) Por ciudad, 2) Por tipo de habitabilidad y su comparativo entre ciudades y 3) Generales.

En Ciudad Juárez, la habitabilidad psicosocial, determina una percepción de seguridad en la vivienda, un sentido de permanencia dividido y una satisfacción integral alta. En este resultado se observa una inconsistencia, ya que aun cuando la seguridad y la satisfacción general son predominante, no se deja de lado la idea de emigrar del lugar. En el caso de la habitabilidad espacial, se presenta un hacinamiento considerable, poca aceptación de las dimensiones físicas del espacio, aunque una mejor aceptación de la circulación de personas y muebles en el interior. Este resultado podría ser un motivo de la decisión de no permanecer en la vivienda. La habitabilidad por sensación térmica percibida tiene alta aceptación (debido al periodo de aplicación de encuesta). Las condiciones de ambiente térmico de periodo cálido y frío son poco aceptadas (solo una tercera parte), lo que demuestra la falta de adecuación al clima por parte del diseño y materiales de construcción utilizados. La habitabilidad lumínica es considerada por más de dos terceras partes como entre buena y excelente, esto sucede en parte debido a las dimensiones de los espacios. En la Habitabilidad acústica, la cuarta parte de los casos encuestados la considera con problemas de ruido, cabe mencionar en este caso posibles problemas auditivos debido a actividades en el trabajo de maquiladoras. La habitabilidad olfativa, presenta valores de aceptación generales solo con algunos problemas de puntuales de olores fuertes.

En el caso de Mérida, la habitabilidad psicosocial, presenta satisfacción general en cuanto a la seguridad, la permanencia (aunque en menor medida) y las condiciones de la vivienda en general. En la habitabilidad espacial, se presenta una tercera parte con hacinamiento, con casos de hasta 9 personas en una sola vivienda, las dimensiones son evaluadas como buenas en general, al igual que la circulación. La habitabilidad térmica, presenta un valor bajo de satisfacción con la sensación térmica percibida, la condición de ambiente térmico en periodo cálido no satisface, mientras que en el periodo frío si lo hace. La habitabilidad lumínica presenta una aceptación general mayor a dos terceras partes del grupo de estudio. La habitabilidad acústica percibida presenta problemas por ruidos exteriores e interiores, además de no cumplir con las normas nacionales e internacionales. Con relación a la habitabilidad olfativa, la percepción está dividida ya que en los olores interiores hay aceptación pero en los exteriores no.

En Mexicali, en la habitabilidad psicosocial se tiene satisfacción general con la seguridad y las condiciones generales de la vivienda, pero en el sentido de permanencia existe una decisión dividida ya que la mitad presenta posibles intenciones de cambiarse de casa. En lo que respecta a la habitabilidad espacial, existe un hacinamiento de la quinta parte de los casos estudiados. El tamaño de vivienda y la circulación dentro de la misma presentan una percepción positiva en general, aunque una quinta parte los evalúan como malo. En la habitabilidad térmica, se reporta un valor mayor a la mitad bajo condiciones de confort térmico (debido al periodo de aplicación de encuestas). En el periodo cálido las condiciones de ambiente térmico no son satisfactorias y sucede lo mismo en el periodo frío. La habitabilidad lumínica en general es evaluada como satisfactoria. La habitabilidad acústica, presenta problemas por ruidos exteriores mientras que la habitabilidad olfativa presenta problemas por olores del exterior de la vivienda.

En la comparación de habitabilidad por ciudades, en el caso de la habitabilidad psicosocial, la seguridad es percibida como positiva en los tres casos, y sucede lo mismo con la satisfacción general en la vivienda. La habitabilidad espacial, en lo que respecta al tamaño de la vivienda, solo Mérida considera como positivo en más de la mitad de los casos analizados, y con el valor positivo más bajo, (la tercera parte) esta Ciudad Juárez. En lo que se refiere a la circulación interior la mitad de los casos en general evalúan positivo y la otra mitad entre regular y negativo. La habitabilidad térmica muestra que conforme a la condición climática se establece la satisfacción con el ambiente térmico, por lo que en el periodo cálido Mexicali y Mérida evalúan negativamente la vivienda y Ciudad Juárez no, en cambio en el periodo frío la valoración negativa fue en principio para Ciudad Juárez, después Mexicali y finalmente Mérida. La habitabilidad lumínica natural y artificial en general fue evaluada positivamente, solo que por huso horario algunas ciudades presentan menos horas de iluminación natural en invierno (como Mexicali) y esto genera evaluaciones con menor porcentaje positivo. La habitabilidad acústica presenta valores positivos próximos al 50% para Ciudad Juárez y Mexicali, mientras que para Mérida son valores significativamente bajos, aquí existe la posibilidad de daños en los oídos por trabajo en maquiladoras para las dos primeras ciudades. Con relación a la habitabilidad olfativa solo

Mexicali presenta un valor positivo significativo, mientras que en Ciudad Juárez y Mérida la evaluación muestra valores positivos igual o abajo del 12%

En términos generales se observan valores positivos como predominantes, lo que podría hacer pensar en la satisfacción en general con la vivienda y en lo que respecta a la habitabilidad. Sin embargo, al analizar de forma detallada los resultados sobre todo compararlos con datos medidos en campo es posible identificar problemas serios como:

- 1). Se percibe una vivienda segura y que satisface en términos generales pero se contempla la posibilidad de cambiarse de ella por una mejor y más grande.
- 2). Aun cuando se tiene aceptación del tamaño de la vivienda, se es consciente del problema de circulación interna que manifiesta, ya que por ejemplo no es posible utilizar una silla de ruedas en su interior.
- 3). El ambiente térmico interior es afectado notoriamente por los materiales de construcción de muros, alturas interiores y problemas de infiltración-exfiltración observados.
- 4). El aspecto lumínico parece estar resuelto, sin embargo, en términos reales se requiere iluminación artificial en el día.
- 5). Las condiciones de privacidad acústica interior son inexistentes, y se demuestra con los ruidos que se generan al interior del baño y se escuchan en toda la vivienda.
- 6). La habitabilidad olfativa tiene afectaciones por los olores exteriores en la mayoría de los casos.

Con base en lo antes descrito es posible hablar de un bienestar percibido de forma inadecuada, ya que las condiciones psicosociales, espaciales, térmicas, lumínicas, acústicas y olfativas de la vivienda no cumplen con normas nacionales y/o internacionales, lo que implica problemas de morbilidad de alto riesgo como el golpe de calor o frío que pueden ocasionar hasta la muerte.

AGRADECIMIENTOS

A los colaboradores de trabajo de campo. Al personal de apoyo en supervisión y desarrollo del proyecto "Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de

México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por el apoyo brindado para la realización de este trabajo. A la Comisión Nacional de Vivienda y Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología por el financiamiento del proyecto.

2.5. REFERENCIAS

American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers. (2013) ASHRAE Handbook – Fundamentals. Atlanta, Georgia, United States: ASHRAE.

American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers. (2013). ANSI/ASHRAE 55-2013: Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta: Autor.

Arcas Abella, J., Pagés Ramon, A., & Casals-Tres, M. (agosto de 2011). Scielo. Recuperado el 1 de septiembre de 2013, de El futuro del hábitat: repensando la habitabilidad desde la sostenibilidad. El caso Español: <http://www.scielo.cl/pdf/invi/v26n72/art03.pdf>

Basu R., Samet J. (2002). Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. Epidemiologic Reviews, Vol. 24, No. 2

Carrión A. (1988). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Ediciones UPC.

Castro, M. E. (1999). “Habitabilidad, medio ambiente y ciudad.” II Congreso Latinoamericano: “El habitar. Una orientación para la investigación proyectual”. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Coleavidas, F., y Salas, J. (2005). “Por un plan cosmopolita de habitabilidad básica”. Boletín del Instituto de la vivienda. INVI, 20 (53), 226-229.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014). NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

Gazmuri, P. (2012). Familia y habitabilidad en la vivienda. Aproximaciones metodológicas para su estudio desde una perspectiva sociológica. Arquitectura y Urbanismo vol. XXXIV, 32-47.

Gómez-Azpeitia G. Ruiz P. Bojórquez G. y Romero R. (2007). Monitoreo de condiciones de confort térmico. Reporte técnico CONAFOVI. 2004-01-20. Colima.

Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez G. y Ruiz P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. PALAPA,1 (2), 45-57.

Holahan, Ch. j. (2000). Psicología ambiental. Un enfoque general. México: Limusa

Holmgren M., Kabanshi A., Sörqvist P. (2017). Occupant perception of green buildings: Distinguishing physical and psychological factors. Building and Environment. 114, 140-147.

Illuminating Engineering Society of North America (2000). The IESNA Lighting handbook. Reference & application. Ninth edition. New York, NY: Autor

International Organization for Standardization. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (1998). ISO 7726:1998 (E) Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2005). ISO 8996:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic heat production. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (1989). ISO 9359:1989 Air Quality-Stratified sampling method for assessment of ambient air quality. Ginebra: Autor.

International Organization for Standardization. (2009). ISO 9920:2009 (E) Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble. Ginebra: Autor.

Jirón, P. (2004). Bienestar habitacional. Chile: Universidad de Chile.

Landázuri A. y Mercado J. (2004). Medio Ambiente y Comportamiento Humano. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda: http://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_e.pdf

Mejía Escalante, M. (25 de agosto de 2009). Habitabilidad en los asentamientos humanos. Recuperado el 25 de abril de 2013, de Énfasis en la vivienda: <http://www.scribd.com/doc/19163515/vivienda-y-habitabilidad>

Mena Romaña, E. M. (3 de abril de 2011). Habitabilidad de la vivienda de Interés Social Prioritaria en el marco de la cultura: Reasentamiento de comunidades negras de Vallejuelos a Mirador de Calasanz en Medellín, Colombia. Medellín, Colombia.

Mercado, S. J. y González, J. (1991). Evaluación psicosocial de la vivienda. México: Infonavit.

Mercado, S. J.; Ortega, P.; Estrada, C. y Luna, M. (1994). Factores psicológicos y ambientales de la habitabilidad de la vivienda. México: UNAM.

Molar M., Aguirre L. (2013). ¿Cómo es la habitabilidad en viviendas de interés social? Caso de estudio: fraccionamientos Lomas del Bosque y privadas La Torre en Saltillo, Coahuila. Revista

Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas ISSN: 2395-7972. Vol. 2, Núm. 4 julio - diciembre

Monteiro S., Guedes M. (2010). Thermal and acoustic confort in buildings. InterNoise 2010.

Namakforoosh, M. (1996). Metodología de la Investigación. Ciudad de México: Limusa.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Nicol, F. (1993) Thermal comfort "A handbook for field studies toward an adaptive model". London, University of East London.

Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. Energy and Buildings, 35, 95-101.

Organista, M. (2015). Habitabilidad en la vivienda de Interés Social de Ensenada. Baja California. Propuesta de Instrumento de diseño. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Organización Mundial de la Salud (1999). Guidelines for Community Noise. Geneve: Autor

Ramírez, R. (noviembre de 2001). Habitabilidad. Recuperado el 1 de septiembre de 2013, de V Seminario Nacional de Teoría de la Arquitectura: <http://www.dtic.upf.edu/~rramirez/Arponce/LaHabitabilidad.pdf>

Ramos H. (2011). Confort en la vivienda de bajo costo: modelo metodológico para diagnosticar higrotermicidad, iluminación y acústica. TRAZA N° 4, julio-diciembre 2011 / 48-67 / ISSN 2216-0647

Rapoport, A. (1974). Some perspectives of human organization and use of Space. Melbourne: Association of Social Anthropologists.

Rodríguez, M. (2014). Lineamientos de habitabilidad psicosocial en la vivienda residencial en San Antonio de Las Minas, Baja California, México. Tesis de Maestría no publicada, Facultad de Arquitectura y Diseño, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Sánchez de Carmona, M. (2009). Habitabilidad y Arquitectura. Recuperado el 31 de Enero 2013, de Academia Nacional de Arquitectura Sitio web: <https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-y-arquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>

Sanchez-Guevara C., Mavrogianni A., Neila-Gonzalez F. (2017). On the minimal thermal habitability conditions in low income dwellings in Spain for a new definition of fuel poverty. Building and Environment. 114 (2017), 344-356. Elsevier.

Sarmiento M., Hormazábal P., Nina J.(2003) Habitabilidad térmica en las viviendas básicas de la zona central de Chile, a la luz de los resultados preliminares del proyecto FONDEF D0011039. Revista INVI, vol. 18, núm. 46, enero, 2003, pp. 23-32. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Stagno, B. (1992). Arquitectura y Sincretismo Ambiental. Pensamiento Centroamericano.

Suárez R., Fernández-Agüera J. (2011). Retrofitting of Energy Habitability in Social Housing: A Case Study in a Mediterranean Climate. Buildings 2011, 1, 4-15; doi:10.3390/buildings1010004

Swedish Standards Institute (SIS)(2017). SS-EN 15193-1:2017: Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting - Part 1: Specifications, Module M9. Sweden.

Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2004). Estadística (9a ed.). México, D. F.: Pearson/Educación.

Villagran, J. (2007). Teoría de la arquitectura. México: Colegio Nacional

Yañez, E. (2009). Arquitectura: Teoría, Diseño y Contexto. México: Limusa Noriega.

Zambrano, J. (2008, abril). Valoración de la calidad del aire de la biblioteca UNET con base en los niveles de CO2. Revista Ciencia e Ingeniería. Vol. 29, No. 2, pp. 207-212, abril-julio, 2008. ISSN 1316-7081.

Ziccardi, A. (2015). Cómo viven los mexicanos. Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Zulaica, L. y Rampoldi R. (2009). Habitabilidad y calidad de vida en tres barrios del límite urbano-rural de la ciudad de Mar del Plata (provincia de Buenos Aires, Argentina). Hologramática, v.1, n. 10, 27- 58

2.6. ANEXO A: Cuestionarios

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
 Responsables UAIC-Mexicali: Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gerardo Rodríguez Morales
 ramonamromero@uabc.edu.mx, gerardorodriguez@uabc.edu.mx
 En el marco del proyecto
HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
 CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. CONACYT – CONACYT 248887
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California, Ciudad:
 Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, UNEDT-México



Caracterización de **HABITABILIDAD AMBIENTAL** Cuestionario
 Formulario 01

Esta encuesta tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida de la vivienda en _____.
 Por ello, se solicita de su ayuda para contestar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 15 minutos. La información que proporciona será confidencial.

INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita) [✓], en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe llenar el campo indicado.
 Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a llenar, sin preguntarla al encuestado.

01. DATOS DE CONTROL			
1*. Fecha de cuestionario []	2. Fecha (dd/mm/aa) []	3*. Hora inicial (hh:mm) []	4*. Hora final (hh:mm) []
5*. Encuestado(a) (nombre, apellido) []	6*. Vivienda encuestada (nombre, apellido) []		
7*. Captura (nombre, apellido) []	8*. Vivienda captura (nombre, apellido) []		

02. DATOS DEL ENCUESTADO			
9. Edad del encuestado (en años) []	10. Años de vivir en esta vivienda []		
11. Siempre ha vivido aquí: []	1. Sí	2. No	3. SI
12. Ciudad donde vivió antes []			

03. DATOS DE LA VIVIENDA			
13. Número de personas que viven en la vivienda []	14. Número de espacios (sin aseos) []		15. Número de recámaras []
16*. Construcción y/o diseño de la vivienda []	17*. Clave o nombre del modelo de vivienda []		
18*. Proceso constructivo []	19*. Cella []		20*. Número []
21*. Ubicación del lote: []	1. En esquina	2. En medio	3. Otro []
22*. Número de niveles []	23*. Área interior promedio aproximada (m ²) []		24*. m ² terreno []
25*. m ² construido []			
26*. Sistema constructivo predominante de muros: []	1. Bloque	2. Ladrillo	3. Tabla rasa
27*. Sistema constructivo predominante de techo: []	1. Madera	2. Concreto	3. Vigas y bovedilla
28*. Orientación de la fachada principal: []	1. Norte	2. Sur	3. Este
29*. Cantidad de ventanas por orientación: []	1. Norte	2. Sur	3. Este
30*. Orientación protección solar ventanas: []	1. Norte	2. Sur	3. Este
31*. Tipo de protección solar en ventanas: []	1. Sombras de lámpa	2. Persianas verticales	3. Persianas horizontales
32*. Orientación aislamiento en muros: []	1. Norte	2. Sur	3. Este
33*. Orientación de ampliaciones: []	1. Norte	2. Sur	3. Este
34*. Tipo de ventana predominante: []	1. Marco de aluminio, vidrio sencillo	2. Marco de aluminio, vidrio doble	3. Marco de madera, vidrio sencillo
35*. Tipo de aislamiento térmico: []	1. Ninguno	2. Poliuretano o poliuretano solo en techo	3. Poliuretano o poliuretano solo en muros
36*. Tipo de ampliación: []	1. Ninguna	2. Habitación	3. Cocina
37*. Sistema constructivo de muros de ampliación: []	1. Bloque	2. Ladrillo	3. Panel
38*. Sistema constructivo de techo de ampliación: []	1. Madera	2. Concreto	3. Vigas y bovedilla

04. HABITABILIDAD PSICOSOCIAL					
	Escala 0	1	2	3	4
Seguridad - 39. ¿Se siente seguro en su vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Funcionalidad - 40. ¿Considera que los espacios de la vivienda están distribuidos de forma adecuada?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
41. ¿Es posible realizar actividades al exterior de su vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Visibilidad - 42. ¿Puede ver hacia la calle desde el interior de su vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Significatividad - 43. ¿Siente orgullo de vivir en su vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Identidad - 44. ¿Le gustaría cambiarse de vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
45. ¿En qué medida está satisfecho con su vivienda?	[] Nada satisfecho	[] Poco satisfecho	[] Medianamente satisfecho	[] Satisfecho	[] Muy satisfecho
46. ¿Qué representa su vivienda para usted?	[] Patrimonio	[] Orgullo	[] Seguridad	[] Descanso	[] Otro []
Pleasant - 47. ¿Considera acogedor su vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?	[] Más espacio	[] Mayor temperatura ambiente	[] Mayor privacidad	[] Mayor seguridad	[] Otro []

05. HABITABILIDAD ESPACIAL					
	Escala 0	1	2	3	4
Forma - 49. ¿Cómo considera la separación entre su vivienda y la calle para resguardar su privacidad?	[] Pésima	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
50. ¿Cómo considera el tamaño de su vivienda para albergar a su familia?	[] Pésimo	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
51. ¿Cómo considera la altura interior de su vivienda?	[] Pésima	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
Circulación - 52. ¿Cómo considera que se le circule a las personas en el interior de su vivienda?	[] Pésimo	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
Mobiliario - 53. ¿Cómo considera la posibilidad de ingresar muebles o objetos grandes al interior de su vivienda?	[] Pésima	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
Crecimiento - 54. ¿Cómo considera la posibilidad que tiene su vivienda para una ampliación?	[] Pésima	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente
Accesos - 55. ¿Cómo considera que se le la posibilidad de estacionarse frente a su vivienda sin obstaculizar la entrada?	[] Pésima	[] Mala	[] Regular	[] Buena	[] Excelente

		06. HABITABILIDAD TÉRMICA								
		Escala 1		Escala 2		Escala 3		Escala 4		
		1	2	3	4	5	6	7	8	
06	Sensación térmica - 56. ¿Cómo se siente en este momento?	<input type="checkbox"/> Mucho frío	<input type="checkbox"/> Frío	<input type="checkbox"/> Algo de frío	<input type="checkbox"/> Ni calor, ni frío	<input type="checkbox"/> Algo de calor	<input type="checkbox"/> Calor	<input type="checkbox"/> Mucho calor		
	Preferencia térmica - 57. ¿Cómo preferiría sentirse en este momento?	<input type="checkbox"/> Mucho más de frío	<input type="checkbox"/> Un poco más de frío	<input type="checkbox"/> Más frío	<input type="checkbox"/> Sin cambio de calor	<input type="checkbox"/> Un poco más de calor	<input type="checkbox"/> Más calor	<input type="checkbox"/> Con mucho más calor		
	Tolerancia personal - 58. ¿Qué tan tolerable es la temperatura en la vivienda, en general?	<input type="checkbox"/> Muy intolerable	<input type="checkbox"/> Intolerable	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Tolerable	<input type="checkbox"/> Muy tolerable				
	Aceptación del ambiente - 59. ¿Cómo considera la temperatura en la vivienda en general, en periodo cálido?	<input type="checkbox"/> 1. Muy inaceptable	<input type="checkbox"/> 2. Inaceptable	<input type="checkbox"/> 3. Regular	<input type="checkbox"/> 4. Aceptable	<input type="checkbox"/> 5. Muy aceptable				
	60. ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?	<input type="checkbox"/> 1. Muy inaceptable	<input type="checkbox"/> 2. Inaceptable	<input type="checkbox"/> 3. Regular	<input type="checkbox"/> 4. Aceptable	<input type="checkbox"/> 5. Muy aceptable				
	Control ambiental - 61. ¿Qué aparatos para evitar frío o calor tiene?	<input type="checkbox"/> 1. Ninguno	<input type="checkbox"/> 2. Ventilador de piso o techo	<input type="checkbox"/> 3. Cooler (refrigerador evaporativo)	<input type="checkbox"/> 4. Aire acondicionado	<input type="checkbox"/> 5. Calentador o calefacción	<input type="checkbox"/> 6. Otro:			
	62. ¿A qué temperatura pasa su aire acondicionado?	<input type="checkbox"/> 1. De 16-19°C (60-67°F)	<input type="checkbox"/> 2. De 19-21°C (66-70°F)	<input type="checkbox"/> 3. De 21-23°C (70-74°F)	<input type="checkbox"/> 4. De 23-25°C (74-77°F)	<input type="checkbox"/> 5. De 25-27°C (77-81°F)				
	63. Tiempo dentro de la vivienda antes de la encuesta:	<input type="checkbox"/> 1. Menos de 30 minutos	<input type="checkbox"/> 2. Más de 30 minutos							
	64. Nivel de actividad que desarrollaba antes de la encuesta:	<input type="checkbox"/> 1. Pasiva	<input type="checkbox"/> 2. Moderada	<input type="checkbox"/> 3. Intensa						
	65. Ventilación:	<input type="checkbox"/> 1. Muy ligera (poco, pocas veces)	<input type="checkbox"/> 2. Ligera (pocas veces, pocas veces más)	<input type="checkbox"/> 3. Normal (pocas y varias veces)	<input type="checkbox"/> 4. Abundante (pocas, muchas veces o siempre)	<input type="checkbox"/> 5. Muy abundante				
66*. Variables del ambiente térmico:	<input type="checkbox"/> 1. Temperatura bulbo seco exterior (T _{se})	<input type="checkbox"/> 2. Temperatura globo negro exterior (T _{ge})	<input type="checkbox"/> 3. Humedad relativa exterior (H _e)	<input type="checkbox"/> 4. Temperatura bulbo seco interior (T _{si})	<input type="checkbox"/> 5. Temperatura globo negro interior (T _{gi})	<input type="checkbox"/> 6. Humedad relativa interior (H _i)	<input type="checkbox"/> 7.1. Velocidad de viento interior (m/s)	<input type="checkbox"/> 7.2. Velocidad de viento exterior (m/s)	<input type="checkbox"/> 7.3. Velocidad de viento interior (m/s)	<input type="checkbox"/> 7.4. Velocidad de viento exterior (m/s)

		07. HABITABILIDAD LUMÍNICA							
		Escala 1		Escala 2		Escala 3		Escala 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
07	Fisiología - 67. ¿Tiene problemas de la vista?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	68. ¿Usa lentes de aumento?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	Sensación lumínica - 69. ¿Cómo siente la luz natural en este espacio de la vivienda en este momento?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente			
	Aceptación del ambiente - 70. ¿Cómo considera la luz natural en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente			
	71. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente			
	72. ¿En qué horario utiliza la luz artificial?	<input type="checkbox"/> 1. En la mañana (07-11 h)	<input type="checkbox"/> 2. Mediodía (12-15 h)	<input type="checkbox"/> 3. Tarde-noche (16-20 h)	<input type="checkbox"/> 4. Noche (20-06 h)				
	73. ¿Cuál es el espacio con MEJOR luz natural en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Sala	<input type="checkbox"/> Cocina	<input type="checkbox"/> Recamaras	<input type="checkbox"/> Baño				
	74. ¿Cuál es el espacio con PEOR luz natural en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Sala	<input type="checkbox"/> Cocina	<input type="checkbox"/> Recamaras	<input type="checkbox"/> Baño				
	75*. Color predominante de nuevas inserciones:	<input type="checkbox"/> 1. Claro	<input type="checkbox"/> 2. Intermedio	<input type="checkbox"/> 3. Oscuro					
	76*. Color de techo:	<input type="checkbox"/> 1. Claro	<input type="checkbox"/> 2. Intermedio	<input type="checkbox"/> 3. Oscuro					
77*. Tipo de luz artificial y potencia:	1. Sala: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/> 4. Recamaras 2: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/>	2. Cocina: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/> 5. Baño: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/>	3. Recamaras 1: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/> 6. Baño: Tipo <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/>	1. Flu. Fluorescente 2. Inc. Incandescente 3. Led					
78*. Variables del ambiente lumínico (LUZ INTERIOR ENCENDIDA):	1. Punto con menor luz 1.1. Mínimo (Lux) 1.2. Mínimo (Lux)	2. Punto con media luz 2.1. Mínimo (Lux) 2.2. Mínimo (Lux)	3. Punto con mayor luz 3.1. Mínimo (Lux) 3.2. Mínimo (Lux)						
79*. Variables del ambiente lumínico (LUZ INTERIOR APAGADA):	1. Punto con menor luz 1.1. Mínimo (Lux) 1.2. Mínimo (Lux)	2. Punto con media luz 2.1. Mínimo (Lux) 2.2. Mínimo (Lux)	3. Punto con mayor luz 3.1. Mínimo (Lux) 3.2. Mínimo (Lux)						

		08. HABITABILIDAD ACÚSTICA							
		Escala 1		Escala 2		Escala 3		Escala 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
08	Fisiología - 80. ¿Con qué frecuencia algún miembro de la familia padece enfermedades para oír?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	Sensación acústica - 81. ¿Parece ruido en este momento?	<input type="checkbox"/> No se parece ruido	<input type="checkbox"/> Se parece ruido débil	<input type="checkbox"/> Se parece ruido medio	<input type="checkbox"/> Se parece ruido fuerte	<input type="checkbox"/> Se parece ruido muy fuerte			
	Aceptación del ambiente - 82. ¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Muy inaceptable	<input type="checkbox"/> Inaceptable	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Aceptable	<input type="checkbox"/> Muy aceptable			
	Percepción acústica - 83. ¿Escucha ruidos de otros espacios de la vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	84. ¿Escucha ruidos de otros viviendas o de la calle?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	Frecuencia de ruidos - 85. ¿En qué horario se escuchan más ruidos?	<input type="checkbox"/> 1. En la mañana (07-11 h)	<input type="checkbox"/> 2. Mediodía (12-15 h)	<input type="checkbox"/> 3. Tarde (16-20 h)	<input type="checkbox"/> 4. Noche (20-02 h)	<input type="checkbox"/> 5. Madrugada (02-06 h)			
	Intensidad de ruidos - 86. ¿En general como es la intensidad de los ruidos al interior de la vivienda?	<input type="checkbox"/> Muy baja	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Muy alta			
	Variables del ambiente acústico: ENSILENCIO 1. Mínimo (dB) REC MIN) 2. Mínimo (dB) REC MAX) SONIDO AMBIENTAL 1. Mínimo (dB) REC MIN) 2. Mínimo (dB) REC MAX)								
	87*. Medición								
	88*. Medición CON								

		09. HABITABILIDAD OLFATIVA (Calidad del aire)							
		Escala 1		Escala 2		Escala 3		Escala 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
09	Fisiología - 89. ¿Con qué frecuencia algún miembro de la familia padece de enfermedades respiratorias?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	Sensación olfativa - 90. ¿Cómo percibe el olor en la vivienda en este momento?	<input type="checkbox"/> Muy desagradable	<input type="checkbox"/> Desagradable	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Agradable	<input type="checkbox"/> Muy Agradable			
	Aceptación del ambiente - 91. ¿Cómo percibe los olores en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Muy inaceptable	<input type="checkbox"/> Inaceptable	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Aceptable	<input type="checkbox"/> Muy aceptable			
	Percepción olfativa - 92. ¿Parece olores de otras viviendas o de la calle?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	93. ¿Parece olores de otros espacios de la vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	Ventilación - 94. ¿Con qué frecuencia están abiertas las puertas y ventanas de su vivienda para ventilar?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre			
	95. ¿Qué espacio de la vivienda presenta olores molestos?	<input type="checkbox"/> Baño	<input type="checkbox"/> Cocina	<input type="checkbox"/> Recamaras	<input type="checkbox"/> Otro:				
	Frecuencia de olores - 96. ¿En qué horario se perciben olores desagradables?	<input type="checkbox"/> 1. En la mañana (07-11:59 h)	<input type="checkbox"/> 2. Mediodía (12-18:59 h)	<input type="checkbox"/> 3. Tarde (18-20:59 h)	<input type="checkbox"/> 4. Noche (20-02:59 h)	<input type="checkbox"/> 5. Madrugada (02-06:59 h)			
	Intensidad de olores - 97. ¿En general como es la intensidad de los olores al interior de la vivienda?	<input type="checkbox"/> Muy débil	<input type="checkbox"/> Débil	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Fuerte	<input type="checkbox"/> Muy fuerte			
	98*. Variables del ambiente olfativa (Calidad del aire):	<input type="checkbox"/> 1. Registro de CO ₂ Inicial (ppm)	<input type="checkbox"/> 2. Registro de CO ₂ Final (ppm)						

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
 Responsables UABC-Mexicali: Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gonzalo Tejedor Morales
 ramonaronero@uabc.edu.mx, gonzalotejedor@uabc.edu.mx



HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MEDIO,
 CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. CONAVI - CONACYT 200907
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, UNEDT México

Cuestionario: **HABITABILIDAD URBANA** Cuestionario
 Versión 02
 Ciudad: _____

Esta encuesta tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida y micro negocios, asociadas a la vivienda.
 Se solicita de su ayuda para contestar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 10 minutos. La información que proporcione será confidencial.

INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita) '✓', en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe llevar el campo indicado.
 Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a llenar, sin preguntarla al encuestado.

01. CONTROL					
01*	Fecha (dd/mm/aa):	3*. Hora Inicial (hh:mm):	4*. Hora Final (hh:mm):		
5*	Encuestado(a) (nombre, apellido):		6*. Revisó encuesta (nombre, apellido):		
7*	Captura (nombre, apellido):		8*. Revisó captura (nombre, apellido):		
9*	Dirección: Calle		2. Número	3. Fraccionamiento	
02. ENCUESTADO					
10.	Nombre de calles que indican la ubicación:		11. Edad (en meses):	12. Género: 1. Masculino 2. Femenino	13. Número de espacios vivienda (incluye baño)
14.	Número de personas que viven en la casa: cantidad de:		15. Maná: 15. Hijos: 16. Hijas: 17. Otros (definir número de abuelos, tíos, primos, hermanos, sobrinos, amigos, etc.)		
18.	Tipo de propiedad de la vivienda:		11. Propia 12. Rentada 13. Prestada 14. Otro		
21.	Número de personas con discapacidad:		22. Tipo de discapacidad: 1. Motor 2. Psicológica 3. Visual 4. Auditiva 5. Intelectual		
03. AMBIENTE					
23.	¿Cómo considera el ambiente familiar en la colonia?		0. Bueno 1. Malo 2. Regular 3. Buena 4. Excelente		
24.	¿Cómo considera el nivel de violencia familiar en la colonia?		0. No existe 1. Bajo 2. Medio 3. Alto		
25.	¿Conoce a alguien en la colonia con problemas de violencia familiar? 1. Si 2. No		26. ¿Qué familiar en su caso fue víctima de violencia? 1. Esposa 2. Hijos 3. Padres 4. Otros		
04. SOCIALIZACIÓN					
27.	¿Cuál es el nivel de confianza en sus vecinos?		0. Ninguno 1. Bajo 2. Medio 3. Alto		
28.	Número de vecinos con los que se comunica:		1. Ninguno 2. De 1 a 2 3. De 3 a 4 4. De 5 a 10 5. Más de 11		
29.	¿Cómo es el trato con sus vecinos?		1. Ninguno 2. Se ayudan 3. Platican de sus problemas 4. Se tienen confianza y se cuidan 5. Respetoso		
30.	Número de amigos con los que conviven en la ciudad o colonia:		1. Ninguno 2. De 1 a 2 3. De 3 a 4 4. De 5 a 10 5. Más de 11		
31.	Tipo de actividades comunitarias que le gustaría habitar en su colonia:		1. Ninguna 2. Limpieza 3. Cursos 4. Talleres/marshallidades 5. Eventos culturales 6. Actividades deportivas 7. Otros		
32.	Número de veces que asiste al mes a eventos sociales en la ciudad o colonia:		1. Ninguna 2. Solo 1 vez 3. De 2 a 3 4. 4 veces o más		
33.	Lugar a donde asiste a programas de capacitación:		1. No asisto 2. Otra colonia 3. Iglesia 4. Centro comunitario 5. Otro		
05. ÍNDICE DE SOLEDAD ADULTO					
34.	¿Conoce algún adulto mayor que viva solo en esta colonia? 1. Si 2. No a ese adulto mayor:		1. Nunca 2. Casi nunca 3. Regularmente 4. Casi siempre 5. Siempre		
36.	¿Conoce algún pensionado a su sector o familia? 1. Si 2. No pensión de su persona?		37. Pasa que sea útil la familia? 1. Mantener a la familia 2. Alimentación y medicos parociales 3. Alisieración y (ropa, zapatos, etc) 4. Gastos propios 5. Otro		
06. MOVILIDAD					
38.	Número de calles de distancia de la parada de transporte más próxima:		1. No lo es 2. Menos de 1 3. De 1 a 2 4. De 3 a 5 5. 6 o mas		
39.	Medios de transporte para ir al trabajo (esto es en su caso):		1. No usa, 2. Bicicleta 3. Moto 4. Automóvil 5. Transporte de personal 6. Transporte público 7. Otro		
40.	Tiempo de traslado de su casa al trabajo (esto es en su caso):		1. Menos de 15 minutos a 1 hora 2. De 30 minutos a 1 hora 3. Mas de 1 hora		
41.	Medios de transporte para ir a la escuela (hijos):		1. No usa, 2. Bicicleta 3. Moto 4. Automóvil 5. Transporte de personal 6. Transporte público 7. Otro		
42.	Tiempo de traslado casa-escuela:		1. Menos de 15 minutos a 1 hora 2. De 30 minutos a 1 hora 3. Mas de 1 hora		
43.	Tiempo de traslado casa-servicio de salud:		1. Menos de 15 minutos a 1 hora 2. De 30 minutos a 1 hora 3. Mas de 1 hora		
44.	¿Tiene familiares en la ciudad? 1. Si 2. No		45. Colonias donde tiene familiares:		
46.	¿Si padiera cambiara, a donde se cambiara? 1. No quiero cambiara, a donde se cambiara? 2. A otra ciudad 3. A otra colonia cerca de esta 4. Una colonia cerca del centro de la ciudad 5. Una colonia cerca de la familia 6. Otro				

07		07. SERVICIOS INSTITUCIONALES											
		¿Cómo evalúa lo siguiente?											
47. SERVICIOS DE SALUD, IMSS:		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	48. SERVICIOS DE SALUD, Seguro popular		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
49. SERVICIOS DE SALUD, Simulacro:		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	49. SERVICIOS DE SALUD, Médico particular:		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
51. SERVICIOS DE SALUD, Otro (describir):		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	52. EDUCACIÓN: Otro (describir):		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
53. EDUCACIÓN: Primaria:		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	54. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Parques y jardines		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
55. EDUCACIÓN: Preparatoria:		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	56. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Recolección de basura		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
57. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Agua potable		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	58. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Electricidad		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
59. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Pavimentos y banquetas		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	60. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Arborización		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
61. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Iluminación		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	62. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Señalización		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
63. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO: Otro (describir):		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	64. SEGURIDAD		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente
65. TRANSPORTE PÚBLICO		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente	66. OTROS (describir):		1.0.Pésimo	1.1.Malo	1.2.Regular	1.3.Buena	1.4.Excelente

08		08. SEGURIDAD									
67. ¿Qué medidas de seguridad tienen en su sector? (marcar las correctas)		1.1.Ferros	1.2.Fojas	1.3.Barra/cercos	1.4.Illuminación	1.5.Vigilante de pago	6.1.Alarma	7.1.Cuerta	8.1.Vecino vigilante	9.1.Otro	
68. Frecuencia de patrullaje en su sector		1.1.Diario	1.2.De 2 a 3 veces por semana	1.3.Semanal	1.4.Casi nunca	1.5.Nunca					
69. ¿Cuál es su principal motivo para vivir aquí?		1.1.No tengo opción	1.2.Facilita el trabajo	1.3.Es mi casa	1.4.Vecinos buenos	1.5.Me gusta	6.1.Alarma	7.1.Cuerta	8.1.Vecino vigilante	9.1.Otro	

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
 Responsables UAAC-Mexicali: Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gonzalo Tejedor Mondes
 ramonaronero@uabc.edu.mx, gonzalotejedor@uabc.edu.mx

En el marco del proyecto
 HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
 CON BASE EN INDICADORES DE BIENESTAR, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. CONAVI – CONACYT 20087
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, INEGI México



Cuestionario: MICRONEGOCIOS Cuestionario
 Ciudad: _____ Foliado #:

Esta encuesta tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida y micro negocios, asociadas a la vivienda. Se solicita de su ayuda para contestar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 10 minutos. La información que proporcione será confidencial.

INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita) ✓, en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe llenar el campo indicado. Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a llenar, sin preguntarla al encuestado.

01		01. CONTROL									
1*. Folio de cuestionario:	1. Fecha (dd/mm/aa):	3*. Hora inicial (hh:mm):	4*. Hora final (hh:mm):								
5*. Encuestador(a) (nombre, apellido):				6*. Revisó encuesta (nombre, apellido):							
7*. Capturó (nombre, apellido):				8*. Revisó captura (nombre, apellido):							
9. Número de trabajadores: 1. (Incluir propietario y familiares que trabajan en casa de su jefe de 10 trabajadores, no se dan las medidas y no se miden la encuesta)											
10*. Dirección: 1. Calle:	2. Número:	3. Fraccionamiento:									
11. Horario: 1. Matutino (07:00-13:00):	2. Vespertino (13:00-19:00):	3. Nocturno (19:00-03:00):	4. Todo el día (07:00-23:00):	5. Toda la noche (19:00-03:00):	6. 24 horas:						
02		02. ENCUESTADO									
12. Nombre (muestre):	13. Edad (años completos):	14. Género: 1. Masculino:	2. Femenino:								
15. Relación con el negocio: 1. Propietario:	2. Empleado:	3. Familiar del propietario:	4. Otro:								
03		03. IDENTIFICACIÓN									
16. Tipo: 1. Casa-Negocio:	2. Independiente de la vivienda:	3. Venta por casa:	4. Teléfono (móvil o fijo):								
18. Tipo de tenencia de la vivienda-negocio: 1. Propia:	2. Rentada:	3. Prestada:	4. Otro:								
19. Propiedad del negocio si no es parte de la vivienda: 1. Propia:	2. Rentada:	3. Prestada:	4. Otro:								
20. Número de habitantes en la vivienda-negocio: 1. personas:	2. ¿Este negocio tiene otro uso? 1. Si:	2. No:	3. ¿Cuál?:								
04		04. CLASIFICACIÓN									
22. Tipo de venta: 1. Catálogo:	2. Dentro de la vivienda:	3. Local propio dentro del predio:	4. En otro sitio:	5. Segunda o terceros:	6. Otro:						
GIRO DEL NEGOCIO (MARCAR LOS QUE CORRESPONDAN)											
23. Ventas de comida/bebida: 1. Berritos:	2. Tapería:	3. Tamales:	4. Agua fresca:	5. Heladas:	6. Hamburguesas:						
7. Raspados/helitos:	8. Panadería:	9. Abarrotes:	10. Camisería:	11. Otro:							
24. Servicios: 1. Costura:	2. Papelería:	3. Mercadería:	4. Venta de internet:	5. Estética:	6. Veterinaria:						
7. Climatización:	8. Mueblería:	9. Carpintería:	10. Herrería:	11. Tapicería:	12. Flores y jardinería:						
13. Reparación de calzado:	14. Llaveros:	15. Materiales de construcción:	16. Reparación de computadoras:	17. Otro:							
25. Fabricación: 1. Ropa:	2. Herrajería:	3. Borrachos:	4. Torno y maquinado:	5. Otro:							
26. Atención a la salud: 1. Aplicación inyecciones:	2. Servicios enfermería:	3. Partura:	4. Servicio médico:								
5. Venta de medicamentos:	6. Dentista:	7. Tratado hospital:	8. Otro:								
05		05. INFORMACIÓN									
27. ¿Cuántos años tiene el negocio? 1. Menos de 1 año:	2. De 1 a 2 años:	3. De 3 a 5 años:	4. De 6 o más años:								
28. ¿El propietario labora en el negocio? 1. Si:	2. No:	29. ¿El propietario percibe ingresos? 1. Si:	2. No:								
30. ¿Cuáles beneficios sociales tiene el propietario? 1. Ninguno:	2. IMSS:	3. INFONAVIT:	4. Otro:	31. ¿Los recibe por el negocio? 1. Si:	2. No:						
32. ¿Cuántos empleados laboran en el negocio? 33. ¿Cuántos empleados perciben salario en el negocio? 34. ¿Cuántos empleados reciben beneficios sociales por el negocio?:											
35. ¿Cuáles beneficios sociales tiene el propietario? 1. Ninguno:	2. IMSS:	3. INFONAVIT:	4. Otro:								
36. ¿Cuántos familiares laboran en el negocio? 37. ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio? 38. ¿Cuántos familiares reciben beneficios sociales por el negocio?:											
39. ¿Cuáles beneficios sociales tienen los familiares que laboran en el negocio? 1. Ninguno:	2. IMSS:	3. INFONAVIT:	4. Otro:								
40. ¿Cuántas personas laboran en el negocio sin percibir salario? 41. ¿Relación que tienen con el propietario? 1. Cónyuge:	2. Padres:	3. Hijos:	4. Hermanos:								
5. Cuñados:	6. Nietos:	7. Otro:									
42. ¿Por qué no perciben salario? 1. Tienen otro empleo:	2. No tienen horario:	3. Reciben ayuda social:	4. Aportaron capital:	5. Tienen necesidad de venta:							
6. Reciben beneficios sociales:	6.1. Ninguno:	6.2. IMSS:	6.3. INFONAVIT:	6.4. Otro:							
43. ¿El negocio representa el ingreso total familiar? 1. Si:	2. No:										
06		06. FINANCIAMIENTO Y PROBLEMAS									
44. ¿Origen del recurso económico con que se inició el negocio? 1. Ingreso propio:	2. Préstamo familiar:	3. Préstamo de amigos:	4. Crédito bancario:								
5. Ahorro personal:	6. Indemnización desempleo:	7. Otro:									
45. ¿La solicitud préstamo para ampliar o iniciar el negocio? 1. Si:	2. No:	46. Tipo de préstamo solicitado: 1. Banca comercial:	2. Préstamo familiar:	3. Préstamo de amigos:	4. Caja popular:						
5. Programa PYMES:	6. Fomento de Muecas:	7. Otro:									
47. Uso del préstamo: 1. Comprar productos:	2. Deudas:	3. Ampliación:	4. Abrir sucursal:	5. Contratar personal:	6. Otro:						
48. ¿Cuáles son los 3 principales problemas que enfrenta el negocio? 1. Falta de clientes:	2. Falta de crédito:	3. Falta de empleados:	4. Vacíos:								
5. Poca ganancia:	6. Problemas autoridades:	7. Competencia excesiva:	8. Los clientes no pagan:								
9. Costo de la mercancía:	10. Calidad de la mercancía:	11. Otro:									
07		07. ACEPTACIÓN DEL NEGOCIO									
49. ¿Cómo es la aceptación de los vecinos sobre su negocio? 1. Lo aceptan:	2. Lo toleran:	3. No lo aceptan:	4. Se molestan:								
50. ¿Por qué cree que actúan así? 1. Envidia:	2. Competencia:	3. Por la basura:	4. Por el ruido:								
5. Molestias:	6. Por conveniencia:	7. Otro:									
51. Los 3 principales problemas por los que cerraría el negocio son: 1. Competencia excesiva:	2. Inseguridad:	3. Ventas bajas:	4. Clientes malos:	5. Problemas autoridad:							
6. Problemas con vecinos:	7. Costos de servicios:	8. Tener un mejor empleo:	9. Problemas de salud:	10. Cambio de ciudad:							
11. Cambio de colonia:	12. No caería nunca:	13. Otro:									

08. ASESORÍA PARA EL NEGOCIO			
82. ¿Le gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio? [1. Sí 2. No]	83. Tipo de asesoría que le gustaría recibir (máximo 3):	1. Contabilidad 4. Más empleados 7. Nuevo negocio	2. Ampliar negocio 5. Mejores ventas 8. Otro: []
09. REFERENCIAS SOBRE OTROS NEGOCIOS			
84. ¿Conoce alguna persona de este sector que haga ventas de casa en casa? [1. Sí 2. No]	85. ¿Podría proporcionar su dirección o indicarnos dónde vive?	Dirección 1: Dirección 2: Dirección 3:	
10. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS			
86. Actividad [1. Buena 2. Regular 3. Mala]	87. Ambiente [1. Bueno 2. Regular 3. Malo]	88. Interés [1. Bueno 2. Regular 3. Malo]	
89. Comentarios adicionales:			

(Muchas gracias por su participación y apoyo!)

Habitabilidad urbana

Capítulo 3.



3.1 Calidad de vida y habitabilidad urbana

La habitabilidad urbana es un concepto que hace referencia a la calidad de vida que existe en las zonas habitacionales de una localidad, y que según algunos autores permiten entender las patologías sociales y a la salud psicosomática de una persona y el sentimiento de satisfacción (Palomino y López, 1999 y Sergio Puente, 1998)

Las primeras concepciones sobre calidad de vida empezaron a difundirse a mediados de los años sesenta y principios de los años setenta, en los países desarrollados, que aunque cumplían con elevados niveles de bienestar, se registraban eventos sociales degradados, reflexionando sobre como la felicidad no se vinculaba únicamente a lo material (Veenhoven, 2005) ó se requerían otros aspectos que Salas-Bourgoin (2012) definió como los básico, esencial o auténtico.

Max-Neef y otros (1998) señalan que las personas requieren satisfacer necesidades humanas fundamentales basadas en el ser, tener, hacer y estar, y que según Pereira (2002) deben obtenerse dentro de principios de libertad, equidad y justicia social.

El informe sobre la Definición y Medición Internacional del Nivel de Vida que la ONU planteó en 1961, establece como indicadores para medir “se cimentaba sobre elementos relacionados con salud, nutrición, vivienda, condiciones de empleo, seguridad social, vestido, esparcimiento y recreo, libertades humanas y educación” para analizar el avance de la calidad de vida a nivel internacional, aunque sus autores no aceptaban una medida única y general (Salas-Bourgoin, 2012: 60).

Otros trabajos con similar orientación fueron los realizados por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), para medir el bienestar de los veinticuatro países más industrializados, siendo los más conocidos el de Morris D. Morris y el Consejo de Desarrollo de Ultramar, que propuso el Índice de Calidad Física de Vida (ICFV) y el de Richard Estes, quien planteó el Índice de Progreso Social (IPS) (Palomino, 1999).

La calidad de vida como categoría de análisis, agrupa aspectos vinculados a las condiciones objetivas de la existencia de una población, con indicadores particulares. En el caso del

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, de la CEPAL/ PNUD, en 1989 (en Feres y Mancero, 2001), incorpora cuatro tipos de necesidades básicas, por medio de doce indicadores (Salas-Bourgoin, 2012), siendo los siguientes:

1. Acceso a la vivienda (materiales en piso, paredes y techo; número de personas en el hogar y número de cuartos en la vivienda).
2. Acceso a servicios sanitarios (fuente de abastecimiento de agua; disponibilidad de servicio sanitario; sistema de eliminación de excretas).
3. Acceso a educación (edad de los miembros del hogar y asistencia a un establecimiento educativo).
4. Capacidad económica (edad de los miembros del hogar, último nivel educativo aprobado, número de personas en el hogar y condición de actividad).

El Índice de Desarrollo Humano del Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (PNUD) sólo considera tres indicadores: 1) Alfabetización del adulto; 2) Esperanza de vida al nacer y 3) Producto Interno Bruto per cápita (Salas-Bourgoin, 2012).

La calidad de vida en la vivienda responde a las condiciones constructivas, sanitarias, de servicios básicos y el número de ambientes existentes en la misma, teniendo que esto permite que la persona o familia, obtengan un lugar para alcanzar una vida sana, segura y adecuada a sus necesidades fundamentales, según el trabajo de Salas-Bourgoin (2012). María García Lascuraín (1988), sintetiza que la calidad de vida comprende, la casa, el vestido y el sustento; pero también las oportunidades que se ofrecen a los individuos, grupos y comunidades para la realización de un proyecto de vida y desarrollo social específico, en el texto análisis sobre calidad de vida en la periferia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El carácter multidimensional del concepto de calidad de vida urbana, nos plantea, que debe construirse como una adaptación de las características de la realidad y las expectativas de los individuos; es decir, las capacidades y las necesidades de las personas, tal como las percibe él mismo y el grupo social al que corresponde.

En el análisis que se realiza en esta investigación, se parte de algunas premisas que vale la pena exponer:

- La calidad de vida urbana, debe atender las condiciones de confort biológico y psicológico, de los habitantes de las ciudades en las que se reside.
- Las determinantes de las ciudades de la frontera norte, exponen diferencias significativas en la percepción de la calidad de vida urbana de los residentes, respecto al resto del país.
- La percepción de las personas, responde al proceso cognitivo de interpretación, que sirve como mediador conceptual, en términos físicos y articula las condiciones del medio urbano con la interpretación subjetiva de los residentes.
- Las debilidades estructurales de la frontera norte en cuanto a déficit y precariedad de servicios públicos e infraestructura urbana, plantean la necesidad de revisar las posturas de la acción gubernamental.
- Las ciudades de la frontera norte, y el espacio geográfico donde se ubican, implican que el desarrollo establezca un nuevo modelo que logre el equilibrio Estado-Mercado.
- Las ciudades con desarrollo industrial temprano, como Tijuana y Ciudad Juárez, acumulan déficit de infraestructura urbana y de problemas ambientales que al menos por ahora no son identificados con igual fuerza en otras localidades fronterizas, un ejemplo Reynosa y/ ó Nogales.
- La relación que establecen las ciudades de la frontera norte con las ciudades vecinas del lado norteamericano, plantean la oportunidad de calidad, y también la limitación al desarrollo.
- En síntesis, se puede afirmar que la calidad de vida urbana que se percibe como aceptable en una ciudad de la frontera norte, es muy diferente a las ubicadas en el sur del país, por ello se han estudiado: Ciudad Juárez, Mexicali y Mérida, ya que

pueden aportar información relevante diferenciada de aspectos económicos, ambientales y sociales.

Los métodos cuantitativos fueron el eje estructurante de este trabajo, tanto para la construcción de los indicadores y el índice de percepción de calidad de vida urbana. También aporta a la revisión de las características sociodemográficas, a partir de las diferencias de percepción de la calidad de vida. En este sentido, existe una relación imperfecta entre la percepción de los individuos y la realidad medida a través de indicadores objetivos.

En el texto de Elisa González Rodríguez (2008) sobre la Percepción de la calidad de vida urbana en las ciudades de la frontera norte de México, se menciona que es indispensable distinguir aquellos indicadores que sean representativos de las condiciones que se pretenden medir, estudiar y/o mejorar, teniendo en cuenta la mensurabilidad, accionabilidad y economía de medición.

- En la Mensurabilidad, las variables seleccionadas para conformar un indicador deben ser susceptibles de medición, basada en distintos grados de y la necesidad de elegir, dentro de lo posible, aquellas variables que puedan medirse con menor dificultad.
- En la Accionabilidad, se busca que exista la capacidad operativa para poder accionar sobre el terreno cuando el indicador muestre valores no deseables, ya sea de forma directa o indirecta.
- Y sobre la Economía de medición, se toma como base para el indicador, el dato primario generado de forma económicamente viable.

En otros estudios, véase González (2008), se utilizan métodos cuantitativos, específicamente con técnicas asociadas al análisis de datos secundarios de naturaleza sociodemográfica, donde la fuente principal es mediante el trabajo de campo, según el texto “Encuestas en ciudades mexicanas sobre calidad de vida, competitividad y violencia

social” (ECVCVS), realizada por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF), en diciembre de 2005, a solicitud de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). En este trabajo, el propósito principal, fue obtener información estadística sobre la opinión de los residentes de las principales ciudades y Zonas Metropolitanas (ZM) del país (26 ciudades y Zonas Metropolitanas de la República Mexicana), y de la frontera norte Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez y Reynosa.

El estudio de la calidad de vida, se ha caracterizado por su orientación positiva, tanto al construir teorías, como a la hora de recoger datos de la realidad social. Es decir, no se interesa sólo por la falta de calidad de vida (situaciones de necesidad social, malestar social, problemas sociales, etc.), sino que intenta identificar situaciones de bienestar psicológico y social, y comprender los factores que contribuyen a lograr, mantener y promover dichas situaciones positivas. También permite incorporar las percepciones, evaluaciones y aspiraciones de las personas (Campbell, Converse y Rodgers, 1976 y Casas, et al., 2001)

Otros datos importantes del estudio de González (2008) son los siguientes: características sociodemográficas individuales de los residentes de una ciudad, la percepción de la calidad de vida urbana según sexo, edad, relación de parentesco con el jefe de hogar, estado conyugal, nivel educativo, ingresos y condición migratoria. Se parte de una vertiente objetiva (evaluación externa de las condiciones materiales de vida de las personas) y subjetiva (enfatisa en la satisfacción de las personas con sus condiciones de vida objetivas). Nussbaum y Amartya en 1996, insistieron en que la capacidad de una persona corresponde a la libertad que tiene para llevar una determinada clase de vida, teniendo en cuenta fundamentos éticos del rol de los individuos dentro de la sociedad. Exponen que el enfoque de pobreza enfatiza la carencia, el enfoque de calidad de vida, se ubica en el potencial que tienen las personas para mejorar sus condiciones de vida objetivas.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2008: 9), plantea que es inapropiado construir un índice compuesto de calidad de vida, sin embargo, establece que:

no hay necesidad de construir una medida sintética para estudiar la calidad de vida. Por el contrario, dado que no hay acuerdo sobre la definición de la calidad de vida, ni sobre las dimensiones que componen el concepto, ni sobre cómo deben combinarse unos con otros, la construcción de índices sintéticos contribuye muy poco a entendiendo la complejidad de los factores y puntos de vista que influyen en la calidad de vida (García-Vega, 2011: 85)

El índice de calidad de vida para México es un trabajo en proceso y su construcción fue realizada de acuerdo a aspectos de salud, economía, educación, seguridad, buen gobierno, vida comunitaria y bienestar personal (García-Vega, 2011: 86).

La iniciativa presentada por Dae You Kim en 2009, comisionada de la Oficina de Estadística de Corea del Sur propone:

Medir la calidad de vida de los habitantes de ese país en términos de indicadores objetivos y subjetivos. Sugiere en la propuesta que los indicadores objetivos sean definidos con base en opiniones expertas, mientras que los subjetivos, de acuerdo con la opinión de los ciudadanos (García-Vega, 2011: 94).

En un estudio conjunto entre el Centro de Estudios sobre Bienestar (CESOP) de la Universidad de Monterrey y la Cámara de Diputados, buscaron medir la opinión que tienen los mexicanos sobre el concepto de calidad de vida, para evaluar su percepción. Elaboraron un índice que evaluaba la toma de decisiones de la política pública e incluía “la actuación de los funcionarios públicos”, con el interés de incidir en el ejercicio democrático y de confianza en las autoridades. Se considera que este índice, ofrece la posibilidad de incrementar el ejercicio democrático, la generación de información para la toma de decisiones de política pública y la posibilidad de mejorar la rendición de cuentas, enfocándose en el bienestar de las personas (García-Vega, 2011: 94- 95).

Muchos autores están de acuerdo en que la evaluación de lo que Okun y Stock (1987) denominan bienestar subjetivo y Casas (1999) definía como bienestar psicológico, debe incluir necesariamente mediciones de la satisfacción de la propia vida (por ejemplo, la

vivienda, la familia, el vecindario, los amigos, los ingresos, las actividades realizadas, la salud, la autonomía, el apoyo social), así como alguna medición global y directa de la satisfacción vital (Michalos *et al*, 2001).

A partir de este marco teórico del desarrollo de indicadores y conceptos de la calidad de vida y sus componentes, se atiende a la necesidad de acotar el concepto de habitabilidad ya que es el eje teórico de esta investigación.

Concepto de Habitabilidad

El concepto de habitabilidad surge como parte de aportar al análisis de la problemática social en las ciudades, teniendo en cuenta no sólo requerimientos físicos construidos, sino aspectos psicosociales y socioculturales vinculados a las aspiraciones de las personas.

Evaluar las condiciones de habitabilidad de un sector urbano y su relación con la vivienda, hace referencia al modo de vivir, el tipo de familia, a la dinámica social, la identidad con las pertenencias (Peña y Sandoval, 2017). En la actual sociedad se ha homogenizado con las tendencias del mercado inmobiliario y este, no responde a las necesidades actuales del tejido social, Sarquis (2011), teniendo que plantear otras alternativas más flexibles y adaptables.

La habitabilidad hace referencia a las cualidades ambientales, que permiten un desarrollo físico, biológico, psicológico y social de las personas (Zulaica y Celemín, 2008). También al atributo de los espacios, según Castro, para “satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y grupos que los ocupan” (citado por Landázuri 2004: 90).

La habitabilidad del espacio urbano, se conceptualiza como una condición por Alcalá (2007) y para Moreno, la vivienda se integra “físicamente a la ciudad, con buena accesibilidad a servicios y equipamientos, rodeada de un espacio público de calidad, y se carece de ésta cuando la vivienda aun estando en buenas condiciones, se encuentra emplazada en un área vulnerable, marginal y de difícil acceso” (2008: 49).

Se hace referencia a los aspectos de habitabilidad que plantea Moreno, siendo que:

- a) “la habitabilidad en una condición intangible, como cualitativa, que se relaciona con el ser del hombre” (Moreno, 2008: 52).
- b) “la habitabilidad es una acción cuantitativa relacionada directamente con la calidad de vida y, por tanto, puede ser cuantificable, y más aún, controlable por el diseño, cuya obligación es proporcionar las “mejores condiciones” espaciales a partir de estándares determinados por especialistas” (Moreno, 2008: 52).
- c) “la habitabilidad en términos de confortabilidad post-ocupacional, es un instrumento de evaluación de las condiciones en que se habita,” haciendo referencia a Mercado y González (Moreno, 2008: 52).
- d) la habitabilidad es “el objeto arquitectónico, en cuya espacialidad está implícita una significación tal, que produce un modo de habitar” (Moreno, 2008: 53).
- e) “la habitabilidad constituye una condicionante para el desarrollo de calidad de vida dentro del espacio urbano” (Moreno, 2008: 53).

También la dinámica de las familias, incide en “la forma de habitar como diversa, condición que cambia con el tiempo y la necesidad de uso, ello implica una mayor o menor dependencia con el espacio arquitectónico” (Peña, 2007: 37).

La habitabilidad aporta a la comprensión de la sociedad, refleja las aspiraciones y anhelos de sus ocupantes, teniendo en cuenta el espacio urbano y la vivienda, en ese sentido, es “la suma de cualidades de un espacio arquitectónico que enumera los valores que expresan la calidad del mismo, presenta características para alcanzar en mejor medida atributos de habitabilidad o inhabitabilidad” y aporta al entendimiento de las situaciones sociales que se viven (Peña, 2007: 37)

Hablar de habitabilidad, es entender que surge “*como proceso dinámico*”, en constante construcción, incidiendo permanentemente en la mejora de estándares “para que el espacio arquitectónico responda a la condición de lo habitable” (Peña, 2007: 38).

Los aspectos de habitabilidad, nos plantean ciertos estándares de vida en base a patrones culturales que en muchos casos, no corresponden a la forma de habitar y que pueden incidir de manera positiva o negativa en el espacio público (Peña y Sandoval, 2017)

La dinámica permanente de las ciudades, obligan a sus habitantes a una constante adaptación y cambios, que corresponde al tipo “de apropiación y diversidad que se da en una familia, en cuanto a su cultura y su manera de interpretar o capturar la realidad” (Peña, 2007: 39).

3.1 Método aplicado

La habitabilidad urbana, es quizás el aspecto más visible del entorno de un lugar o sector, ya que la percepción de los espacios abiertos, las áreas públicas y recreativas, se visualizan a simple vista, aunque en muchos casos es subjetivo, pues depende de la observación y sensibilidad del visitante, así como de sus residentes.

La percepción del entorno en relación a las condiciones de habitabilidad urbana en los ambientes públicos, es más apremiante para el visitante que para el propio habitante, pues este último, ubica los riesgos, identifica las zonas peligrosas y mantiene recorridos en los lugares donde puede contar con ayuda o apoyo de los vecinos. Por ello, no nos extrañe, que su percepción de violencia o inseguridad sea ponderada con menor emotividad por los habitantes de quienes observamos de manera externa.

Los habitantes, en general, conocen el ambiente de su sector, se van familiarizando con las condiciones de conservación o deterioro del equipamiento y las edificaciones, hasta tolerarlas, o minimizar su influencia con distintas estrategias; por eso, cuando se tienen cambios después de un tiempo prolongado, se incrementa el ánimo o se genera escepticismo. El visitante, al contrario observa imágenes y símbolos, que en comparación con otros sectores, son impactantes y focaliza mejor la falta de calidad o cuidado de este entorno.

En este sentido, la aplicación del cuestionario sobre habitabilidad urbana, aporta a la identificación que hacen los propios habitantes, a la problemática y necesidades que ellos

tienen con respecto a su sector. Los niveles de valoración aunque sean rangos preestablecidos, están sujetos a la tolerancia o intransigencia que se tenga sobre ese ambiente.

Los aspectos metodológicos de la propuesta de investigación se consideran para garantizar lo siguiente:

- 1) Conocimiento objetivo y acertado de las condiciones de habitabilidad urbana que se vive en los sectores de estudio.
- 2) Identificación de indicadores relevantes de cada sector, basados en las condiciones de segregación o lejanía donde se ubican, con respecto a servicios de la ciudad.
- 3) Entendimiento de los aspectos cualitativos sobre las necesidades y problemáticas planteadas, con base a la opinión de los propios habitantes.
- 4) Elaboración de mapeos utilizando la georreferenciación (Arc Gis), mediante la localización de datos relevantes, basadas en la localización de factores y el contexto (vacíos urbanos, casas abandonadas, límite de la ciudad, colindancia con áreas verdes, entre algunos), para mayor entendimiento de las problemáticas prevaletentes.
- 5) Identificación de las variables y correlación por triangulación de las mismas, que apoyen el análisis, al identificar las similitudes y diferencias que presenta cada fraccionamiento y posteriormente cada ciudad respecto a los índices planteados.

3.1.1 Diseño de cuestionario

Los criterios para la elaboración de la encuesta hacen referencia a las necesidades y satisfactores que determinan la habitabilidad para el ser humano, según la Teoría de las Necesidades Humanas que plantea Maslow, que se basan en cinco niveles o aspectos: necesidades fisiológicas; de salud y seguridad; sociales o de reconocimiento; emotivas y autorrealización. Estas dos últimas hacen referencia hacia aspectos de carácter psicológico, subjetivo e individualista (Moreno, 2008).

En ese sentido, el cuestionario aplicado considera las necesidades de seguridad y salud, las sociales y algunas sobre la estima de las personas, ofreciendo datos que nos permitan comprender la percepción que tienen de su sector o fraccionamiento.

El cuestionario incluye los siguientes aspectos:

- 1) Datos Básicos: sobre movilidad, servicios de las instituciones, calidad del equipamiento y servicios de la colonia.
- 2) Información de Seguridad: opinión sobre la seguridad y ambiente de violencia en su sector.
- 3) Aspectos Sociales: ambiente familiar en la colonia y socialización entre vecinos.
- 4) Condiciones Emotivas: significado de la vivienda, situación del adulto mayor y soledad.

Se considera que se podrá tener un acercamiento cuantitativo de las condiciones de aceptación y calidad que ofrece el ambiente actual del fraccionamiento, derivado de las oportunidades que tienen sus habitantes de progresar, en un sector alejado de la ciudad y del acceso a los beneficios de habitar la ciudad, siempre que los aspectos de seguridad, reconocimiento y estima puedan ser obtenidos en este lugar.

En la selección de los informadores para el instrumento de habitabilidad urbana, se aprovecharon en algunos sectores los negocios de conveniencia establecidos, ya que el cuestionario podía ser contestado por cualquier residente, según el sector pero elegidos al azar. Se zonificaron las zonas de influencia de los negocios para lograr una muestra sectorizada.

En la definición de la muestra de estudio, se aplicaron los siguientes criterios:

Se tomó en cuenta el número de manzanas que se tienen registradas por fraccionamiento. Posteriormente el Dr. Luis Herrera Terrazas, consideró el cálculo del tamaño de la muestra, teniendo los siguientes datos: total de manzanas de las colonias, nivel de confianza de 90%, margen de error del 5% y una probabilidad de ocurrencia del 30%.

En el cálculo de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{h^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

n=Tamaño de la muestra
p=0.3 (probabilidad de ocurrencia)
h=.05 (precisión del estudio)
Z=1.96 (coeficiente de confianza del 95%)
N=tamaño de la población

Fuente: Elaborada por Luis Herrera Terrazas

3.1.2 Selección de muestra para Ciudad Juárez

Ejemplo del cálculo de la muestra en Ciudad Juárez se consideraron 246 manzanas en total, teniendo los siguientes datos para la fórmula:

Fórmula para calcular el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{p(1-p)}{\frac{h^2}{Z^2} + \frac{p(1-p)}{N}}$$

n=Tamaño de la muestra
p=0.3 (probabilidad de ocurrencia)
h=.05 (precisión del estudio)
Z=1.96 (coeficiente de confianza del 95%)
N=tamaño de la población

$$n = \frac{0.3(1-0.3)}{\frac{.050^2}{1.96^2} + \frac{0.3(1-0.3)}{246}} = 119$$

Tamaño de la muestra

N= 246

Fuente: Elaborada por Luis Herrera Terrazas

La muestra calculada de 119 cuestionarios, como la base mínima del estudio. En este caso se aplicaron 128, cumpliendo con la cantidad planeada en todos los fraccionamientos, ver cuadro 1:

CUADRO 1: Distribución de cuestionarios sobre habitabilidad urbana de las tres ciudades: Ciudad Juárez, Mérida y Mexicali

CIUDAD	MANZANAS	ENCUESTAS APLICADAS
CIUDAD JUAREZ	246	119
MÉRIDA	415	208
MEXICALI	194	94
SUMA DEL TOTAL CONSIDERADO		128

Fuente:
Elaboración

propia para la aplicación de cuestionarios, (Equipo Juárez, 2016).

En la selección de las personas a encuestar, se consideró una muestra aleatoria y al azar, teniendo que cualquiera de los habitantes tuvo la oportunidad de ser elegido, y obteniendo una distribución adecuada en la localización de las manzanas.

3.2.3 Aplicación de la encuesta y trabajo de campo

En el trabajo de campo realizado, se consideraron varios factores que facilitaron la organización y la calidad de los instrumentos aplicados, siendo los siguientes:

- 1) Traslado de encuestadores, se hizo en transporte público de manera individual en Mérida, teniendo cada uno que cumplir con la cantidad de cuestionarios a su cargo. En otros casos se hizo el traslado en automóvil con grupos de estudiantes y profesores, ya que se carece de servicio de transporte público dentro de algunos fraccionamientos, y andar caminando en sitios desconocidos podía incrementar el riesgo para alumnos. En ambos casos se logró el objetivo de la cantidad de cuestionarios aplicados.
- 2) Proveer seguridad a los estudiantes (mayoría mujeres), se hicieron diferentes estrategias de trabajo para garantizar la aplicación de cuestionarios. Los alumnos que asistieron individualmente, caso Mérida, lo hicieron en equipos de dos y cercano a sus lugares de residencia, lo que permitía conocer el sector. En otros casos como en Juárez y Mexicali, se organizaron brigadas de trabajo y se visitaron los sectores en grupo y de equipo.

3) Monitoreo de los alumnos que ingresaban a las viviendas vía telefonía (móvil), ya que es un factor de riesgo en este tipo de estudios el ingreso a casas de desconocidos o posibles delincuentes.

4) Ambiente colaborativo maestro- alumno, evitando que la responsabilidad del trabajo de campo recaiga en el estudiante, sino en los propios investigadores. Se realizó el monitoreo y registro de actividades de becarios, de prestadores de servicio social y de voluntarios.

En ningún caso se registraron incidentes negativos, se recibieron a los encuestadores cordialmente y con disponibilidad de responder. Todos los cuestionarios se aplicaron y se revisaron que cumpliera con las indicaciones para captura, obteniendo una muestra de calidad en cada Ciudad.

3.3. La habitabilidad urbana en los casos de Estudio

El termino habitabilidad puede ser analizado desde diferentes ámbitos, ya sea social, económico o urbano. Cuando se aborda la habitabilidad implica hablar de algunas condiciones que se consideran ideales o por lo menos deseables, entre las que se encuentra la parte intangible o cualitativa, donde se identifica la relación interna y externa del hombre con lo espacial, la vivienda y su entorno.

La parte cuantitativa, se relaciona directamente con la parte cuantificable y controlable en el diseño, para realizar la evaluación de las condiciones del lugar que se habita (Enciso, 2005). En este apartado se abordan aspectos medibles de la habitabilidad urbana de los casos de estudio de las tres ciudades: Juárez, Mérida y Mexicali.

3.3.1 Habitabilidad urbana en Ciudad Juárez, Chihuahua.

Los conjuntos habitacionales actuales, se ubican en las periferias urbanas y utilizando los recursos institucionales para su financiamiento; desarrollan estándares de calidad cuyo impacto y cualidades aún no evaluados, distan de garantizar con el tiempo mejores condiciones de habitabilidad. Estos fraccionamientos son masivos, pues se planearon bajo el esquema “concentrador” de habitantes, con carencias de servicios y equipamiento en muchos casos. El estudio y análisis de los efectos de los desarrollos habitacionales en Ciudad

Juárez, tiene relevancia, debido al impacto en la calidad de vida de sus habitantes, como efectos acumulativos de largo plazo (Peña, 2007).

Los últimos 15 años, el desarrollo habitacional se ha concentrado en la zona suroriente y nororiente de la ciudad, en terrenos muy alejados de la zona centro e incluso de la actual mancha urbana. Se observan en estos sectores deficiencias en equipamiento de tipo recreativo, cultural, educativo (nivel medio y medio superior), salud y ambiental impactando en la calidad de vida de los habitantes.

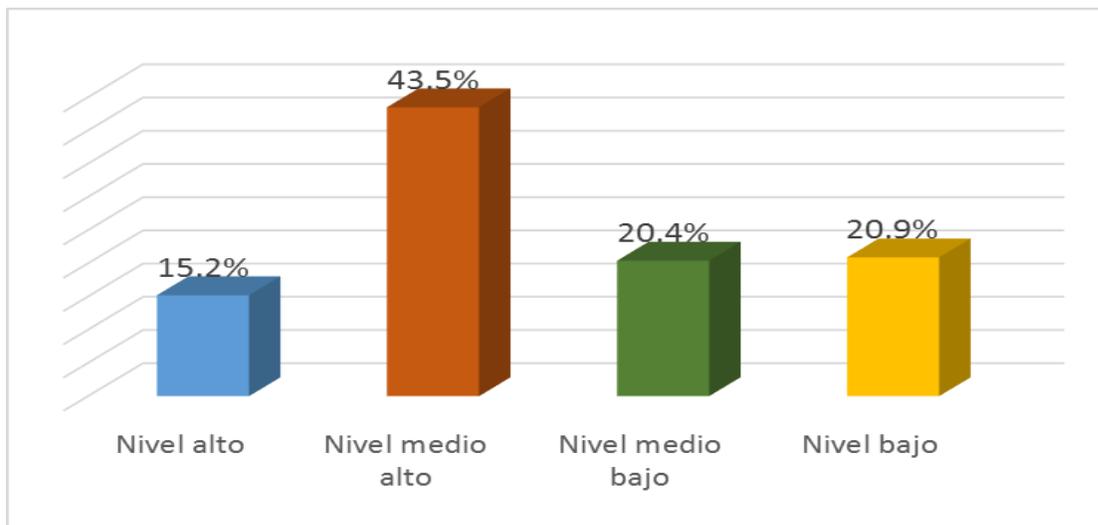
Las viviendas aunque cuentan con los servicios básicos (agua, electricidad y drenaje), presentan deficiencias debido al largo trayecto de la red de distribución, son los casos de Senderos de San Isidro y Finca bonita Cedros 1 y Cedros 2, localizadas al límite sureste de la ciudad. En muchos casos las pendientes del drenaje de aguas negras no cumplen con las normas y suelen desbordarse en periodos de lluvia.

El Centro de Integración Juvenil, realizó una clasificación de colonias y/o fraccionamientos de la ciudad, siendo evaluadas por algunos factores, como:

- Urbanización: calidad de la urbanización y del equipamiento urbano, incluyendo pavimentación, redes de agua potable, alcantarillado, drenaje, alumbrado público etc.
- Servicios Públicos: suficiencia, acceso y calidad de servicios como transporte público, servicios educativos, de salud, culturales y recreativos, vigilancia, mercados, teléfonos públicos, electricidad etc.
- Edificaciones: calidad y condiciones de conservación de las edificaciones, incluyendo casa – habitación y otros inmuebles
- Zona Ambiental: existencia de áreas verdes y de esparcimiento de uso común.
- Inseguridad Pública: manifestaciones diversas de delincuencia y violencia social.

Clasificando las colonias del municipio en estrato bajo, medio-bajo, medio-alto y alto, se consideran 954 colonias o fraccionamientos en total, y en los resultados el 43.5% de nivel

medio, un 41.3% en el nivel bajo (20.9%) y nivel medio bajo (20.4%). Sólo el 15.2% es de nivel alto. (Ver gráfica 1).



Gráfica 1. Nivel socio económico de fraccionamientos en Ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información del Centro de Integración Juvenil, 2010.

El crecimiento expansivo de la ciudad, está vinculado a la especulación y a la baja densidad en el uso del territorio, aunado a las experiencias de condominios verticales de vivienda que no han sido exitosas y en algunos casos, están en completo abandono y deterioro; tal es el caso del Fovissste Chamizal, los Condominios Miguel Alemán y Eco 2000. Otros como el Condominio Solidaridad, con una propuesta de diseño urbano con espacios comunitarios al centro, han sido modificados por los habitantes para lograr ambientes más seguros.

En algunos casos, se ha utilizado el esquema de propiedad en condominio utilizando el lote mínimo de 180 metros cuadrados para vivienda dúplex, y el terreno de 210 metros cuadrados para cuádruplex, con un espacio común y un pequeño patio de tendido, obligando a sus propietarios al crecimiento vertical (Ver figura 1). Este esquema logra viviendas con lotes mínimos de 90 metros cuadrados y en el caso del cuádruplex de 55 metros cuadrados, muy inferior al lote mínimo de 120 metros cuadrados. Estas soluciones serían muy efectivas si se proveyera la propuesta del gran galpón de Carlos González Lobo (año), o vivienda con crecimiento interno planteado en Peña y Staines (2008) para el

Instituto de la Vivienda del Estado de Chihuahua, propuesta para un Conjunto Habitacional ahorrador de energía.

Las propuestas de propiedad en condominio dúplex y cuádruplex, tuvieron poco éxito debido a que el costo es mínimamente inferior a las propiedades unifamiliares. Estos esquemas de vivienda en condominio han logrado densidades de 40 a 60 viviendas por hectárea (H-40 a H-60). La densidad de la propiedad individual es 30 a 40 viviendas por hectárea (H-30 a H-40) con lote de tipo unifamiliar de 120 metros cuadrados.



Figura 1. Vivienda abandonada y vandalizada en Senderos de San Isidro. Fuente: Peña, 2016.

La normatividad del plan de Desarrollo Urbano Municipal, plantea para cada vivienda un alineamiento mínimo, área de estacionamiento y coeficientes de ocupación del suelo (COS), de utilización (CUS) y de absorción (CAS), que determinan el potencial de crecimiento y altura de una edificación.

La inseguridad en la ciudad, el abandonando de viviendas y la violencia desde el 2010, ha afectado la imagen y calidad de los fraccionamientos, ya que muchas de estas casas han sido vaciadas y posteriormente vandalizadas, algunas permanecen en ruina, impactando a la imagen y valoración de estos sectores (ver figura 1)

La producción de vivienda a nivel local y estatal, ha sido promovida para disminuir el índice de hacinamiento y abatir el déficit de la misma; por ello, se ha mantenido una estrategia de abastecimiento de nuevas casas que cumplan con estándares mínimos de la normatividad; teniendo a lo largo de dos décadas una disminución del número de ocupantes por casa de 4.3 a 3.5, sin con ello analizar el tamaño de la misma y las condiciones de habitabilidad (ver cuadro 4).

CUADRO 4: Información histórica de la vivienda en Ciudad Juárez

Año	Total de viviendas	Ocupantes por vivienda
1990	178,999	4.3
1995	238,859	4.2
2000	293,752	3.9
2005	339,019	3.9
2010	264,639	3.7
2015	393,454	3.54

Fuente: Elaboración propia con datos de los XI, XII y XIII Censos de Población y Vivienda 1990, 2010.

I, II y III Conteos de Población y Vivienda 1995, 2005 y 2015.

a) Resultados en base a los indicadores de Ciudad Juárez, Chihuahua.

El conocimiento de la problemática que presentan los diferentes sectores de la ciudad, y que responden a factores de localización y segregación propios de las zonas habitacionales, plantea el análisis de la habitabilidad urbana, que no necesariamente se manifiesta de la misma manera, ya que las dificultades que enfrentan las familias, responden a otras condicionantes.

En principio se plantea información del perfil de las personas encuestadas teniendo que el 54% fueron mujeres y el 46% hombres, considerando los cuatro fraccionamientos. Sin embargo, en Finca Bonita Cedros 2, se tuvo una concentración mayor de mujeres (80%) que

de hombres (20%) siendo a la inversa en Finca Bonita Cedros 1, de 20% mujeres y 80% hombres, lo que compensa la muestra (ver figura 2).

Las principales necesidades básicas se relacionan con la movilidad de los habitantes al trabajo y la escuela; los servicios que proveen las instituciones, la calidad del equipamiento y los servicios de la colonia, que son característicos de la ciudad.

La movilidad hacia el trabajo o la escuela, son parte de las diligencias cotidianas de las familias, carecen de medios apropiados para trasladarse a estos lugares, no sólo dificulta la forma de vincularse con los demás sino implica mayor esfuerzo y tiempo para realizar las actividades vinculadas a la producción, mermando sus capacidades.

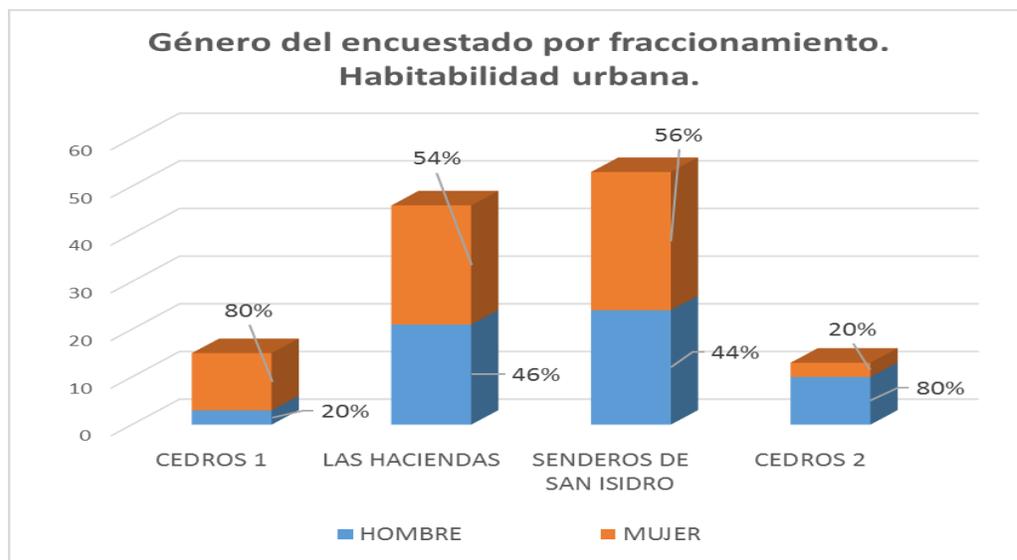


Figura 2. Género del encuestado por fraccionamiento en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

La localización del lugar, ha sido despreciada al tomar la decisión de adquirir el financiamiento de su vivienda, sin considerar que las distancias y los medios de traslado afectan en la vida cotidiana, cuando la distancia entre la casa y el trabajo, requiere de más de 1 hora.

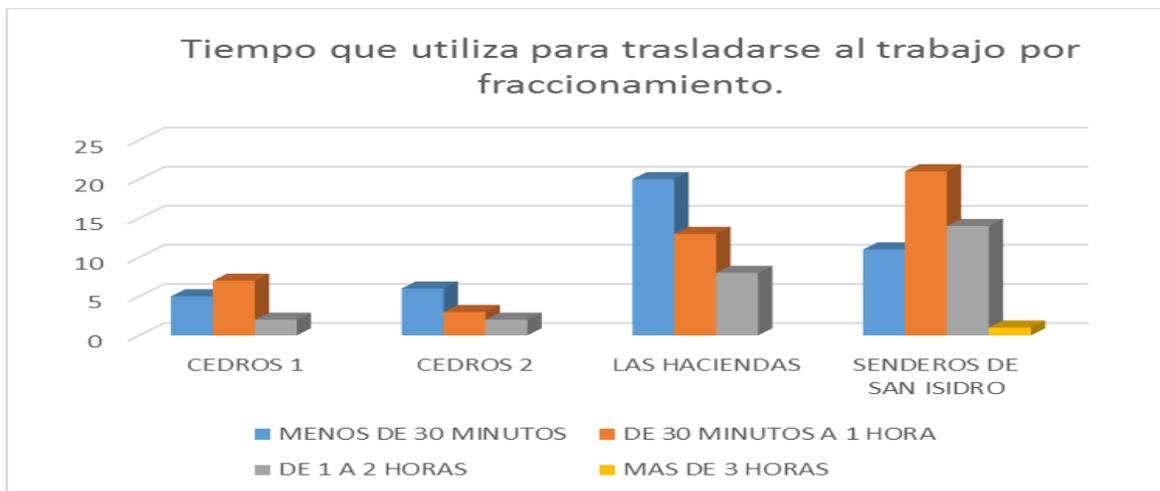


Figura 4. Tiempo que se utiliza para trasladarse del trabajo al fraccionamiento en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En general el 24% de los encuestados utilizan 1 hora para llegar a su trabajo. Si esto lo revisamos según cada fraccionamiento, tenemos que el 45% de los habitantes de Las Haciendas hace más de 30 minutos para llegar al trabajo; el 65% de los que habitan en Senderos de San Isidro; el 60% de Finca Bonita Cedros 1 y el 38% de Finca Bonita Cedros 2. En ese sentido, se puede observar que las colonias más alejadas, al límite de la ciudad, demandan a sus habitantes más tiempo de movilización, según se muestra en la figura 4.

En cuanto al traslado a la escuela, el 64% de los habitantes necesitan menos de 30 minutos, debido a que se localizan opciones de educación primaria y preescolar en su sector; sin embargo, solo existe 1 secundaria en todo el sector y 1 bachillerato tipo técnico, siendo que el 10% requiere de 20 minutos hasta 2 horas para llegar a los centros de educación media y media superior más cercanos.

La principal vulnerabilidad de la ciudad, se debe a la expansión urbana en terrenos desérticos. Las distancias entre una zona urbanizada y otra, obligan a sus residentes a transitar bajo el rayo de sol extenuante, aunado a las deficiencias del transporte público.

Servicio de salud. La mayoría de las personas están adscritas al Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS), con el 75% de los encuestados, 16% tienen seguro popular, el 7% se atienden en las Similares o con Médico Particular y el 2% con otro sistema. La evaluación del servicio de salud, es regular para el 42% y buena para el 36%, el 20% lo considera malo, teniendo en general deficiencias en cuanto a la ubicación y atención (figura 5).

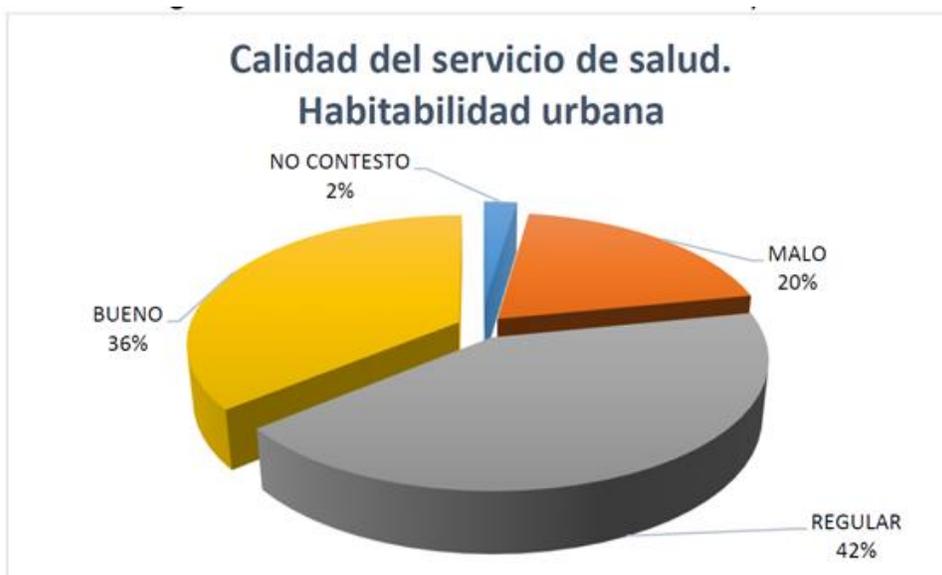


Figura 5. Calidad del servicio de salud en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Equipamiento educativo, se evalúa bien en general, ya que el 54% lo considera bueno y un 35% regular, debido a que son servicios ubicados dentro de su colonia. En cambio la secundaria y preparatoria recibe un 46% bueno, 37% regular y 17% malo, dependiendo del fraccionamiento (ver figura 6).

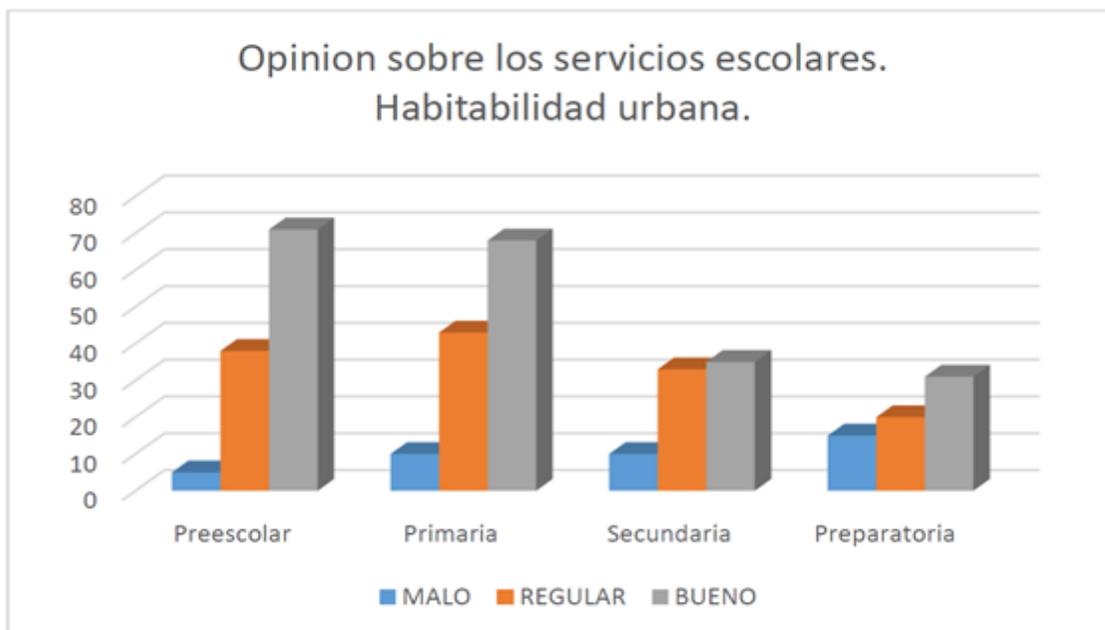


Figura 6. Opinión sobre los servicios escolares en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Transporte público. En general se ubica en las avenidas principales y las personas tienen que caminar desde las zonas más alejadas y peligrosas, como vemos en la gráfica el 2% camina más de 6 cuadras, el 14% de 3 a 5, el 16% dos calles y el 24% de 1 ó menos cuadras.(ver figura 7).

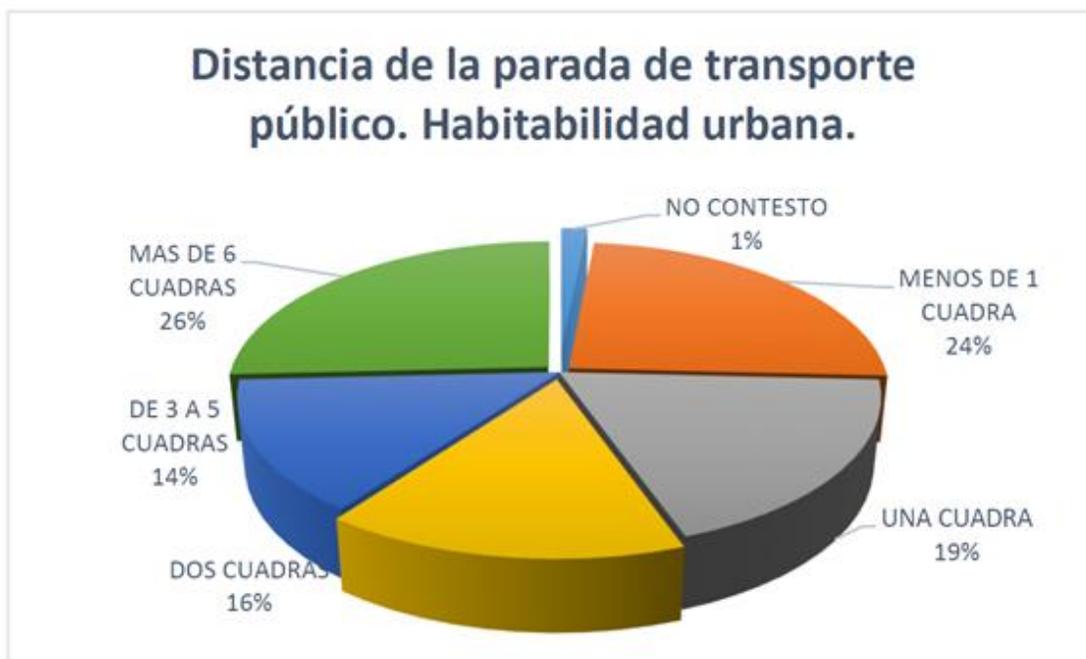


Figura 7. Distancia del transporte público a la vivienda en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En la gráfica siguiente, se recoge la opinión de los habitantes respecto a su interés en el fraccionamiento, ya que el 26% busca hacerlo en una colonia más cercana al centro, el 13% a otra cerca de la actual y el 23% a colonias donde estén residiendo sus familiares, esto expresa la insatisfacción en los beneficios urbanos del sector, a la carencia de servicios y la necesidad de fortalecer un ambiente de confianza familiar (ver figura 9).



Figura 8. A donde les gustaría cambiarse con crédito de vivienda en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El ambiente de socialización entre vecinos es incipiente, esto se refleja con un sector que carece de procesos participativos, lo que no favorece las relaciones y comunicación entre ellos.

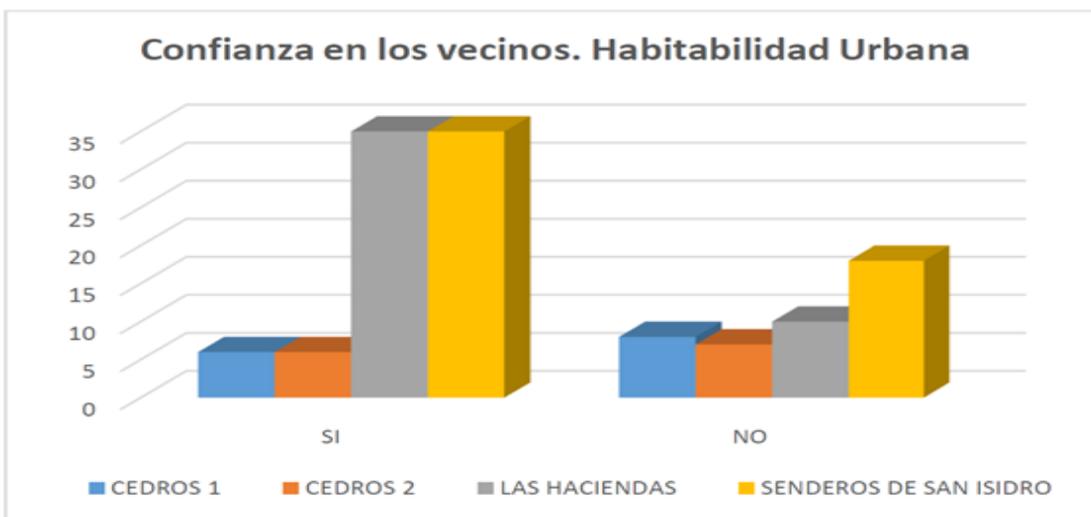


Figura 9. Confianza en los vecinos en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Según la figura 9, se tiene que el 67% de los habitantes sólo se comunica con 1 a 5 vecinos. El 9.3% con ninguno y otro 9.3% con 6 a 10 personas, y el 13% con más de 10 conocidos. La falta de relaciones adecuadas entre vecinos y el desarrollo de actividades que favorezcan el desarrollo social y humano, mantienen a sus habitantes en ambientes que incrementan su deterioro a lo largo del tiempo.

Otro aspecto es la confianza que se tienen los vecinos, el 84% manifiesta que confía en sus vecinos y un 34% no ha logrado vincularse a otros habitantes de su fraccionamiento (figura 9).

La socialización en las comunidades con grupos que han sido conformados de manera aleatoria, es difícil, ya que no se cuenta con la experiencia de modelos para relacionarse y que favorezcan la convivencia. El buen trato, el respeto a la diferencia y la tolerancia, en el espacio público, es el lugar preciso de los diferentes para ser ciudadanos. Aunado a que, este valor cívico “de ciudadano”, se ha eliminado en la formación escolar, que los grupos políticos y socialmente influyentes, establecen modelos de exclusión, es trascendental contar con modelos de participación barrial que favorezcan la comunicación y encuentro. Por ello, la figura 10 aporta a esta necesidad.

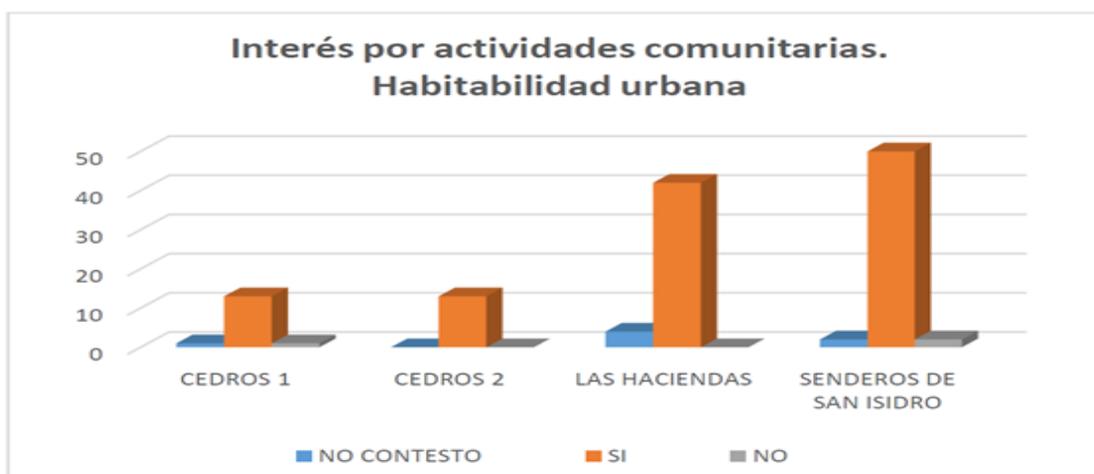


Figura 10. Interés por actividades comunitarias en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El interés por actividades comunitarias en los cuatro fraccionamientos hace evidente la ausencia de programas de desarrollo social y humano que apoyen la convivencia y sean mecanismos de progreso y prevención. En ese sentido el 92% de los encuestados lo consideraron prioritario.

Las actividades seleccionadas (ver figura 11) son para el desarrollo social y humano, se desea una mejora del entorno al querer participar en la limpieza de parques y calles (24%), se busca la superación personal con talleres de manualidades y cursos, se anhela el esparcimiento con eventos musicales, deportivos y culturales; se enfocan a las grandes carencias que existen en estos fraccionamientos alejados.

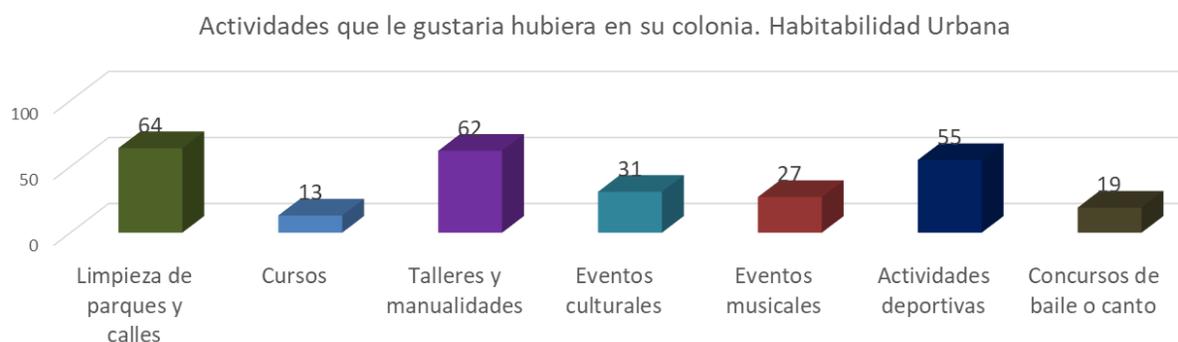


Figura 11. Actividades que les gustaría existieran en su colonia en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Los factores de inseguridad y violencia afectan la emotividad de los habitantes, por ello, su opinión sobre el ambiente del fraccionamiento, como Senderos de San Isidro, que es la más alejada de los cuatro casos de estudio y que ha escenificado eventos de asesinatos en la vía pública. La ausencia de mecanismos para aplicar la legalidad, incrementa el nivel de estrés y delitos de violencia, cuando se presentan estas condiciones de vulnerabilidad (figura 12).

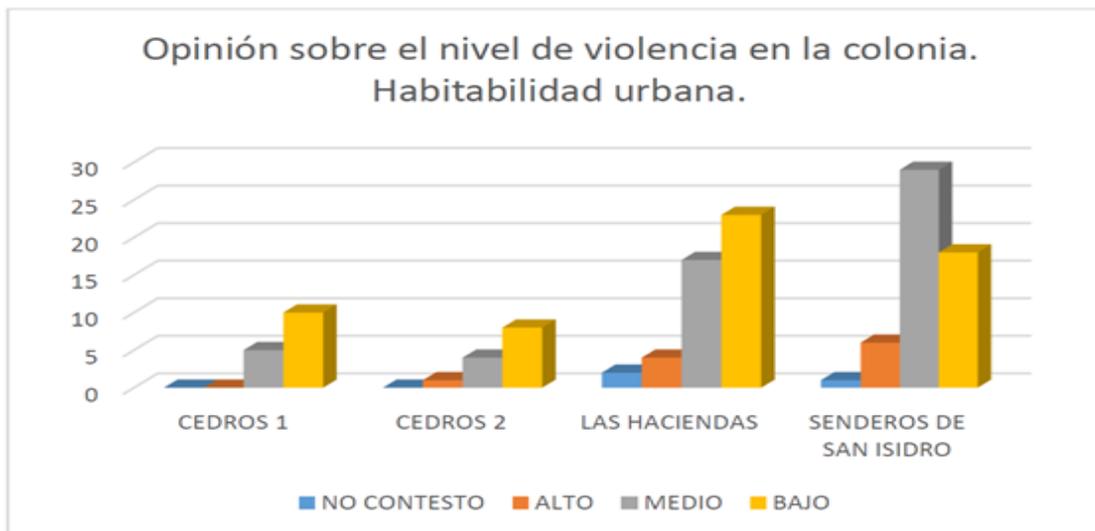


Figura 12. Opinión sobre nivel de violencia en las colonias en ciudad Juárez.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

3.3.2 Habitabilidad urbana en Mérida, Yucatán

Mérida, como metrópoli en el contexto peninsular, juega una función central. Su influencia regional refuerza las tendencias históricas de concentración espacial de la economía y de la población en la ciudad y de conurbación en la entidad. La ciudad-región se ha revalorizado como espacio económico, pero también como “un espacio de límites difusos y sometido a fuertes tensiones por los desequilibrios territoriales y sociales que en él se producen [...] lo cual plantea problemas de cohesión social, identidad cultural y gobernabilidad” (Borja, 2000, en Bolio, 2007). La reserva territorial del Municipio es de 8,639.4 hectáreas.

El sector de la construcción de vivienda, ha presentado un alto crecimiento, factor que favorece la economía y que ha permitido el incremento del número de familias que pueden acceder a vivienda con financiamiento. También, esta creciente urbanización en la mayoría

de los nuevos desarrollos habitacionales, se localiza en zonas aisladas y sitios que no forman parte de la continuidad urbana actual, teniendo un impacto negativo en las ciudades.

Los desarrollos que actualmente se encuentran en construcción, presentan una densidad de vivienda bajo, que no rebasa las 32 viviendas por hectárea. Además, pocos casos presentan vivienda multifamiliar vertical, con alturas no mayores a los 3 niveles.

La escasez de suelo asequible dentro de la ciudad ha provocado que los nuevos desarrollos se ubiquen en la periferia, generando diversos problemas, como el incremento en los costos de traslado entre las zonas, aumento de consumo de combustibles y por consiguiente de emisiones contaminantes, reducción y pérdida significativa de las áreas naturales, amenaza de expansión sobre áreas de recarga de acuíferos, incremento en los costos de mantenimiento y servicios para la infraestructura y el equipamiento, que debe proporcionar el gobierno.

A diferencia de las zonas urbanas, donde el crecimiento poblacional aumenta y el suelo para vivienda es escaso, en las áreas rurales, se presenta el decrecimiento de la población y por ende, la oferta de vivienda disminuye. En las zonas rurales aún persiste la autoconstrucción que incluye el diseño basado en las necesidades de la familia.

Mérida fue durante los años de 1990 a 2007 el Municipio que concentró la mayor cantidad de las acciones de vivienda construida en Yucatán, partiendo del 45% en 1990 hasta alcanzar el 48% en 2007; sin embargo, en 2010 este valor se ha reducido aproximadamente un 36%.

Según datos obtenidos en el INEGI, para el año 2010, Mérida contaba con el 45.3% del total de viviendas de todo el estado, lo que representa un incremento moderado del 2.8% comparado con el 44.5% registrado en 1990; es decir, durante diecisiete años, el incremento de vivienda no ha cumplido con las necesidades de una población que está creciendo aceleradamente, comparado con la producción de vivienda (ver cuadro 5)

Año	Total de viviendas	Ocupantes por vivienda
1990	121879	4.29
1995	153989	3.98
2000	172498	3.84
2005	244226	3.01
2010	229635	3.38
2015	565015	1.57

CUADRO 5: Crecimiento histórica de la vivienda en Mérida

Fuentes: Elaboración propia con información de Anuario de Resultados Estadísticos INEGI 1998, 2003,2004, 2005, 2006 y 2007; Principales Resultados del Censo de Población y Vivienda 2010-Yucatán.

Según el cuadro 5, se observa que el número de ocupantes por vivienda en esta última década disminuyó de 3.01 a 1.57 personas por casa.

a) Resultados de los indicadores en Mérida, Yucatán

Las personas que fueron encuestadas en los nueve fraccionamientos, tres cuartas partes son mujeres y la cuarta parte restante son hombres. Esto debido a que la mayoría de las viviendas las habitan familias, por tanto, las mujeres tienen el papel de ama de casa y el hombre es el que se dedica al trabajo (figura 13).

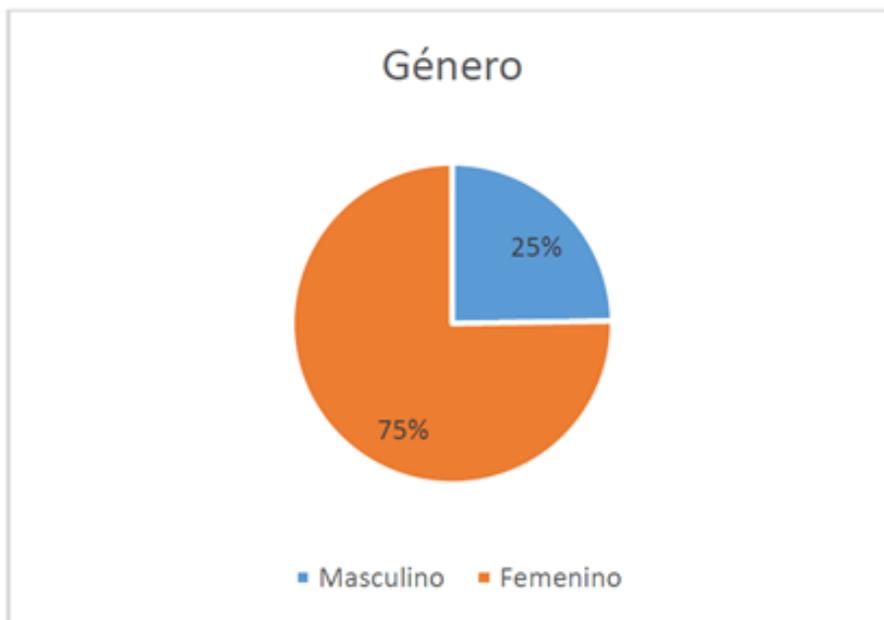


Figura 13. Género de encuestados en las colonias en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto al tipo de vivienda, un poco más del 80% de las personas encuestadas cuentan con vivienda propia, mientras que un 15% la renta y el 3% restante indicó que la casa en la que viven es prestada (figura 14).



Figura 14. Tipo de propiedad de la vivienda en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

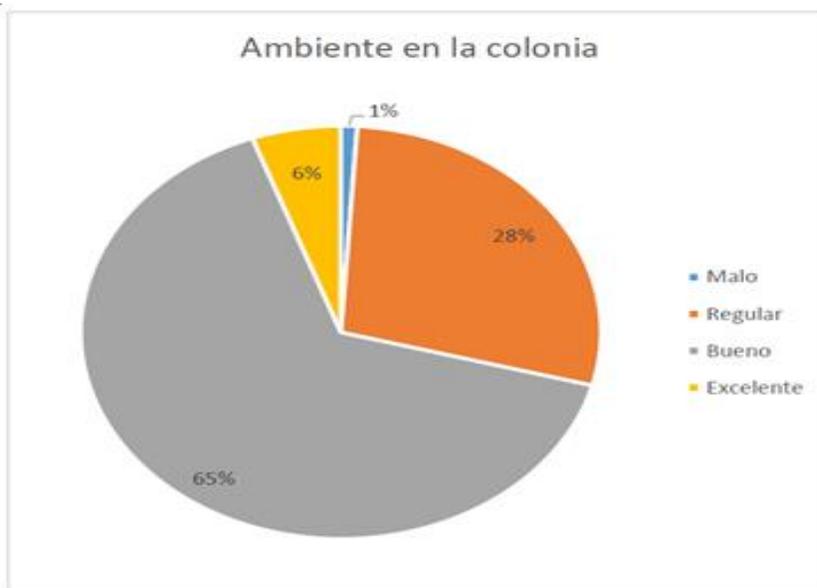


Figura 15. Ambiente en la colonia en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Las personas perciben en la colonia un ambiente bueno (65%), mientras que el 28% cree que es regular y el 6% piensa que es excelente o en su defecto, el 1% restante que es malo (figura 15).

A las personas encuestadas en todos los fraccionamientos de la muestra se les preguntó si conocen a alguien de su colonia que tenga o haya tenido problemas de violencia familiar, dando como resultado que el 69% de las estas respondieron que no conocen a nadie con ese problema, sin embargo, el 31% restante indicó que sí conoce a personas que hayan provocado o sufrido violencia familiar (figura 16).

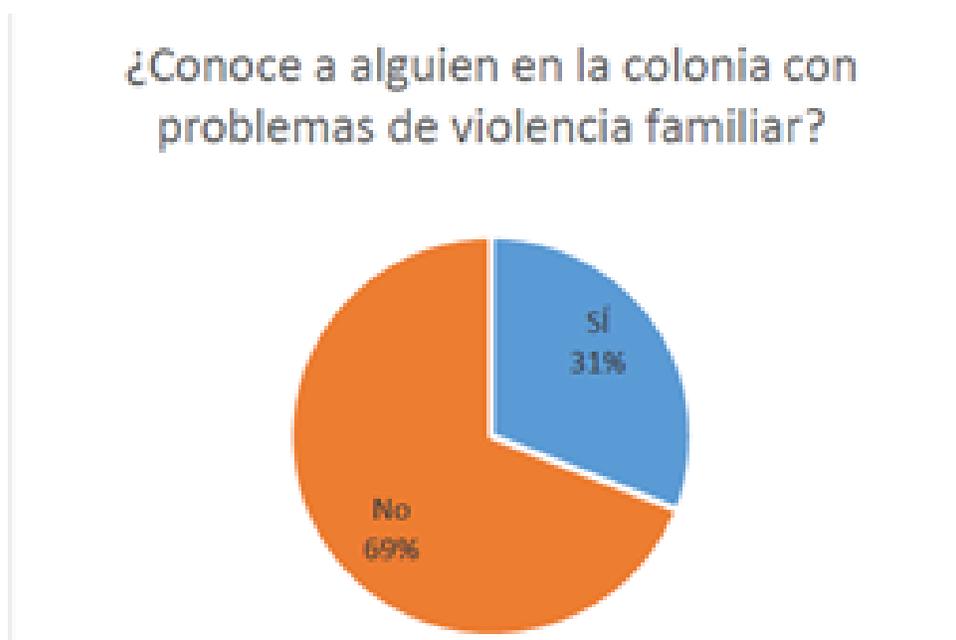


Figura 16. Violencia familiar en la colonia en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En el caso del 31% de las personas que mencionaron que conocen a alguien de su colonia que haya sufrido de violencia familiar, un poco más de la mitad (65%) dijo que la persona que fue víctima es el esposo o esposa, mientras que el 35% restante indicó que los hijos (figura 17). Las situaciones de violencia intrafamiliar afectan la convivencia y comunicación entre padres e incide en el ámbito social.

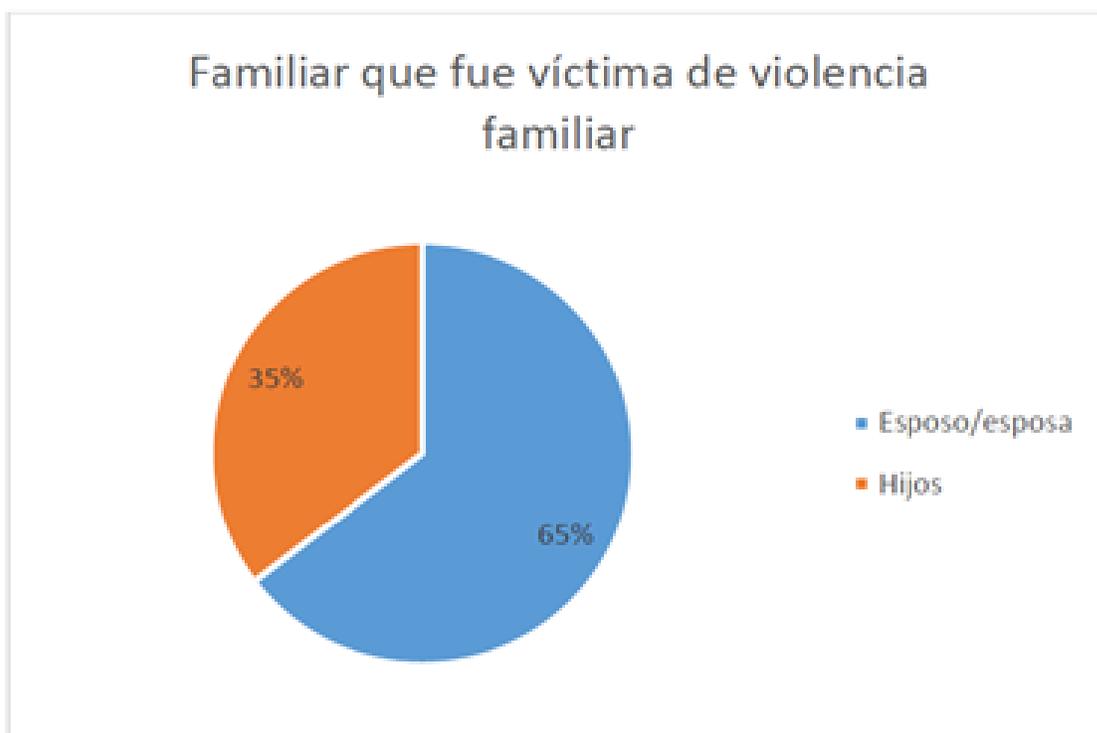


Figura 17. Violencia familiar en la familia en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El nivel de confianza que las personas encuestadas tienen con sus vecinos, en la figura 18 se muestra que el 33 % de los encuestados tiene relación con 3 o 4 vecinos, el 32 % con sólo 1 ó 2, mientras el 22 % se relaciona entre 5 y 10 vecinos, lo que indica que tienen buena relación o contacto con los vecinos; el 7 % con más de once; el 6 % no tiene relación con ningún vecino.

Número de vecinos con los que se comunica

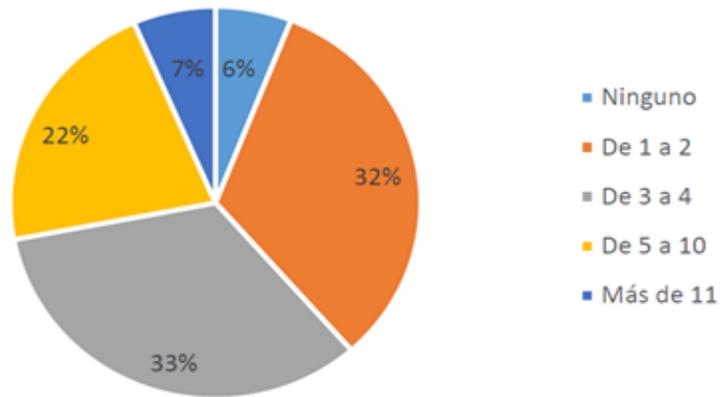


Figura 18. Número de vecinos con los que se comunica en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En el trato con los vecinos (figura 19), el 58% de los encuestados indicó que su relación consiste en solo saludarse; el 17% que se tienen confianza y se cuidan y el 12% que platican acerca de sus problemas. Por otro lado, con un porcentaje menor, que afirma sobre una relación respetuosa; o que no existe tal relación.

¿Cómo es el trato con sus vecinos?



Figura 19. Trato con los vecinos en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Con respecto a las actividades que les gustaría a las personas encuestadas que se implementaran en la colonia o fraccionamiento (figura 20), se encuentra con el 25% ambas categorías, talleres y/o manualidades y actividades de limpieza; seguidamente, con el 19% están las actividades deportivas y con el 9% los cursos. En la categoría de Otros algunas personas mencionaron que todas las actividades anteriores.

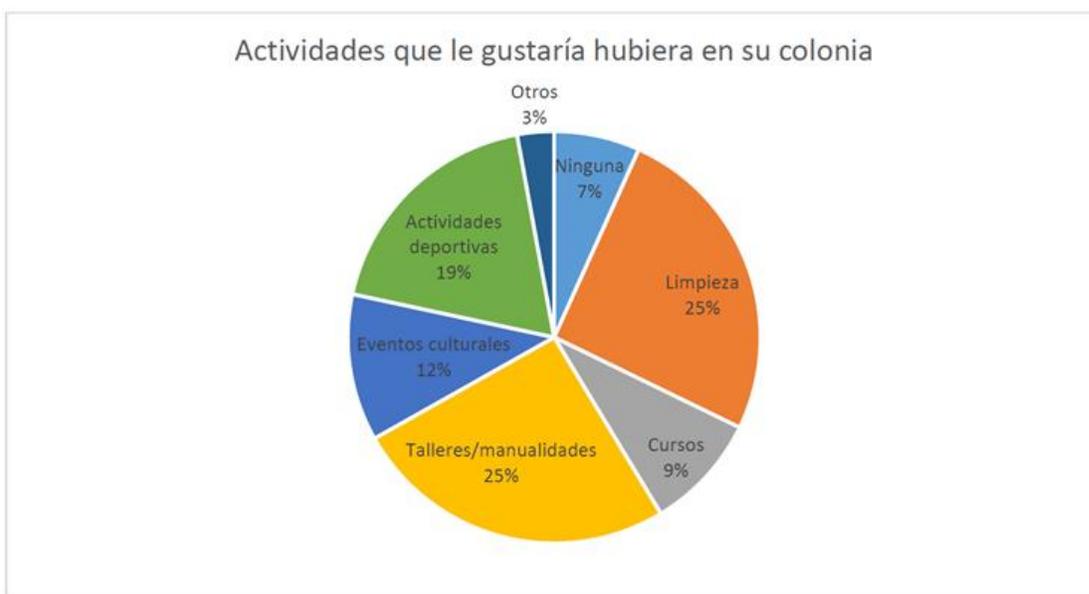


Figura 20. Actividades que les gustaría que hubiera en la colonia en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto al número de calles de distancia que existe entre su casa y la parada de autobús más cercana (figura 21), la mitad de las personas encuestadas indicaron que la distancia es de 1 a 2 calles; el 30% que es menos de una calle; el 11% que es de 3 a 5 calles y el 8% de 6 o más calles.



Figura 21. Número de calles de distancia de la parada de autobús a la vivienda en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Entre los medios de transporte que los encuestados utilizan para ir al trabajo sobresale el transporte público con el 44%, el 22% el automóvil, el 16% la moto y el 12% las personas que caminan y no usan ningún transporte. El 3% usa el transporte de personal y las personas que utilizan la bicicleta como medio de (figura 22).

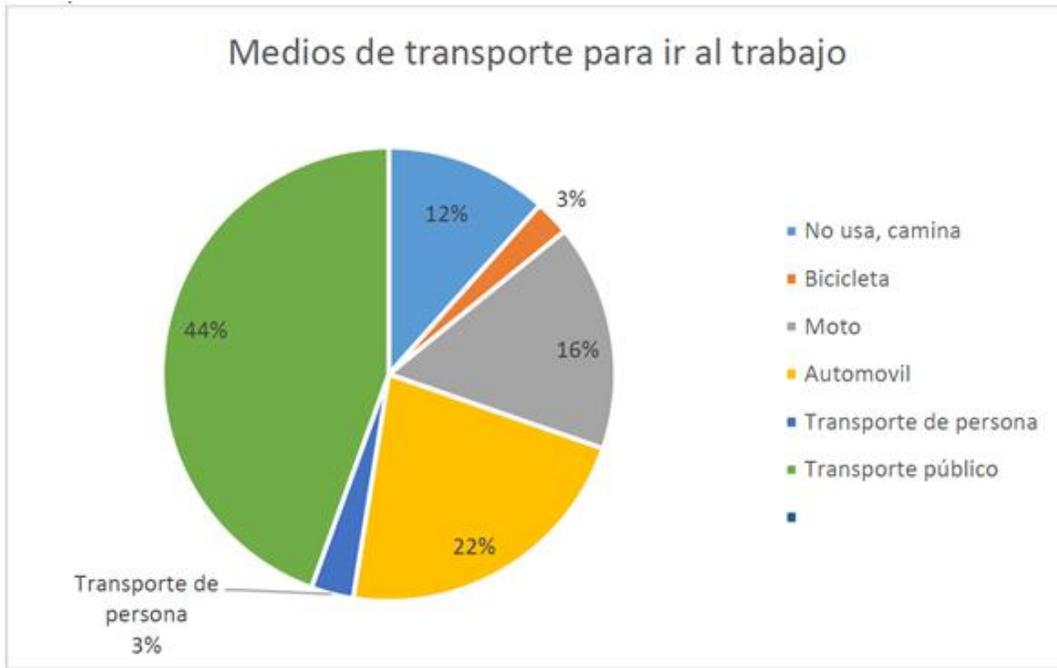


Figura 22. Medios de transporte para ir al trabajo en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto al tiempo que se tardan las personas encuestadas para ir al trabajo sobresale la categoría de 30 minutos a 1 hora con un poco más de la mitad (64%); con el 21% está la respuesta de menos de 15 minutos y por último con el 15% los que tardan más de 1 hora para trasladarse al trabajo (figura 23).



Figura 23. Tiempo de traslado de la casa al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto a los medios que se utilizan para ir a la escuela, el 50% de los encuestados indicó que no utiliza ningún medio, pues camina. Esto principalmente lo hacen las personas que viven muy cerca de las escuelas y que no se ven en la necesidad de utilizar algún medio de transporte. El 28% indicó que utiliza el transporte público y el 10% moto (figura 24).

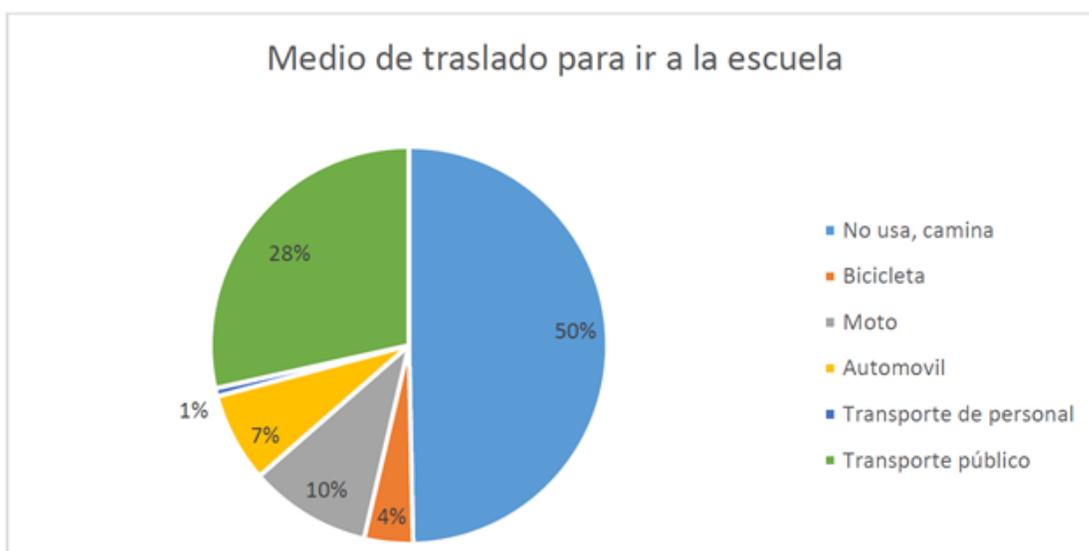


Figura 24. Medio de traslado para ir a la escuela en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Las personas que viven cerca de las escuelas y que llevan a sus hijos no utilizan ningún medio de transporte, por tanto, la distancia para llegar a la escuela no es tanta. Un poco más de la mitad se tarda menos de 15 minutos, el 34% de 30 minutos a 1 hora y sólo el 3% tardan más de una hora para llegar a la escuela (figura 25).



Figura 25. Tiempo de traslado de la casa a la escuela en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Debido a que no en todos los fraccionamientos existe algún centro de salud y también a que no en todos cuentan con uno cercano, más de la mitad de los encuestados indicó que se tardan de 30 minutos a 1 hora en llegar al centro de salud más cercano; el 14% dice que se tarda más de 1 hora para llegar a este y solo el 12% se tarda menos de 15 minutos (figura 26).



Figura 26. Tiempo de traslado de la casa al servicio de salud en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Las condiciones de habitabilidad urbana propician que los habitantes decidan permanecer en sectores que carecen de los servicios necesarios para llevar a cabo la vida cotidiana; por ello, en la siguiente gráfica se puede observar que un poco más de la mitad (55%) no quiere cambiarse de colonia; el 12% se cambiaría cerca del centro de la ciudad y el 11% a una colonia cerca de la familia. Con porcentajes menores están las categorías de otra colonia cerca de esta y a otra ciudad (figura 27).

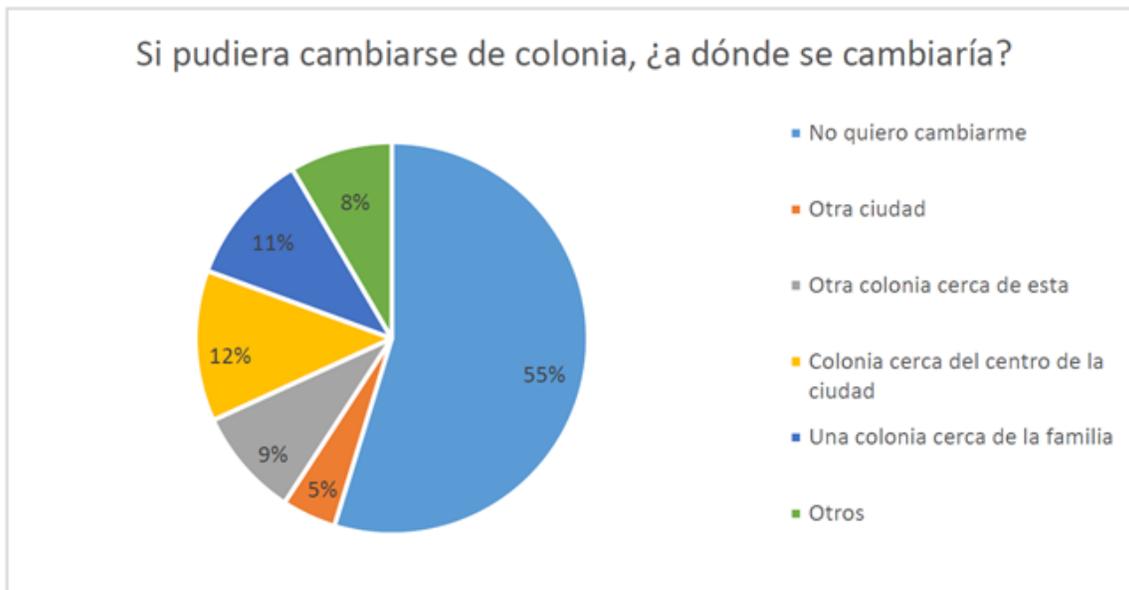


Figura 27. A donde cambiarse si fuera posible en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto al servicio de recolección de basura se puede ver que tres cuartas partes de las personas encuestadas piensan que el servicio es bueno, mientras que solo el 15% tiene una opinión negativa (figura 28).



Figura 28. Servicio de recolección de basura en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Respecto a la calidad del sector, haciendo referencia a los pavimentos y banquetas, más de la mitad de los encuestados indican que se encuentran en buenas condiciones, mientras que el 15% considera que están en condiciones regulares (figura 29).

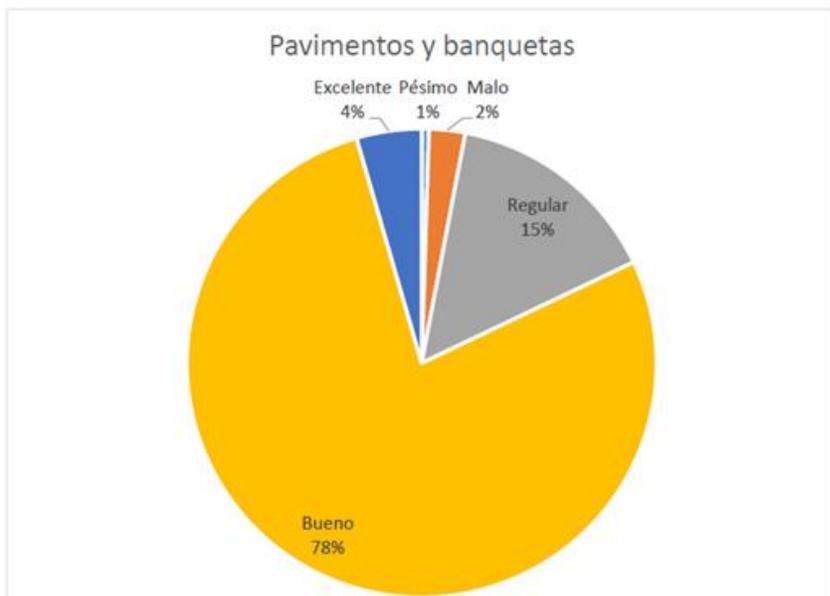


Figura 29. Condición de pavimentos y banquetas en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En el tema de la seguridad, más de la mitad de los encuestados indica que es buena, mientras que el 31% no lo considera así; sin embargo, en algunos fraccionamientos no cuentan con las medidas de seguridad necesarias para proteger las viviendas de posibles actos vandálicos (figura 30).

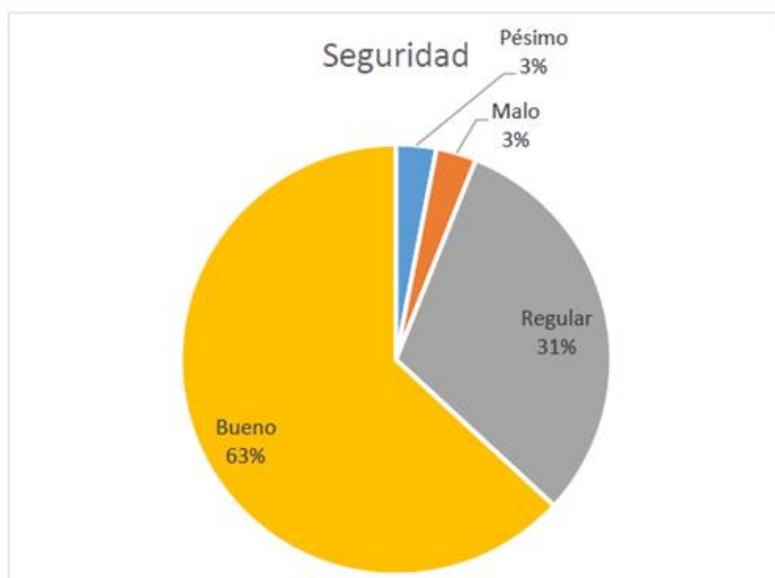


Figura 30. Seguridad en la colonia en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Un tema muy importante es el transporte público, pues no siempre se encuentra en las condiciones adecuadas para ofrecer un servicio de calidad. El 48% de los encuestados piensa que este servicio es bueno, el 34% que es regular y el 10% que es malo (figura 31).

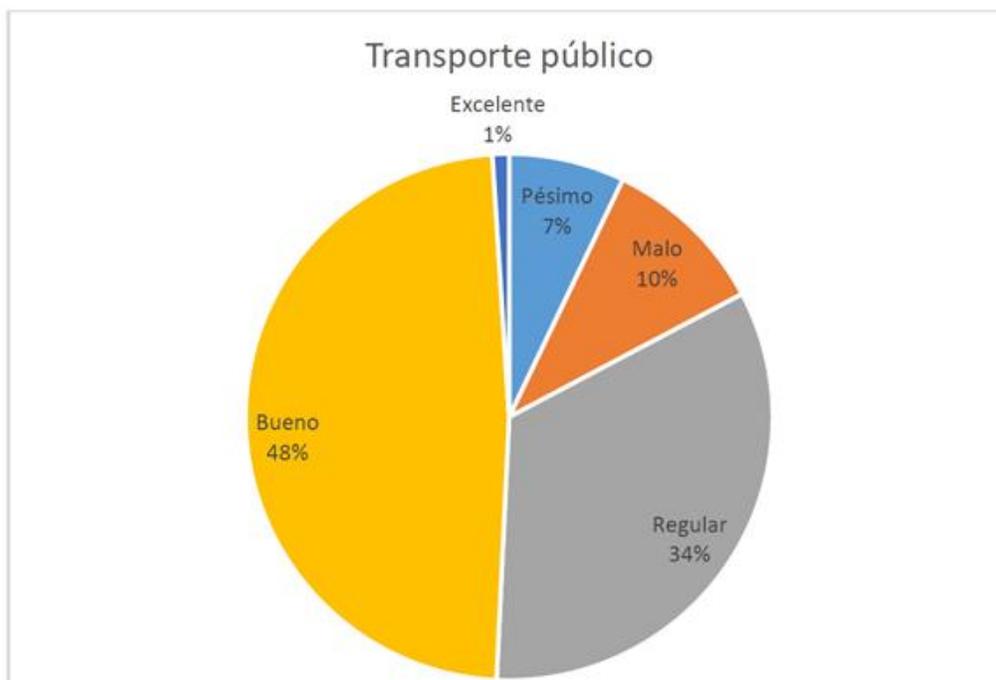


Figura 31. Servicio de recolección de basura en Mérida, Yucatán.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Entre los principales motivos que la gente tiene para vivir aquí, el 34% de los encuestados destaca que lo hace porque no tienen opción, el 29% porque es su casa, el 13% porque le gusta, y el 7% porque tiene otros motivos, entre ellos debido a su situación familiar o por cuestiones de trabajo. Entre las categorías con menos porcentaje es porque es barato, porque hay buenas escuelas, por la familia cerca y por vecinos buenos (figura 32).



Figura 32. Motivo para quedarse a vivir en la colonia

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

3.3.3 Habitabilidad urbana en Mexicali, Baja California Norte

La ciudad de Mexicali tiene una predominancia de tipo horizontal. La mancha urbana se ha extendido al oeste con el límite del Cerro del Centinela, al este y sur la ciudad se ha extendido invadiendo zonas agrícolas y el límite norte lo impide la línea fronteriza con Estados Unidos. Presenta un desarrollo habitacional de vivienda unifamiliar de uno o dos niveles, en donde hacia el este predomina vivienda de alto y medio nivel económico; hacia el oeste, sur y sureste existe vivienda de nivel medio y bajo. El crecimiento del área urbana más importante de Mexicali, se dio en los últimos 13 años en 4,546.96 hectáreas a lo que representa un 29% del total del crecimiento.

El área urbana ocupada es de 16,320.338 hectáreas y el área urbana desocupada es de 16,125.662 hectáreas.

La ciudad está interconectada al exterior por medio de la red carreteras con el Valle de Mexicali (la carretera Mexicali-Islas Agrarias, la carretera Mexicali-San Felipe y Mexicali-San Luis Río Colorado), con los otros municipios del estado (carretera Mexicali-Tijuana) y con los

estados vecinos (carretera Mexicali-San Luis Río Colorado, Sonora -única vía de comunicación carretera con el interior del país. Existen tramos de carácter secundario que complementan el sistema y que sirven para la intercomunicación de las localidades del valle. Además, cuenta con una extensa red de vías de terracería (Gob. Edo. B.C., 2014).

Al interior de la ciudad, las vialidades principales son el Bulevar Lázaro Cárdenas (dirección este-oeste) y Bulevar Benito Juárez y Calzada Justo Sierra (dirección norte-sur).

El total de viviendas particulares habitadas es 265,730 y el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.5 habitantes. De cada 100 viviendas, 2 tienen piso de tierra (INEGI, 2010). La concentración urbana de vivienda se intensifica en la Ciudad de Mexicali, el puerto de San Felipe y en algunos poblados del Valle de Mexicali.

Este municipio es el que cuenta con el más alto índice de familias con vivienda propia en la entidad. El tipo de construcción, con respecto a las formas, registra influencia californiana; en cuanto a materiales de construcción básicamente se utilizan ladrillo, concreto y madera (Gob. Edo. B.C., 2014).

Por lo que se refiere a la dotación de servicios de agua potable, electrificación y drenaje, éstos se prestan en un gran porcentaje en la zona urbana, pero no en la misma proporción en la zona rural. En el municipio de Mexicali, el servicio con menor cobertura en las viviendas es el drenaje, pese a que se ha incrementado su disponibilidad en el periodo 2000-2005, cubriendo al 95.0% de las viviendas en 2010, fuera de la cabecera municipal solo 65.9% de las viviendas cuentan con dicho servicio. En los que corresponde a los servicios de agua entubada dentro de la vivienda, los niveles de cobertura resultan cercanos a los de la energía eléctrica (COPLADEMM, 2011).

Una variable de las viviendas que se pudo captar en 2005 corresponde a las viviendas con hacinamiento las cuales representaban a nivel municipal 33.4%, mientras que fuera de la cabecera municipal estas sumaban el 38.3%. De acuerdo con los datos anteriores las viviendas localizadas fuera de la cabecera municipal presentan mayores rezagos en materia

de servicios y a la vez mayores necesidades de ampliaciones, particularmente en el número de dormitorios (COPLADEMM, 2011).

Las tendencias que marca el PDUCP 2010 en la producción de vivienda son:

- a) Descenso del crecimiento de la vivienda entre 1990 y 1997.
- b) Abandono de viviendas en zonas habitacionales antiguas.
- c) Reducción del tamaño de los lotes habitacionales.
- d) Aumento de densidades habitacionales en nuevos fraccionamientos periféricos
- e) La demanda total de vivienda para el período 1997-2010 fue de 104,511 unidades.

Considerando los indicadores censales de las tres últimas décadas, el crecimiento promedio anual de la vivienda en la ciudad, ha pasado de 2.8% entre 1970 y 1980, a 3.9% entre 1980 y 1990 y a 2.7% entre 1990 y 2000 (IMIP, 2007).

En las localidades conurbadas no sucede lo mismo, pues se triplican los niveles de crecimiento de la ciudad, confirmando la expansión hacia nuevos sectores de la localidad. Entre 1980 y 1990, la vivienda de esas localidades creció en 9% anual y para el período 1990-2000 desciende al 8%, frente al 2.7% del crecimiento anual de la vivienda. El incremento promedio anual es de 4.1% entre 1990 y 2000 para la zona urbana de la ciudad incluyendo las localidades conurbadas. En este contexto se estiman 156,461 viviendas en el 2004, concentrando 93% en la ciudad y % en las localidades conurbadas. Se prevé un descenso gradual en el crecimiento de la vivienda en la ciudad, mientras que en la periferia se seguirán promoviendo los desarrollos habitacionales (IMIP, 2007).

Aunque predomina la vivienda popular con el 38% del total de las viviendas, la promoción de vivienda de interés social en los últimos 10 años, le permite alcanzar un 20% y establece una tendencia importante a la alza. Asimismo, destaca la vivienda precaria por ser la de menor importancia en la ciudad (IMIP, 2007).

La vivienda en Mexicali sigue dos patrones de localización:

- a) Mezcla popular, medio y residencial en el espacio consolidado de la ciudad.

b) Mezcla popular progresiva, interés social y granjas en el espacio periférico.

En 2000 la densidad global de vivienda en Mexicali fue de 10 viviendas por hectárea (viv/ha). Al 2004, considerando una superficie urbana de 20,633.52 hectáreas y un total de 156,461 viviendas la densidad baja a 7.6 viv/ha. No obstante el análisis por Área Geoestadística Básica (AGEB's) demuestra la existencia de densidades brutas de hasta 40 viv/ha, pertenecientes a fraccionamientos populares y de interés social (IMIP, 2007).

Según el INEGI (2000), la zona urbana de Mexicali incluyendo sus periferias presenta 18% en promedio de vivienda rentada, inferior al nivel estatal (20%). Es notoria la diferencia con 1990, donde la vivienda en renta alcanzaba una proporción del 29%. La explicación estriba en la transformación del patrón de adquisición habitacional implementado a través de los créditos para vivienda que han permitido cada vez más el acceso a la población a una vivienda propia. Sin embargo, esta dinámica ha limitado la adquisición de vivienda al interior del espacio urbano, donde prevalecen altos porcentajes de casas en renta (IMIP, 2007). Luego de que la ciudad de Mexicali creció en las décadas de los 60's y 70's con colonias populares y en los 80's con un patrón mixto popular-interés social, en la década de los 90's se modificaron las condiciones urbanas en los nuevos fraccionamientos habitacionales (IMIP, 2007).

Teniendo en cuenta que el enfoque institucional de la vivienda se centraba en la promoción de fraccionamientos de interés social, el Fideicomiso de Desarrollo Urbano de Mexicali y la Inmobiliaria del Estado han generado fraccionamientos progresivos con algunas modalidades de vivienda terminada (pie de casa) y prototipos económicos con materiales aislantes (Fracc. Voluntad). Los desarrollos se localizan al poniente y sur poniente de la ciudad (IMIP, 2007).

El factor de localización de la ciudad de Mexicali, sobre la zona de fallas geológicas, se registran niveles medios y altos de índices de vulnerabilidad física (IVF), tomando en cuenta el material con que éstas fueron construidas. El IVF se calcula con base en la tipología de vivienda especificada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la

cual contempla cinco tipos que representan niveles distintos de resistencia a los sismos. A partir de los datos de la muestra censal 2010 de INEGI se obtuvo que, en general, las viviendas del municipio de Mexicali presentan una vulnerabilidad media (IVF=0.49) ante sismos, este se integra por fragilidad media (IVF=0.45) en la ciudad, así como fragilidad alta en el valle y San Felipe (IVF=0.64) (Ayuntamiento de Mexicali, 2011). Del total de viviendas en el municipio, el 45% presentan vulnerabilidad física baja (tipo 1), mientras que 35.3% tienen vulnerabilidad física media (tipo 2) y 19.7% de las viviendas presentan vulnerabilidad muy alta (tipo 3, 4 y 5). Esto significa que durante un sismo muy fuerte más de la mitad de las viviendas en el municipio pueden resultar con daños parciales o totales (COPLADEMM, 2011).

a) *Resultados de los indicadores en Mexicali, Baja California Norte*

La valoración sobre el ambiente de la colonia, el 45% afirmó que es regular, un 43% lo considera bueno y 7%, 3% y 2% lo calificó como malo, pésimo y excelente respectivamente (figura 33).

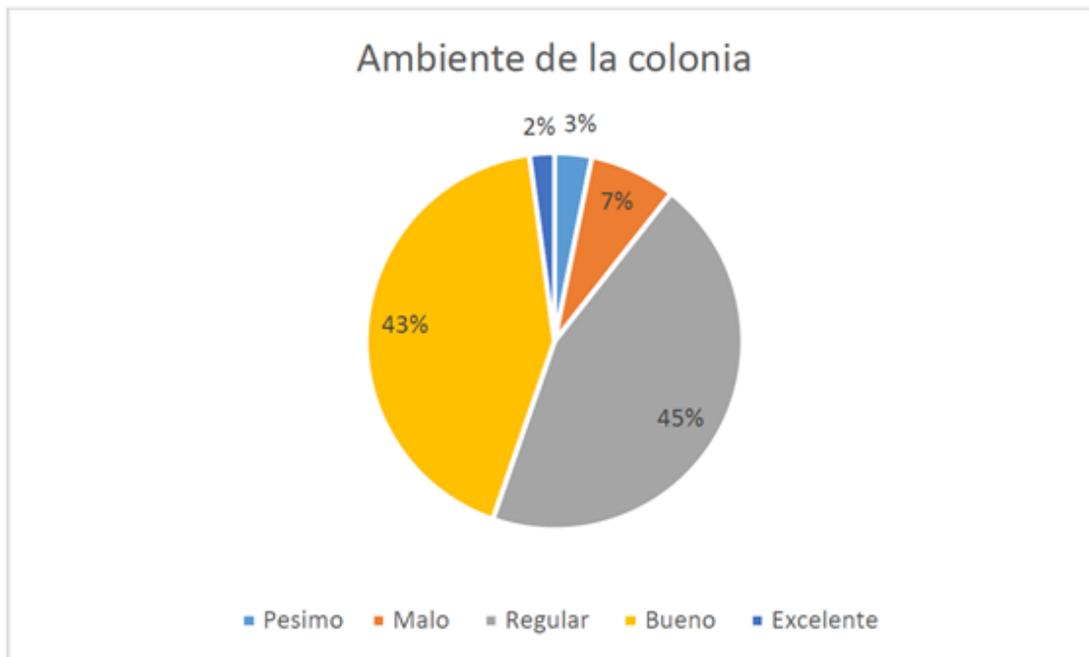


Figura 33. Ambiente en la colonia en Mexicali, Baja California Norte.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

La violencia familiar dentro de la colonia fue calificada como inexistente, por el 46%, otros la evalúan baja o media, el 27% y 25% respectivamente. Solo un 2% de los encuestados considera que la violencia familiar en la colonia es alta (figura 34).

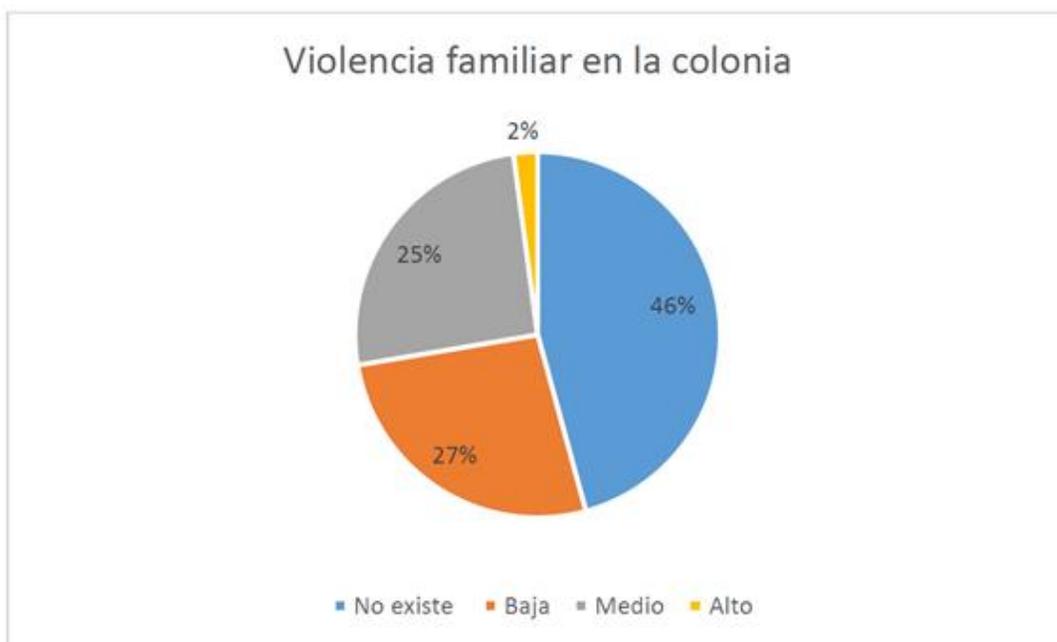


Figura 34. Violencia familiar en la colonia en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En cuanto al nivel de confianza entre vecinos, un 66% afirmó que la confianza es media, un 19% que es baja y las minorías son los extremos opuestos, pues un 5% considera que la confianza entre sus vecinos es nula y 10% tiene un alto nivel de confianza con estos (figura 35).

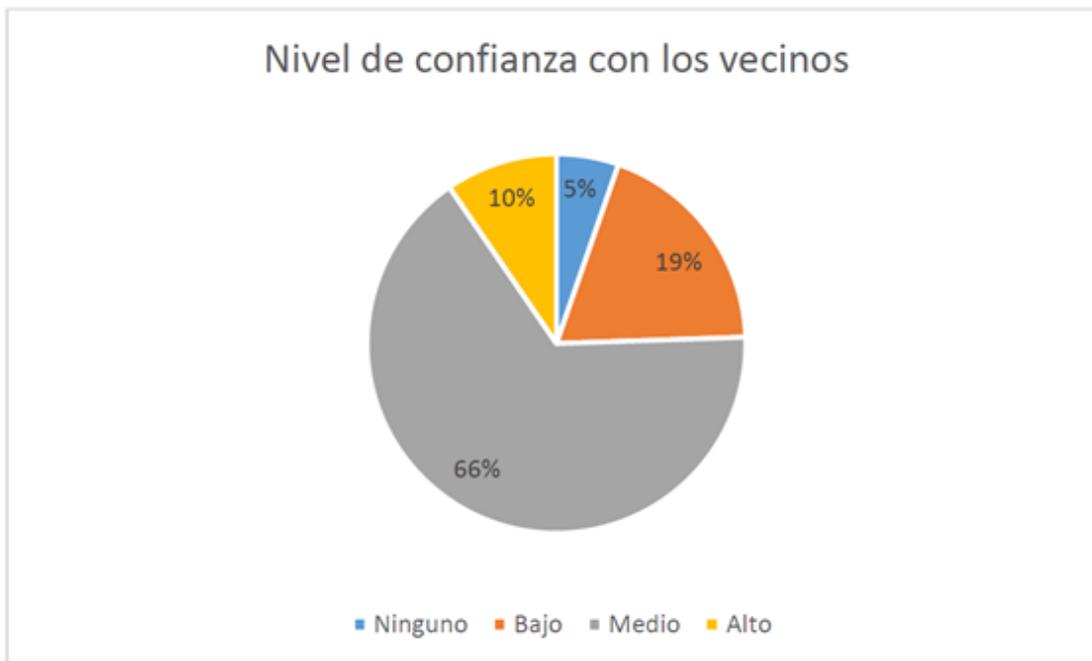


Figura 35. Nivel de confianza con los vecinos en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Las actividades comunitarias que desearían en la colonia son diversas, el 59% de las personas solicitaron limpieza, antes que nada. Solo 15% no tienen interés por alguna actividad. Y muy pocos tienen apego a actividades como cursos, deportes, eventos culturales o los talleres/manualidades (figura 36).



Figura 36. Actividades que les gustaría hubieran en la colonia, en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

En la valoración del transporte, el 45% tiene la parada más próxima de una a dos esquinas, el 20% en cambio se encuentra distanciado a tres y cinco esquinas. El 16% está alejado de la parada de transporte a seis o más esquinas. Y el 7% no tiene problema con la distancia pues se encuentran a menos de una esquina. el 12% no tiene conocimiento de la distancia de la parada más próxima (figura 37).

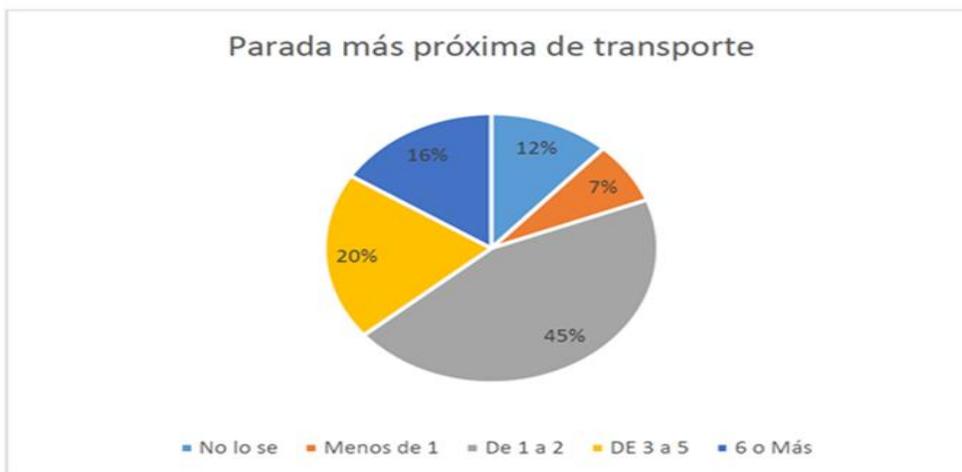


Figura 37. Parada más próxima de transporte en la colonia en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Los diferentes tipos de vehículos para trasladarse al trabajo, se tiene que el 77% utiliza automóvil, el 18% utiliza el transporte público, el 2% se transporta en bicicleta y/o moto y el 1% camina, ya que no utiliza transporte (figura 38).

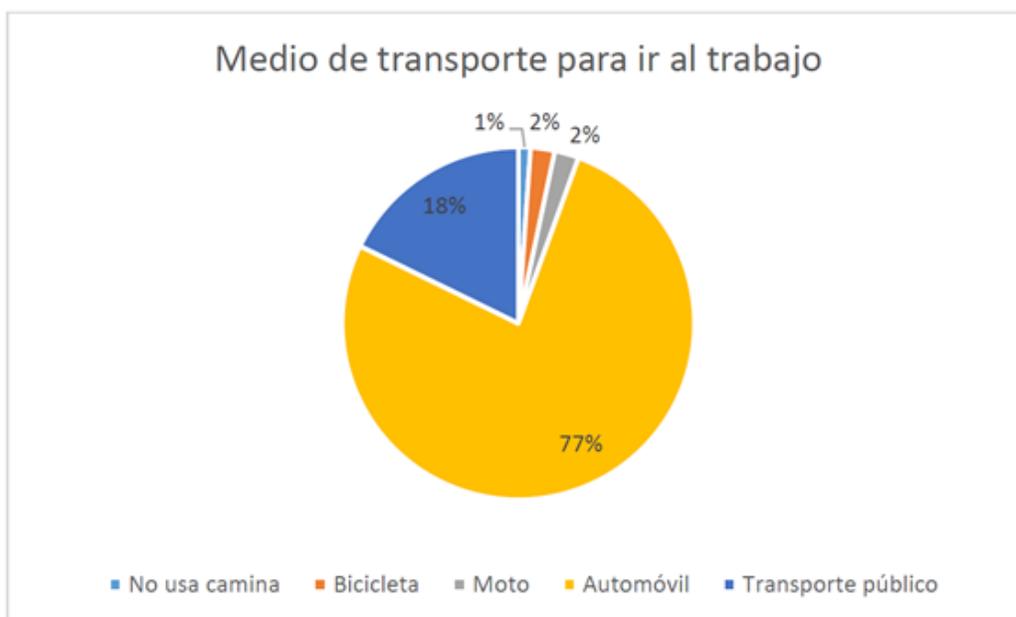


Figura 38. Medio de transporte para ir al colegio en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El tiempo de traslado de casa al trabajo representa para el 50% menos de 15 minutos, el 48% en cambio tarde de 30 minutos a una hora, el 2% tarda más de una hora (figura 39).

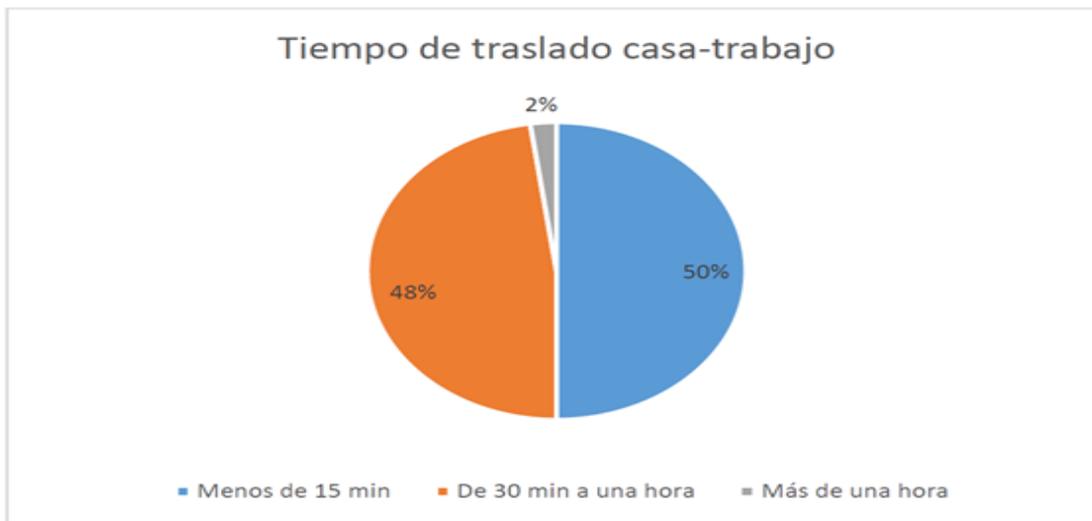


Figura 39. Tiempo de traslado de la casa al trabajo en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El traslado a la escuela, implica para el 73% el uso del automóvil, el 14% en transporte público y el 7% camina. Una minoría usa bicicleta y moto, 2% y 4% respectivamente (figura 40).

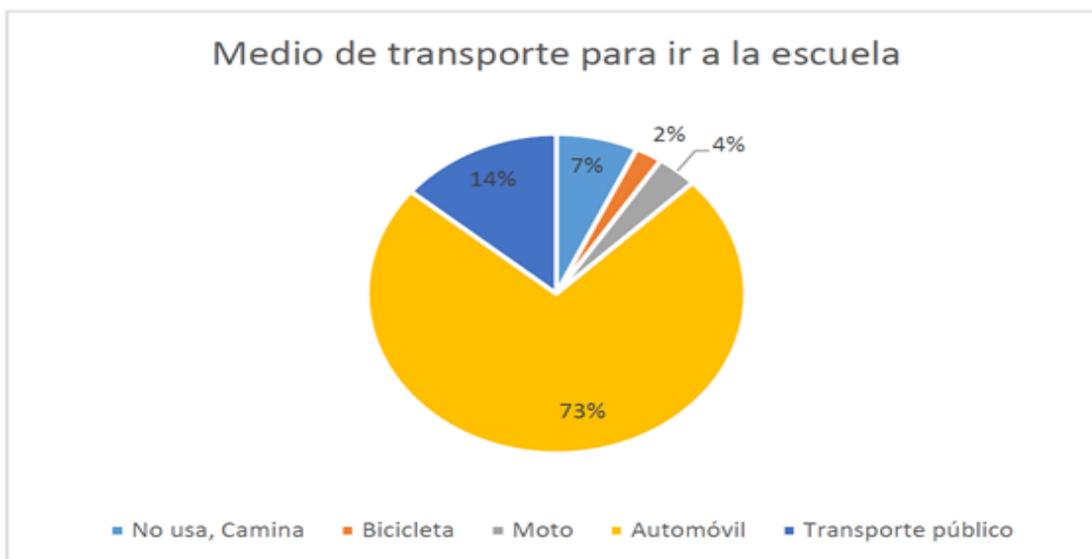


Figura 40. Medio de transporte para ir a la escuela en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El tiempo de traslado, implica para el 61% menos de 15 minutos en llegar a la escuela, ya que se usa el transporte propio. El 39% tarda de 30 minutos a una hora en desplazarse (figura 41).

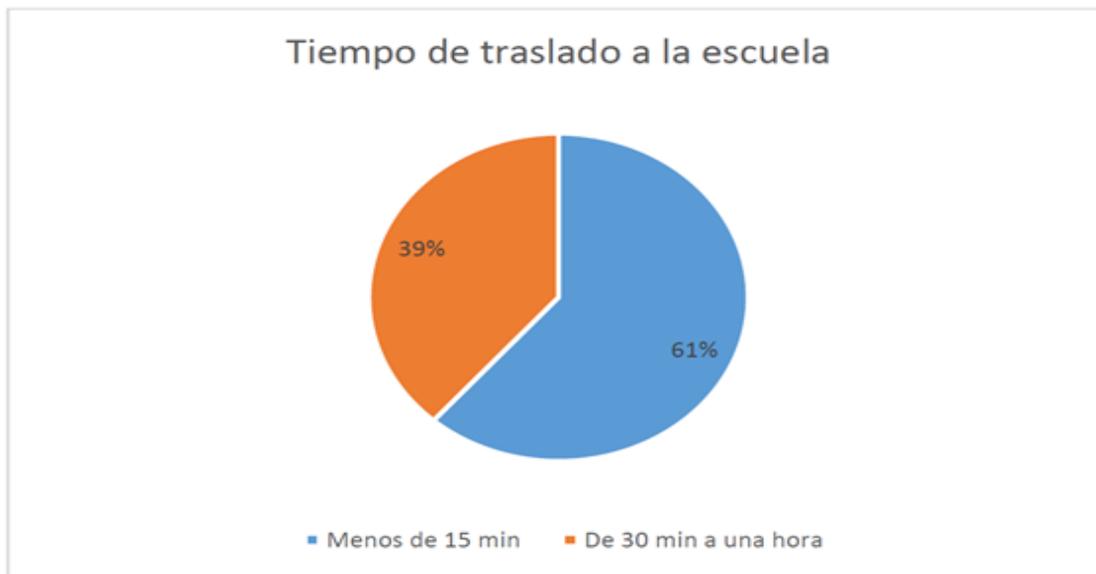


Figura 41. Tiempo de traslado a la escuela en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

La permanencia en la colonia, es para el 63% importante, el 14% por el contrario se cambiaría a otra ciudad, el 11% a otra colonia cerca del centro de la ciudad, el 9% a una colonia más cerca de su familia y solo el 3% se cambiaría a una colonia alemana (figura 42).

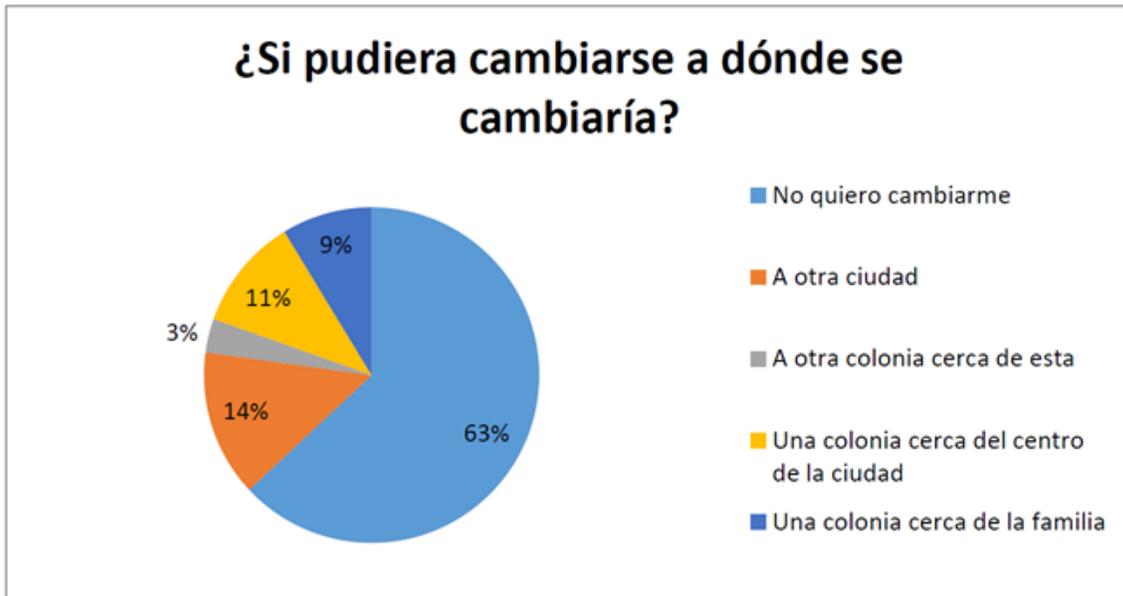


Figura 42. A donde se cambiaría si fuera posible en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Con respecto a la recolección de basura, el 50% calificó el servicio como regular mientras que solo el 37% lo calificó como bueno. El 7% excelente y el 6% como malo (figura 43).

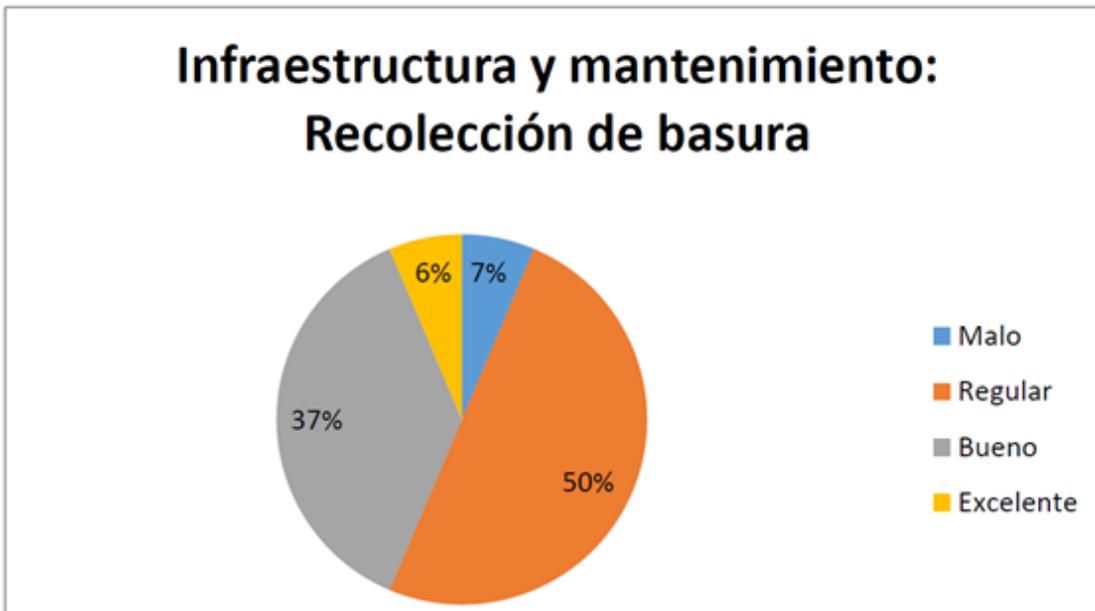


Figura 43. Evaluación de la recolección de basura en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

La calidad de la infraestructura del sector en cuanto a pavimentos y banquetas, según la gráfica, el 55% opina que es regular, el 24% piensa que están en buenas condiciones, el 18% afirma que están en mal estado y el 3% como pésimo (figura 44).

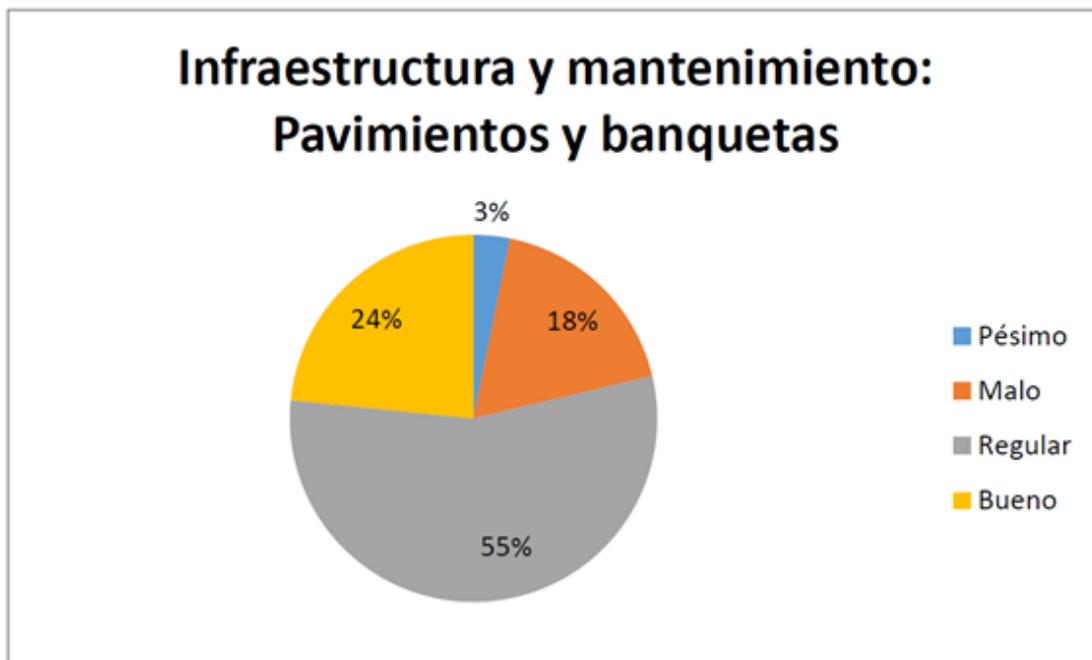


Figura 44. Condición de pavimentos y banquetas en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

La seguridad para el 53% se evalúa regular, el 26% como mala, el 17% como buena. El 1% y 3% lo evalúan como excelente o pésimo, respectivamente (figura 45).

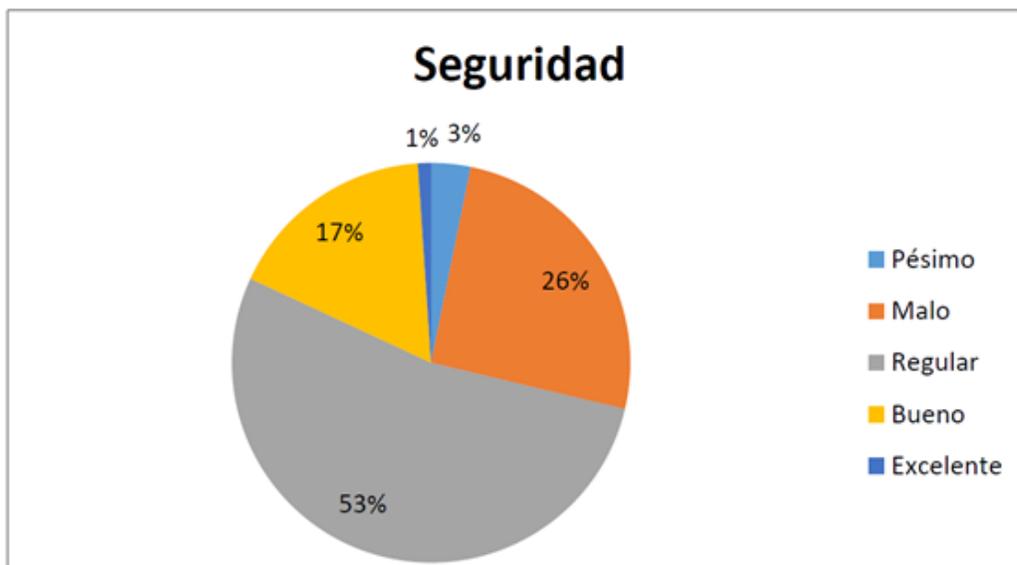


Figura 45. Evaluación de la seguridad en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

El transporte público es regular para el 50% de los encuestados, malo para el 20%, pésimo para el 14% y únicamente el 16% lo considera bueno. (figura 46).

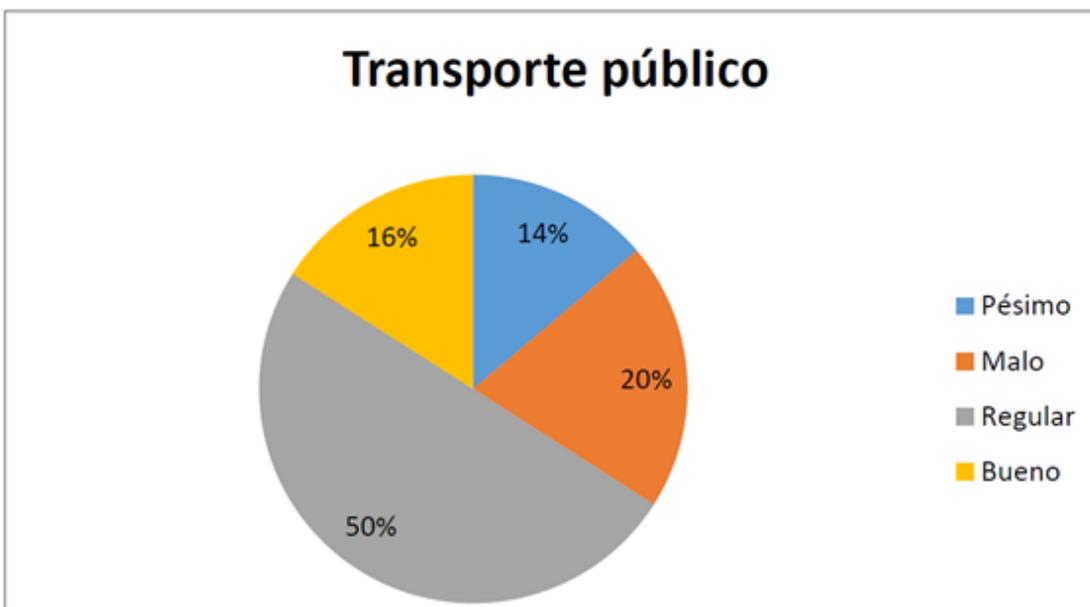


Figura 46. Evaluación del transporte público en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Las motivaciones de los habitantes para permanecer en la colonia son parte de las opciones para evitar el abandono de la vivienda, en ese sentido el 55% de los encuestados prefiere vivir en los fraccionamientos debido a que es su casa, el 17% porque no tiene opción y el 10% porque tiene a la familia cerca. Entre las otras respuestas, el 9% lo valora como barato y el 8% porque le gusta. Solo el 1% contestó que porque es su casa y porque es barato (figura 47).

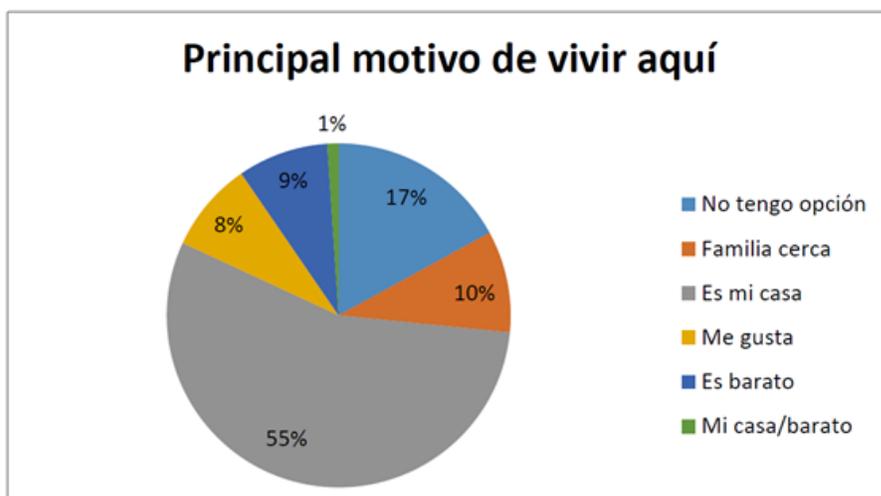


Figura 47. Principal motivo para vivir en la colonia en Mexicali, Baja California Norte

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

3.4 Análisis de resultados

Se realiza el análisis de los indicadores de habitabilidad urbana que se utilizaron para la construcción del índice de habitabilidad ambiental, en el que se consideran aspectos de movilidad, superficies de áreas verdes, satisfacción con servicios y equipamiento básico, así como percepción de valoración de la vivienda.

Superficie de área verde por habitante: El área verde con la que se debe contar en las ciudades por habitante, determinada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 9.00 metros cuadrados, sin embargo cuando se obtuvo y analizó la información de planos urbanos de los fraccionamientos no se cumple esta normatividad en las tres ciudades (Ver cuadro XX).

SUPERFICIE DE ÁREA VERDE POR HABITANTE	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(SAVH) SUPERFICIE ÁREA VERDE POR HABITANTE (M ²)	4.24	3.91	16.8%
(SAVHOMS) SUPERFICIE DE ÁREA VERDE POR HABITANTE SEGÚN LA OMS (M ²)	9.0	9.0	9.0

Cuadro X. Superficie de área verde por habitante

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas.

Uso diferente a la vivienda: La superficie habitacional (SUV) corresponde al 50% del uso del fraccionamiento, el 28.73% de vialidades (SVIA) y 21% de otros usos (SOU).

USO DIFERENTE A LA VIVIENDA	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(SOU) SUPERFICIE CON OTROS USOS	21%		17.3%
(SUV) SUPERFICIE USO DE VIVIENDA	50.6%		52.6%
(SVIA) SUPERFICIE DE VIALIDADES	28.7%		30.1%

Cuadro X. Uso diferente a la vivienda

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Casi el 30% es superficie de vialidades son áreas no permeables en Cd Juárez, Chih.

Movilidad al trabajo: La problemática de movilidad al trabajo en estos fraccionamientos afecta a más del 33% de sus habitantes en Cd Juárez, al 23% en Mérida y 4% en Mexicali.

MOVILIDAD AL TRABAJO	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(TTT) TIEMPO DE TRASLADO AL TRABAJO (MENOS DE 1 HORA)	67%	77.4%	96.8%
(DTP) DESPLAZAMIENTO AL TRANSPORTE PÚBLICO (MENOS DE 2 CALLES)	59%	77.4%	63.8%

Cuadro X. Movilidad al trabajo

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Movilidad a la escuela: Se tienen dificultades para la movilidad a la escuela en Cd Juárez y Mérida para más del 36% de los habitantes. En Mexicali es menor

MOVILIDAD A LA ESCUELA	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(TPE) TIEMPO DE TRASLADO A LA ESCUELA (MENOS DE MEDIA HORA)	64%	67.8%	96.8%
(DTP) DESPLAZAMIENTO AL TRANSPORTE PÚBLICO (MENOS DE 2 CALLES)	59%	77.4%	63.8%

Cuadro X. Movilidad a la escuela

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Satisfacción del área verde urbana: En la zona árida de Cd Juárez y Mexicali la falta de área verde urbano, no satisface a los habitantes, Mérida cuenta con una mejor percepción en el 66% de sus habitantes, considerandolo cubierto.

SATISFACCIÓN ÁREA VERDE URBANA	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(PAV) PERCEPCIÓN SOBRE ÁREAS VERDES	3.9%	63.9%	21.3%
(EAC) EVALUACIÓN DE ARBORIZACIÓN DE CALLES Y PARQUES	10.2%	39.4%	35.1%

Cuadro X. Satisfacción área verde urbana

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Satisfacción con los servicios educativos: Existe insatisfacción en los fraccionamientos en cuanto a secundaria y bachillerato, debido a una cobertura deficiente, más del 60% de los encuestados menciona que carecen de planteles de estos niveles, por lo que se tienen que trasladar a otras áreas de la ciudad para asistir a la escuela.

SATISFACCIÓN CON SERVICIOS EDUCATIVOS	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
--	---------------	---------------	-----------------

(ESP) EVALUACIÓN SOBRE SERVICIOS DE PRIMARIAS	56%	56.3%	63.8%
(ESS) EVALUACIÓN SOBRE SERVICIO DE SECUNDARIA	44%	34.6%	48.9%
(ESB) EVALUACIÓN SOBRE SERVICIO DE BACHILLERATO	46%	12.9%	60.6%

Cuadro X. Satisfacción con servicios educativos

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Satisfacción con los servicios básicos: La cobertura de servicios básicos en zonas periurbanas del norte es deficiente en Ciudad Juárez y Mexicali, respecto de Mérida, hay mayor aceptación de hasta el 88.5% de encuestados.

SATISFACCIÓN CON SERVICIOS BÁSICOS	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
(OBA) SATISFACCIÓN CON SERVICIO DE AGUA	45%	78.8%	43.6%
(OBE) SATISFACCIÓN CON SERVICIO DE ELECTRICIDAD	51%	88.5%	57.5%
(OBRB) SATISFACCIÓN CON SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA	52%	75.9%	43.6%

Cuadro X. Satisfacción con servicios básicos

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Satisfacción con servicios en general: se consideran accesibles, Ciudad Juárez observa mayor satisfacción con servicios de iluminación, pavimentos, banquetas y señalización que Mérida. En el caso de Mexicali la satisfacción es mucho menor que en las otras dos entidades.

SATISFACCIÓN CON SERVICIOS EN GENERAL	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
--	---------------	---------------	-----------------

(SSI) SATISFACCIÓN CON SERVICIOS DE ILUMINACIÓN	98%	54.8%	23.4%
(SSPV) SATISFACCIÓN CON BANQUETAS Y PAVIMENTOS	88%	73.4%	64.9%
(SS) SATISFACCIÓN CON LA SEÑALIZACIÓN	89%	58.7%	35.1%

Cuadro X. Satisfacción con servicios en general

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

Vivienda propia: Hay un comportamiento similar en las tres ciudades respecto a la ocupación de la vivienda como propiedad o en su caso para renta o préstamo, resultado de la dinámica de permanencia en cada lugar.

VIVIENDA	JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
PROPIA	76.6%	78.4%	82.9%
RENTADA	11.7%	15.4%	9.6%
PRESTADA	9.4%	2.4%	5.3%

Cuadro X. Vivienda propia

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

3.5 Conclusiones

Las condiciones de habitabilidad urbana en los fraccionamientos analizados de las tres ciudades, plantea que el programa habitacional del INFONAVIT a considerado como ventaja la de proveer vivienda, sin con ello garantizar servicios y ambientes de calidad que propicien condiciones de progreso o beneficio respecto al resto de la ciudad. Esto tiene implicaciones en la permanencia o no, de las familias a largo plazo.

Se pueden registrar situaciones similares de calidad, en las tres ciudades, cuyas diferencias podrían considerarse a la región donde se ubican y a las ventajas de ser capital de estado, que permite concentrar mayores recursos. En el caso de Ciudad Juárez, los recursos para el desarrollo urbano, no fluyen con base a su aportación a la economía estatal.

Las zonas residenciales analizadas, ofrecen un mínimo de ventajas para residir y permanecer en estos lugares, debido a las deficiencias de localización que presentan, en cuanto a equipamiento, trabajo, y beneficios de la ciudad. Implica un alto costo en las opciones de obtener trabajo, acceder a educación de calidad, tener atención a la salud oportuna y cercana, por mencionar algunas.

En cuanto al derecho a la ciudad, se tienen nulas opciones de ambientes que promuevan la cultura, recreación o sano esparcimiento, ya que los espacios designados a estos servicios no están habilitados, no existen o se encuentran alejados.

Existe vulnerabilidad a gestarse ambientes con violencia, que se identifica en el deterioro urbano de algunos sectores, en la percepción de inseguridad y abandono, que son ocasión para que las personas agredidas no cuenten con los apoyos para garantizar su integridad.

En el caso de Ciudad Juárez, es evidente que entre más alejada se ubica el fraccionamiento, mayor es el deterioro urbano, sin parques ni espacios recreativos que correspondan al compromiso que tienen de un financiamiento de largo plazo, lo que desalienta a sus residentes y ocasiona el abandono de hasta el 40% de las casas del sector.

El compromiso del INFONAVIT con sus beneficiarios debe ser recíproco para lograr que estas zonas residenciales puedan ser ejemplo de calidad y progreso a lo largo del tiempo, programas como el de Recompensa INFONAVIT, intervención con el Plan Estratégico Vecinal, conservación del 1% para mantenimiento de parques, entre algunos, pueden incidir como se ha demostrado en consolidar a mediano plazo las condiciones sociales de sectores que actualmente están deprimidos y que con correcciones urbanas gesten ambientes de convivencia y mayor vinculación barrial.

3.6 Bibliografía

Campbell, A.; Converse, P. E. y Rodgers, W. L. (1976). *The quality of American life: Perceptions, evaluations and satisfactions*. New York: Russell Sage Foundation.

Casas (1999). Calidad de vida y calidad humana. *Papeles del Psicólogo*. (74), pp. 46-54.

Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali COPLADEMM, (2008). Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010. México: XIX Ayuntamiento de Mexicali.

Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali COPLADEMM, (2011). Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013. México: XX Ayuntamiento de Mexicali.

Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali COPLADEMM, (2014). Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016. México: XXI Ayuntamiento de Mexicali.

Corona, E., Rojas, R. (2009). *Calidad del aire y su incorporación en la planeación urbana: Mexicali, Baja California, México*. Estudios Fronterizos, 10, [20], pp. 79-102.

Enciso S. (2005). ¿Habitar y habitabilidad = placer? en Dialogando Arquitectura, 3, colegio académico de la licenciatura en arquitectura UNAM, México D.F. Obtenido el 28 de noviembre de 2007.

<http://dialogandoarq.arq.unam.mx/P%E1gina%203%20dialogando/P%E1ginas%20Web/Habitar%20y%20Habitabilidad.htm>

García, L. M. (1988). Calidad de vida en la periferia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Medio Ambiente y Calidad de Vida*, Sergio Puente y Jorge Legorreta (coords), pp. 109-136. México DF: Plaza y Valdez.

García-Vega, (2011)

González, R. A. E. (2008). Percepción de la calidad de vida urbana en las ciudades de la frontera norte de México. El Colegio de la Frontera Norte ed. Tijuana, México: Tesis de Maestría.

Instituto Municipal de Planeación Urbana IMIP, (2007). Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025. México: IMIP.

INEGI, (2010). Censo General Nacional de Población y Vivienda. México: INEGI.

Max-Neff, M. A. E. y. M. H., 1998. Desarrollo a escala humana: concepto, aplicaciones y algunas reflexiones. España: Nordan Comunidad/ Icaria.

Michalos, A. C.; Hubley, A. M.; Zumbo, B. D.; y Hemingway, D. (2001). Health and other aspects of the quality of life of older people. *Social Indicators Research*, (54), pp. 239-274.

Moreno Olmos, S. H. (2008) La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. En Revista Palapa. Universidad de Colima. Volumen III, Numero II (07), pp. 47-54. Julio-diciembre. México.

Nussbaum, M. y Amartya, S. (1996). La Calidad de Vida. México: Fondo de Cultura Económica.

Oliva, M. (2014). *Habitar la tierra. Construcción con tierra como vía hacia la habitabilidad en las viviendas de Mexicali, B. C.* Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Palomino, B. y. G. L. (1999). Reflexiones sobre la calidad de vida y el desarrollo. *Revista Región y Sociedad*, 11(17), pp. 171-185.

Peña, L. (2007). Evaluación de las condiciones de habitabilidad en la vivienda económica de Ciudad Juárez, Chihuahua. Tesis Doctoral sin editar. Colima, México: Universidad de Colima.

Peña, L. y Sandoval, L. (2017) Ciudad Juárez: deterioro y abandono de vivienda. En Ciudades No.113. Hacia una evaluación de las ciudades contemporáneas. Pp. 26-36. México: Red Nacional de Investigación Urbana.

Pereira, P. (2002). Necesidades humanas. Para una crítica a los patrones mínimos de sobrevivencia. Cortes Editora ed. Brasil: Biblioteca Latinoamericana de Servicio Social.

Puente, S. (1998). Localidad material de vida en la zona metropolitana de la 44 Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida ciudad de México: hacia un enfoque totalizante, *Medio ambiente y calidad de vida, Colección de Desarrollo Urbanos: Desafíos de una gran metrópoli*, Memoria del Seminario la dinámica de la ciudad de México en la perspectiva de la investigación actual, (3), 13-108.

Salas Burgoin, M. A. (2012). Propuesta de Índice de Calidad de Vida en la Vivienda. *Cuadernos del CENDES*, (79), pp. 57-78.

Servicio Meteorológico Nacional, (2010). Normales Climatológicas 1981-2010. México.

SIDUE, (2012). Programa de Ordenamiento: Zona Metropolitana Mexicali. México: SIDUE.

Veenhoven, R. (2005). Lo que sabemos de la felicidad. Universidad de las Américas, Centro sobre Calidad de Vida y Desarrollo Social/International Society of Quality. Puebla: Plaza y Váldes.

XXI Ayuntamiento de Mexicali-Departamento de Administración Urbana, Acuerdos de Autorización de Fraccionamientos, Mexicali, 2015.

Anexo 1. Instrumentos de medición

Cuestionario aplicado para obtener información sobre Habitabilidad Urbana

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
 Responsables UA BC-Mexicali: Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
 ramonaromero@uabc.edu.mx, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx



HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MEXICO,
 CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. CONAVI - CONACTT-205897
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, INEDIT-México

Cuestionario: HABITABILIDAD URBANA Cuestionario
 Ciudad: Mexicali, Baja California Versión 05

Esta encuesta tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida y micro negocios, asociados a la vivienda.
 Se solicita de su ayuda para contestar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 10 minutos. La información que proporcione será confidencial.

INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita) '✓', en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe llenar el campo indicado.
 Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a informar, sin preguntarla al encuestado.

01. CONTROL	
1*. Folio de cuestionario: []	2. Fecha (dd/mm/aa): []
3*. Hora inicial (hh:mm): []	4*. Hora final (hh:mm): []
5*. Encuestadores (nombre, apellido): []	6*. Revisó encuesta (nombre, apellido): []
7*. Capturó (nombre, apellido): []	8*. Revisó captura (nombre, apellido): []
9*. Dirección: 1. Calle []	2. Número []
	3. Fraccionamiento []
02. ENCUESTADO	
10. Nombre (sin apellidos): []	11. Edad (años cumplidos): []
12. Género: [] 1. Masculino [] 2. Femenino	13. Número de espacios vivienda (incluir baño): []
14. Número de personas que viven en la casa: []	Indicar 15. Papá: 16. Mamá: 17. Hijos: 18. Hijas: 19. Otro (Definir número de abuelos, tíos, primos, hermanos, sobrinos, amigos, etc.)
20. Tipo de propiedad de la vivienda: [] 1. Propia [] 2. Rentada [] 3. Prestada [] 4. Otro: []	
21. Número de personas con discapacidad: []	22. Tipo de discapacidad: [] 1. Moriz [] 2. Psicológica [] 3. Visual [] 4. Auditiva [] 5. Intelectual []
03. AMBIENTE	
23. ¿Cómo considera el ambiente familiar en la colonia? [] 0. Pésimo [] 1. Malo [] 2. Regular [] 3. Bueno [] 4. Excelente	
24. ¿Cómo considera el nivel de violencia familiar en la colonia? [] 0. No existe [] 1. Bajo [] 2. Medio [] 3. Alto	
25. ¿Conoce a alguien en la colonia con problemas de violencia familiar? [] 1. Si [] 2. No	26. ¿Qué familiar en ese caso fue víctima de violencia? [] 1. Esposa /esposo [] 2. Hijos [] 3. Padres /abuelos [] 4. Otros []
04. SOCIALIZACIÓN	
27. ¿Cuál es el nivel de confianza en sus vecinos? [] 0. Ninguno [] 1. Bajo [] 2. Medio [] 3. Alto	
28. Número de vecinos con los que se comunica: [] 1. Ninguno [] 2. De 1 a 2 [] 3. De 3 a 4 [] 4. De 5 a 10 [] 5. Más de 11	
29. ¿Cómo es el trato con sus vecinos? [] 1. Ninguno [] 2. Se saludan [] 3. Platican de sus problemas [] 4. Se tienen confianza y se cuidan [] 5. Respetoso	
30. Número de amigos con los que conviven en general: [] 1. Ninguno [] 2. De 1 a 2 [] 3. De 3 a 4 [] 4. De 5 a 10 [] 5. Más de 11	
31. Tipo de actividades comunitarias que le gustaría hacer en su colonia: [] 1. Niñguina [] 2. Limpieza [] 3. Cursos [] 4. Talleres/ manualidades [] 5. Eventos culturales [] 6. Actividades deportivas [] 7. Otros:	
32. Número de veces que asiste al mes a eventos sociales: [] 1. Ninguna [] 2. Solo 1 vez [] 3. De 2 a 3 [] 4. 4 veces o mas	
33. Lugar a donde asiste a programas de capacitación: [] 1. No asisto a ninguno [] 2. Otra colonia [] 3. Iglesia [] 4. Centro comunitario [] 5. Otro	
05. ÍNDICE DE SOLEDAD ADULTO	
34. ¿Conoce algún adulto mayor que viva solo en esta colonia? [] 1. Si [] 2. No a ese adulto mayor	35. Frecuencia de visitas [] 1. Nunca [] 2. Casi nunca [] 3. Regularmente [] 4. Casi siempre [] 5. Siempre
36. ¿Conoce algún pensionado e su sector? [] 1. Si [] 2. No pension de esa persona?	37. Para que cree se utiliza la familia? [] 1. No lo se [] 2. Mantener a la familia [] 3. Alimentación y médico personales [] 4. Gastos propios (ropa, zapatos, etc) [] 5. Otro
06. MOVILIDAD	
38. Numero de calles de distancia de la parada de transporte más próxima: [] 1. No lo se [] 2. Menos de 1 [] 3. De 1 a 2 [] 4. De 3 a 5 [] 5. 6 o mas	
39. Medios de transporte para ir al trabajo (cuando se van de 1): [] 1. No usa, camina [] 2. Bicicleta [] 3. Moto [] 4. Automóvil [] 5. Transporte personal [] 6. Transporte publico [] 7. Otro	
40. Tiempo de traslado de su casa al trabajo (cuando se van de 1): [] 1. Menos de 15 minutos [] 2. De 30 minutos a 1 hora [] 3. Mas de 1 hora	
41. Medios de transporte para ir a la escuela (hijos): [] 1. No usa, camina [] 2. Bicicleta [] 3. Moto [] 4. Automóvil [] 5. Transporte personal [] 6. Transporte publico [] 7. Otro	
42. Tiempo de traslado casa-escuela: [] 1. Menos de 15 minutos [] 2. De 30 minutos a 1 hora [] 3. Mas de 1 hora	
43. Tiempo de traslado casa-servicio de salud: [] 1. Menos de 15 minutos [] 2. De 30 minutos a 1 hora [] 3. Mas de 1 hora	
44. ¿Tiene familiares en la ciudad? [] 1. Si [] 2. No	45. Colonias donde tiene familiares: [] 1. No quiero cambiarme [] 2. A otra ciudad cerca de esta [] 3. A otra colonia del centro de la ciudad [] 4. Una colonia cerca del centro de la ciudad [] 5. Una colonia cerca de la familia [] 6. Otro

07		07. SERVICIOS INSTITUCIONALES					
		¿Cómo evalúa lo siguiente?					
47. SERVICIOS DE SALUD, IMSS:		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
49. SERVICIOS DE SALUD, Similares:		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
51. SERVICIOS DE SALUD, Otro (dos palabras):		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
53. EDUCACIÓN. Primaria:		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
54. EDUCACIÓN. Preparatoria:		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
57. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Agua potable		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
59. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Pavimentos y banquetas		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
61. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Iluminación		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
63. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Drenaje		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
65. TRANSPORTE PÚBLICO		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
48. SERVICIOS DE SALUD, Seguro popular		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
50. SERVICIOS DE SALUD, Médico particular:		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
52. EDUCACIÓN. Secundaria		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
54. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Parques y jardines		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
56. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Recolección de basura		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
58. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Electricidad		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
60. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Arborización		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
62. INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO. Señalización		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
64. SEGURIDAD		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
66. EDUCACIÓN. Jardín de niños		<input type="checkbox"/> 0. Pésimo	<input type="checkbox"/> 1. Malo	<input type="checkbox"/> 2. Regular	<input type="checkbox"/> 3. Bueno	<input type="checkbox"/> 4. Excelente	
08		08. SEGURIDAD					
67. ¿Qué medidas de seguridad tienen en su sector? (Marcar las convenientes)		<input type="checkbox"/> 1. Perro	<input type="checkbox"/> 6. Alarma	<input type="checkbox"/> 2. Rejas	<input type="checkbox"/> 7. Caseta	<input type="checkbox"/> 3. Barda/cerco	<input type="checkbox"/> 8. Vecino vigilante
68. Frecuencia de patrullaje en su sector		<input type="checkbox"/> 1. Diario	<input type="checkbox"/> 2. De 2 a 3 veces por semana	<input type="checkbox"/> 3. Semanal	<input type="checkbox"/> 4. Casi nunca	<input type="checkbox"/> 5. Nunca	<input type="checkbox"/> 5. Vigilante de pago
69. ¿Cuál es su principal motivo para vivir aquí?		<input type="checkbox"/> 1. No tengo opción	<input type="checkbox"/> 6. Es seguro	<input type="checkbox"/> 2. Familia cerca	<input type="checkbox"/> 7. Escuelas buenas	<input type="checkbox"/> 3. Es mi casa	<input type="checkbox"/> 8. Es barato
						<input type="checkbox"/> 4. Vecinos buenos	<input type="checkbox"/> 9. Otro
						<input type="checkbox"/> 5. Me gusta	

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

Micronegocios y cohesión social

Capítulo 4.



Antecedentes y problemática de la Cohesión Social.

Hablar de *Cohesión social*, es un tema muy debatido, por diversos autores. Es abordar desde sus inicios como antecedente histórico en Europa, como definición primigenia; pero a su vez es, aproximarse desde varios ámbitos. Como primera instancia desde la idea imperiosa, de las políticas del modelo de libre mercado. Donde ha sido una de las mejores formas de producir el bienestar social.

En donde se argumenta que es: "lograr que las economías de cada país sean competitivas". Con el supuesto de generar crecimiento, esto, por ende, concibe coyunturas laborales y a su vez generara entradas económicas, que pueden ser utilizadas por el individuo, que cuente con capital humano.

¿Pero como concebir esto? Es muy claro; podríamos argumentar, ¿Sera posible una distribución equitativa, hacia los menos favorecidos para que estos sean capacitados y de ahí ellos puedan producir esas coyunturas, para generar su propio bienestar?

¿Que herramientas podrán generar esta posibilidad de concebir cohesión social? ¿Habrá esa misma terminología de Cohesión social? Este término ¿Lo podemos fácilmente adoptar y adaptar a las diferentes regiones de México? ¿Y más aún podemos hablar de las mismas cohesiones sociales entre analogías de ciudades, donde si bien la pobreza y las condiciones inadecuadas afloran a la vista, las geografías son disímbolas en un mismo país? Sera posible cotejar la cohesión social entre el norte de México y el sur de este mismo? ¿Existen los medios favorables de lugares de empleo para generar bienestar social y que este se vea reflejado en los lugares de habitabilidad?

En qué forma podemos hablar de cohesión social hacia dentro de las colonias fraccionadas precarias que se estudiaron como Habitabilidad entre tres ciudades; dos al norte y una al

sur de país México. Ensenada, B.C. Cd Juárez Chihuahua y Mérida Yucatán. Estas y otras tantas preguntas podrían intentar resolverse a través del proyecto de investigación.

Pero la pregunta fundamental ¿qué es cohesión social?

En primera instancia se alude a algo que está unido, entretelado, donde la vida cotidiana de los individuos de las colonias que se estudiaron es fundamental. Dentro de las colonias analizadas el punto de partida es el hogar, este entendido como la célula generadora de individuos que de una u otra manera pueden articularse y generar cohesión social. Desde su unidad que es el hogar como nodo articulador y donde las células localizadas serán, además los micro negocio y la colonia misma.

El documento consta de varios apartados. En un inicio se estará conceptualizando el termino y su historicidad. Así como su conceptualización en México. Se traerá a la mesa de la discusión el termino propio de cohesión social si no antes mencionar políticas sociales, habitabilidad y pobreza para quedar en el entendido que son términos que se deben de abordar para la mejor comprensión del escrito. Para que al final, del discurso hablar y debatir sobre cohesión social y sus diversos autores como estos lo llevan a la práctica y es utilizado el término.

Un segundo apartado, será para discutir sobre la metodología que se llevó a cabo para la medición de las variables en los fraccionamientos de las tres ciudades y como fueron arrojados los datos y tomados a consideración. Los supuestos alcances y las limitaciones

que se tuvieron al generar esta investigación del grupo colegiado de las tres ciudades mencionadas.

Un tercer apartado mostrara los datos obtenidos por la aplicación de mediciones en dichos espacios o colonias desde el ámbito nodal de la familia y su vida cotidiana, el micro-negocio y el espacio urbano como punto referenciado donde se da origen a los contactos con los individuos y sus alianzas para generar o no la cohesión social.

El último de los apartados se abordarán algunas conclusiones a las cuales se llegó de acuerdo a la observación y lectura de datos y sus cruces de los datos evidentes para la comprendiendo e la cohesión social.

Se dejará abierta la discusión como trabajo no concluido, las redes que generaran cohesión social versus las políticas sociales asumiendo el supuesto que el individuo tiene el derecho de un vivir digno y un bienestar en todos los sentidos.

Antecedentes del término

Hablar de este término, es remontarse quizás a la época clásica donde las comunidades pequeñas dieron paso a comunidades especializadas con un producto excedente de los bienes comunales, o familiares. Debían ser portadoras de sus bienes que ellos tenían como excedente, pero a su vez la necesidad de adquirir productos de los otros, esto llevo a tener intereses que se mostraban uno a uno, entre los que compartían espacios. Así se dieron las comunidades donde el proceso de individualización se sumaba a los intereses ya descritos. Intercambios como proceso de bienestar mutuo. Esto es la interdependencia que se genera entre los pares. Por lo cual hablaremos del termino de cohesión social.

Del latín cohaesum, cohesión es la acción y efecto de adherirse o reunirse las cosas entre

sí. La cohesión, por lo tanto, implica algún tipo de unión o enlace. (<http://definicion.de/cohesion/>).

Así, el concepto cohesión social para Durkheim (1858–1917), considerado un clásico de la sociología académica surgida en Europa en el curso del siglo XIX. Durkheim empieza a precisar el área de sus investigaciones. Estudiar las relaciones entre el individualismo y el socialismo constituye la primera formulación de su proyecto. Todos los individuos, por humildes que sean, tienen el derecho de aspirar a la vida superior del espíritu" el Estado nace de la sociedad, por delegación.

A esta definición, que supone que la sociedad existe primero para después dar origen al Estado, puede llamársela tesis socio-céntrica (por oposición a las tesis estado-céntricas, que hacen derivar la sociedad del Estado) Los ciudadanos deben ocuparse de los "intereses comunes", y es mediante el voto que esos intereses pueden expresarse. (Durkheim, 1883 Referenciado en (Inda, Graciela. 2008).

Es empleado el termino, como parte del proceso de explicación de la división del trabajo, pero las comunidades son cinéticas se transforman día a día y por consecuente, las comunidades cambian y se detonan. Donde Durkheim argumenta, cuanto menor es la división del trabajo en las sociedades, mayor es la vinculación de los individuos con el grupo social mediante un mecanismo solidario; es decir, asentada en la conformidad que nace de espacios similares segmentados, relacionadas con el territorio, las tradiciones y los usos grupales. La división social del trabajo que acontece con la modernización erosiona y debilita tales vínculos, al igual que la creciente autonomía que adquiere el individuo en la sociedad moderna. Por lo cual la cohesión social debe de volver a adaptarse a los nuevos retos y características de la sociedad.

Para la sociología, la cohesión social es el sentido de pertenencia a un espacio común o el grado de consenso de los integrantes de una comunidad. De acuerdo a la interacción social dentro del grupo, habrá una mayor o menor cohesión. Una sociedad igualitaria y justa tendrá un alto grado de cohesión social, ya que sus integrantes forman parte de un mismo colectivo con intereses y necesidades comunes. En cambio, si la sociedad tiene una gran desigualdad, no habrá cohesión y los ciudadanos tendrán conductas enfrentadas.

La cohesión social supone que tanto las partes gobernantes como las gobernadas perciben las relaciones que se dan entre ellas como justas; en el mejor de los casos, las decisiones de los dirigentes serán respetadas y valoradas por el pueblo, mientras que las inquietudes y necesidades de estos últimos serán tenidas en cuenta y solventadas por los primeros, y todos sentirán deseos de luchar por defender el interés común.

Schäffle destaca que además de los elementos anatómicos (Estado, órganos intermediarios, etc.) existen "tejidos sociales" destinados a conectar entre sí las "células sociales", a reunir las en "masas compactas y coherentes" protegidas de "toda disolución de la unidad nacional". (Inda. 2008).

Las bondades de la cohesión social en ese entonces donde el término tomó furor eran el siguiente: crecimiento económico, inversión, gobernabilidad, bienestar, salud y seguridad social. Era un espacio donde era imperante un bienestar social por el cambio de actividades que se suscitaban en el momento.

El término de Cohesión social puede evocar un imaginario donde se dé la equidad, la inclusión social y el bienestar (Ottone, pg. 14, 2007).

El término cohesión social, en el marco de las políticas sociales, remite a la formación de la Comunidad Económica Europea, y de ahí derivó la utilización de fondos estructurales mediante los cuales se pretendía limitar las diferencias socioeconómicas entre países (Council of Europe, 2005; Fenger, 2012).

En América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) introdujo el término hacia los años noventa del siglo XX, señalando que la heterogeneidad en las condiciones socioeconómicas de los países y al interior de ellos disminuía la cohesión social (CEPAL, 2007). En ambos casos ello se vinculaba con la noción de lo que está amalgamado o unido, en oposición a lo desintegrado y, por ende, a la idea de que una sociedad cohesionada presenta menos desigualdad entre quienes la habitan y viven.

Desde el punto de vista sociológico, actualmente puede definirse a la cohesión social como el grado de consenso de los miembros de un grupo social sobre la percepción de pertenencia a un proyecto o situación común; en esta definición el énfasis se ubica en las percepciones y no en los mecanismos. (Ottone, 2007).

Hablar de cohesión social para la CEPAL es: “la dialéctica entre mecanismos instituidos de inclusión y exclusión sociales y las respuestas, percepciones y disposiciones de la ciudadanía frente al modelo en que ellos operan” (CEPAL, 2007).

La cohesión social es pues una conciencia colectiva es un hecho social donde las voluntades individuales, y las necesidades de ayuda de uno a uno surge como espacio sistemático de interdependencia funcional que vincula a los diferentes grupos que producen en una sociedad funcional de la sociedad sobre principios morales sólidos y colectivamente respetados.

Si se genera una descomposición y ruptura de cohesión social se verá como un caos normativo, como un desajuste de normas y valores incapaces de ajustar la división del trabajo y de estabilizar el individualismo.

Los conflictos surgen a partir del incremento de la comunidad donde lo heterogéneo, los nuevos individuos que llegan cambian drásticamente y se requiere de volver a generar normativas para que sean abrigados los nuevos individuos a la comunidad.

Este factor de amenaza en el incremento en la migración, tanto interna como externa, pues da pie a la emergencia de barrios marginales, a rupturas abruptas en las comunidades ya establecidas, lo cual, si impacta a la sinergia de la comunidad desprovistas de servicios públicos, discriminación y exclusión social.

Talcott Parsons (1976) acabó identificando la sociedad como un sistema integrado de roles, donde el sistema cultural socializaba a los individuos en valores que los mudaba en realizadores necesarios de las funciones globales de reproducción social, visión que se sigue planteando constantemente cada vez que se habla de cohesión social.

Con tal fin se exploran algunas dimensiones de la cohesión social para intervenir en las cuales se requieren recursos y voluntad política capaces de reducir las brechas en materia de exclusión y crear un sentido de pertenencia de los individuos a la sociedad, fundado en el goce efectivo de ciudadanía y en una ética democrática. Se parte de la idea de que en la agenda de cohesión social para la región se deberá considerar tanto los márgenes como las restricciones existentes en los ámbitos económico, político e institucional que inciden en su viabilidad.

A su vez, eso era posible por la existencia de una estructura social basada en lazos de parentesco que acentúa las formas de sociabilidad en la dimensión local. En ese tipo de

sociedades la cohesión social se fundaba en las relaciones cara-a-cara, uno a uno y en la fuerza de los lazos sociales primarios.

Esto se sigue observando entre más estrechos sean los lazos familiares se puede observar una más sólida cohesión social. Esto sería de forma natural. Pero, además para que se dé una cohesión social es imperante que algunas variables estén en el ámbito social a investigar, esto es que se encuentren presentes variables que den pauta a generar la cohesión social. Como ejemplo de variables podemos citar algunas:

Existencia de lazos sociales. Conectividad con familiares y amigos

1. Lazos familiares
2. Amigos relaciones amistosas.
 - a) Con amigos externos a la comunidad.
 - b) Contacto con vecinos

Variable: tipo de participación en la comunidad.

Variable: expectativa de apoyo familiar. Para la participación activa de su micro -negocio
Indicador: grado de expectativa de apoyo por parte de familia.

3. Conectividad con la comunidad en espacios públicos donde se den encuentros y coincidencias. Pudiendo ser desde las siguientes:
 - a) El parque
 - b) Lugares de concurrencia
 - c) Escuelas
 - d) Lugres de recreo
 - e) Centros comunitarios
 - f) Lugares de comercio
 - g) etc.

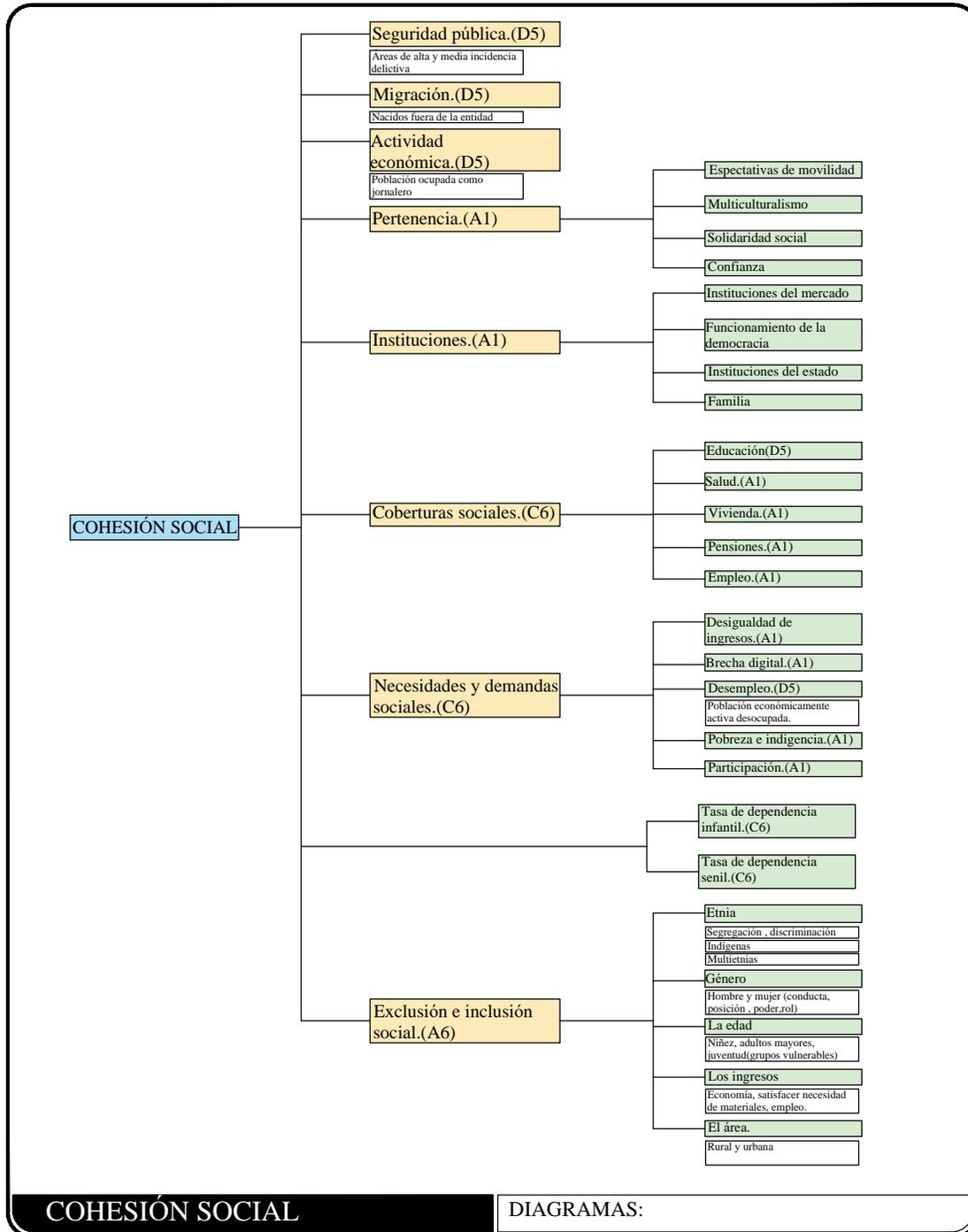
Todo esto lleva a pensar en analizar las causas subyacentes de su ausencia es también indispensable, al menos por dos motivos: para diseñar y poner en práctica políticas afines, y para avanzar en la consolidación de acuerdos entorno a su logro. La CEPAL presenta argumentos a favor de la necesidad de sellar un contrato de cohesión social en los países de la región, acorde con las singularidades de cada país. (Ottone, 2007).

“la medición multidimensional de la pobreza, sin embargo, la diversidad de sentidos conferidos a la cohesión social y la dificultad para concretarlos en indicadores cuantitativos han significado que a la fecha únicamente se le incluya como elemento de contextualización en la pobreza” (Coneval, 2010).

Diseño de cuestionario

El diseño del cuestionario fue un trabajo colegiado entre los integrantes de la investigación. En donde partiendo de la capacitación d cursos y talleres que en específico eran para

generar y valorar reactivos para la elaboración de un cuestionario que fuese capaz de dar respuestas a las variables que se pretendían llevar a la investigación y a su vez ser utilizados para su aplicación en las colonias que se seleccionaron en las tres entidades para después su análisis.



COHESIÓN SOCIAL

DIAGRAMAS:

Aplicación de la encuesta y trabajo de campo

Análisis de cohesión social

Tomando en cada una de las colonias las cuales se aplicaron encuestas desde la habitabilidad, desde lo urbano, los micro negocios y entrevistas a profundidad se pueda dar respuesta a los cuestionamientos antes mencionados, pero más aun poder cruzar datos para tener una relación de cómo opera el país en cuanto a su habitabilidad y cohesión social.

Todo ello será posible en primera instancia, ahondar en el término de Cohesión social y sus argumentos teóricos y como se fue utilizando el termino

En el siguiente apartado estaremos mostrando una relatoría de los cuestionamientos que se observaron en las diversas colonias. De las tres ciudades que se están investigando. Primera como análisis en cada una de las colonias y luego cruzando información para observar sus comportamientos entre ellas, si existen similitudes en su comportamiento.

Para las visitas de campo en las colonias que se escogieron, se utilizó el plan siguiente. Primero el reconocimiento del área. Después el trabajo de campo en el levantamiento del lugar cuantificando número de casas habitación, casas habitadas, comercios, tipología de comercios, escuelas, parques y lugares de ocio y espacios en abandono. Y, por último, números de lotes vacíos.

Por otro lado, se efectuaron una serie de encuestas de diversa índole. Desde lo urbano, donde se generaron reactivos que pretendían conocer el estado de cada fraccionamiento.

Se realizó una encuesta del interior de la Habitabilidad de la casa habitación en donde se trabajó en la medición de reactivos como algunos cuestionamientos de preguntas como

edad de la persona encuestada, personas que habitan la casa habitación, si era su patrimonio, tiempo de permanencia en el lugar, etc. Luego se procedió a hacer mediciones con aparatos especializados como medidores del sonido, temperatura, CO2, luminiscencia, para poder sacar el análisis de datos arrojados buscar el grado de confort dentro de las viviendas.

Otra encuesta fue en los sitios donde se encuentran establecimientos de comercio, la característica general de estos es que era hacia el interior de las colonias o fraccionamientos de las tres ciudades. Se descartaron los negocios de firmas establecidas propios de cada ciudad. Esto se debe a que aquí los intercambios sociales son mera coincidencia de los que se muestran hacia el interior de las colonias.

Se aplicaron en el sitio dependiendo las encuestas, se aplicaron y se obtuvieron resultados de importancia y cruces de resultados para conocer el lugar. Tener un acercamiento objetivo del lugar.

En las colonias que se trabajó esta investigación de Habitabilidad. Se observa un patrón interesante en cuanto los espacios de uso comercial.

Las colonias son de tres ciudades de México país, pero diferentes estados y formas de vida. Las ciudades son Ensenada Baja California, Cd Juárez, y Mérida Yucatán. El reto era buscar colonias en las tres ciudades que tuvieran características muy similares en cuanto metros cuadrados de terreno en las plantas arquitectónicas, que fuesen fraccionamientos con un periodo de edad, al menos 5 años para que ya se haya dado la cohesión social.

Entre las colonias que se estudiaron y sometieron a esta investigación:

Breve Descripción de los fraccionamientos.

Mérida Yucatán

“Tixacal opiché” es un fraccionamiento en la ciudad de Mérida Yucatán en la cual es una vivienda construida en serie con una planta tipo. El periodo de vida es entre sus usuarios de 12 años, pero según encuestas la población fluctúa y se han asentado ahí un sin número de familias nuevas que entre ellas tienen entre uno y 3 años de vida en ese lugar.

Dentro de las áreas verdes que se encontró en el fraccionamiento, un espacio que hace las veces de modulador central del parque ...es como unas techumbres entrelazadas para la convivencia, es un espacio que provee de sombras. los espacios tienen arborescencias lo cual permite la convivencia entre los condóminos pues se recrea un ambiente adecuado y un lugar bajo la sombra ya sea natural o artificial.

Por lo antes mencionado, esta adecuado con juegos de metal para los niños. Además del parque que es un espacio de convivencia existe un espacio con camellón donde se pueden observar diferentes frondas las cuales provén de una imagen adecuada al fraccionamiento, así como de oxigenación y frescor para los habitantes del lugar.

Entre sus calles por el tiempo diurno son usadas sus senderos del espacio urbano por personas que acortan los espacios de tiempo para su movilidad. Se observa también que entre las banquetas pululan los transeúntes utilizándolas para su movilidad de uno hacia otro espacio. Se observa que entre los condóminos existen variadas remodelaciones a la casa habitación para poner el sello de la familia o mejorar la calidad de vida y los espacios. Son casas que por el espacio hacia el frente está provisto por cochera, pero ellos los usuarios ven la necesidad imperiosa de generar espacios en ese lugar, mejoras para la habitabilidad optima y hacen uso de estos en ampliaciones para sus propias casas.

Aunque entre la tipología de casas habitación es básicamente de una planta de 2 recamaras según encuesta. Se puede apreciar un espacio donde se han desarrollado arquitectura de casa habitación de dos plantas con espacio para cochera. Las fachadas planimetrías.

Estas son de edificación muy reciente no pasan los dos años. Llama la atención que cada una de las azoteas tienen un tinaco para almacenaje de agua. Además, es de observarse

que existe una diversidad de bardas que están en obra negra, en las diferentes casas de la colonia, las hay de muy diversas formas estilos y materiales Los espacio vacíos o baldíos se encuentra con una cerca perimetral de bloque en su mayoría.

El negocio parece que están diseminados por ciertas calles como serian la calle donde se ven movilidad de transeúntes, algunos espacios propios para el comercio desde una tienda de abarrotes, una papelería, miscelánea.

Por la calle principal de la entrada a la colonia se puede ver una pequeña plaza de comercios de diversa índole como video corte de pelo, abarrotes. Algo poco común para otros lugares es la existencia de tendejones para la venta de pollo y carnicería. Estas están en el área de la cochera, que expenden sus productos por las mañanas y son removidos por las tardes. Esto es una actividad que solo se vio manifiesta en Mérida Yucatán.

Las cenadurías en esta colonia su característica es que son establecidas dentro de las cocheras y esta hacen la función de cenaduría con sus respectivos espacios con sillas y mesas, al termino del horario de venta se guarda todo y la cochera vuelve a tener su uso. Alrededor a la colonia se encuentra limitada por unas grandes extensiones de terreno que no tiene aún un uso determinado.

Por lo que respecta a el fraccionamiento del Roble podemos en este fraccionamiento observar que es un fraccionamiento con casa habitación construida en serie de una planta con fachada planimetría con remetimiento y espacio para la cochera.

Por su parte trasero el traspatio es de buena proporción en muchos patios se ve que se utiliza para convivencia familiar en los demás hay de las más diversas cosas en ellos.

Sus áreas verdes para la convivencia en comunidad están perfectamente delimitadas con senderos propios para la movilidad de las personas y derechohabientes ya sea por vía transeúntes o por las personas que traen consigo bicicletas. los espacios para los infantes

son delimitados por medias bardas, con espacio verdes, y con juegos para estos mismos de variados colores y variados juegos. La imagen urbana es muy agradable a la vista en esta colonia del Roble, las casas en su mayoría tienen entre sus fachadas árboles que dan una sombra basta y estas a su vez dan frescura y visten de una bella imagen al contexto de la colonia. Por tal motivo no es difícil poder observar transeúntes utilizando las calles y banquetas para movilizarse por las áreas de la colonia.

Por lo que respecta a **“el fraccionamiento del Roble”** podemos en este fraccionamiento observar que es un fraccionamiento con casa habitación construida en serie de una planta con fachada planimetría con remetimiento y espacio para la cochera. Por su parte el traspatio, es de buena proporción en muchos patios se ve que se utiliza para convivencia familiar en los demás hay de las más diversas cosas en ellos.

Sus áreas verdes para la convivencia en comunidad están perfectamente delimitadas con senderos propios para la movilidad de las personas y derechohabientes ya sea por vía transeúntes o por las personas que traen consigo bicicletas. Los espacios para los infantes

son delimitados por medias bardas, con espacio verdes, y con juegos para estos mismos de variados colores y variados juegos.

La imagen urbana es muy agradable a la vista en esta colonia del Roble, las casas en su mayoría tienen entre sus fachadas árboles que dan una sombra basta y estas a su vez dan frescura y visten de una bella imagen al contexto de la colonia. Por tal motivo no es difícil poder observar transeúntes utilizando las calles y banquetas para movilizarse por las áreas de la colonia.

Por lo que respecta a fraccionamiento “**Álamos del sur en Mérida Yucatán**” podemos ver una colonia bien establecida, con pocos espacios vacíos. Con espacios habitables tipo, de una planta. Pero los hay de dos plantas que son los menos. Que entre su propuesta

urbanística se puede ver que se estableció espacio para comercio. Ya que al ingresar los espacios de la colonia se ven que existen islas o pequeños espacios para el comercio. Aquí el comercio es un punto de intersección inclusive con las otras colonias.

Son espacios pensados para el uso mixto en comercio pues lo hay desde la Dulcería, carnicería la tienda de conveniencia, la frutería. En este punto que se está analizando, llama la atención que conforme hubo necesidad de espacios de comercios las esquinas de las otras tres intersecciones fueron re organizadas el espacio por los habitantes para que dentro de sus predios se utilizara para el comercio así se ve una tortillería, un comercio abarrotes, etc. Llama la atención que existe cada una con su nombre muy específico los cuales aducen al giro del comercio que se está mostrando al público ejemplo de ello es como “La Parcela”. Este regionaliza y le da identidad al fraccionamiento. Conforme se interna a la colonia podemos ver algunas cenadurías que son establecidas dentro de las cocheras.

En esta colonia se ve mucha movilidad de camiones de reparto. Además de las islas de comercio se encuentran las tienditas de barrio que fueron establecidas en las cocheras o en alguna parte del interior de las casas habitación. Donde es los dueños hacen adecuaciones a la vivienda para establecer su micro-negocio.

En las áreas comunes como son los senderos, se puede observar también las frondas de los arboles atreves de ir descubriendo el fraccionamiento por sus calles y veredas. Al igual que los demás ejemplos las bardas perimetrales están, muchas de ellas en obra negra, de los más diversos materiales y formas. Los hay los cuales tiene techumbres hacia dentro de las cocheras los que carecen de ellas, pero en por lo menos 7 casos que se cuantificaron las bardas perimetrales son de tipologías arquitectónicas contemporáneas con materiales de moda y mezcla de ellos de excelente manufactura.

Las baquetas están bien trabajadas pudiendo hacer una buena caminata sin preocuparse por baches o tumbos. Las esquinas todas están en corte ochavo, aunque no se encuentra espacios para personas con capacidades diferentes.

Entre los colonos puede observarse el uso de vehículo motorizado, ya que en muchas de las cocheras se aprecia por lo menos un auto particular. Aquí en esta colonia llama también la atención la diversidad de jardines que los habitantes tienen para hermostear sus frentes de sus casas. Son áreas ajardinadas de zacate y plantas de ornato; diferente en las de las otras colonias que es muy característicos plantas para uso comestible o silvestre y no de ornato.

El espacio público hablando de áreas verdes y de esparcimiento se encuentra ajardinado con áreas verdes con diferentes tipologías de frondas, se ve un claro equipamiento, bancas para el descanso juegos para los niños senderos para la movilidad peatonal. Etc.

Ensenada Baja California

“**Villa Residencial del rey**” es un fraccionamiento que muestra desde su entrada una puerta de acceso principal. Las áreas verdes que presenta este fraccionamiento es de un parque que se ha trabajado por medio de la comunidad. Con muy diversas frondas, verdes, con senderos que están delimitados por rodapiés que las personas le han puesto para que los transeúntes no entren a las áreas verdes y las afecten. El parque está sensiblemente escarpado, con montículos pequeños que le dan movilidad al espacio y lo hacen orgánico. Provee de pequeños juegos para los infantes como casitas y juegos de material plástico de adquisición americana. Quizás donados por los mismos habitantes. En su perímetro está semi bardeado. Lo cual lo hace muy acogedor y seguro para que los niños solo jueguen hacia el interior de este.

En esta colonia existe otra área verde comunitaria, pero esta su temática es un jardín desértico, aquí se puede apreciar que fueron sembradas diferentes especies del área como cactáceas. Es un espacio para observar. Y deleitarse observando las diferentes especies y colores de las flores del desierto.

Las casas habitación, la planta arquitectónica está resuelta en dos niveles, con fachadas que juegan con el entorno, de diversos colores, provistas todas y cada una con un espacio para cochera, en unas soluciones arquitectónicas para un auto y en otras la solución se resuelve cochera para dos autos.

“**Villa Residencial del rey**” **sección 2.** Al internarse a la colonia, el área de casas en planta está resuelta en un solo nivel, con una propuesta arquitectónica de dos recamaras. aquí el nivel social es comparativamente más bajo que la sección anterior del fraccionamiento. Aunque llama la atención que en este espacio las calles son más frecuentadas por transeúntes que interactúan con los otros habitantes del fraccionamiento.

Como en todo fraccionamiento se puede observar que algunas casas quedaron en calles principales dentro del mismo fraccionamiento y es factible el espacio para el establecimiento de locales comerciales por lo cual podemos encontrar lugares que fueron transformada la cochera para la venta de productos como sería, Novedades Alexa que se encuentra dentro del predio de una casa habitación. Por ahí también se puede llegar a una papelería, una llantera, algunos lugares donde se expende comida.

Es muy frecuente ver transeúntes como se mencionó con anterioridad; que van de su hogar a el lugar donde tomaran el transporte público, se observan por las tardes niños jugando.

“valle de pedregal fraccionamiento” Este fraccionamiento alude a una tipología de fraccionamiento de casa en un nivel de dos recamaras. En su estructura vial, calles muy anchas y muy largas. En las calles principales a la entrada de la colonia, sobre todo en las calles laterales de las casas habitación se puede ver que está llena de autos estacionados, esto no es común en los fraccionamientos de los de Mérida. Es importante recalcarlo, la cercanía a EU hace factible la adquisición de autos para la movilidad.

Dentro de este fraccionamiento se encuentra una primaria que en las horas pico se ve conglomerada con los comercios informales que captan la atención de los chiquitines que salen y que quieren alguna golosina. También hay las madres de familia que venden los uniformes, moños para las niñas, con manufactura artesanal.

La escuela, es un buen punto para la cohesión social, las mujeres ahí hacen sus redes de amistades se puede ver el intercambio de productos por folletos a esta hora pico.

Ahí en esta esquina hace un partea-aguas, el fraccionamiento y las calles subsecuentes son de terracería. De aquí las casa habitación aduce a la forma que cada individuo decidió ya que son casas que fueron hechas a gusto de cada persona que va adquiriendo su lote.

Continúan las calles muy anchas, pero sin pavimentación y en muchos de los casos sin banquetera. Los predios son grandes no son la tipología de casa habitación que se siembra para plantas arquitectónica de 2 recamaras. Se puede ver el contraste de un espacio y otro. Aun se puede observar algunos lotes vacíos generalmente por las esquinas los cuales no se encuentran bardeados. Y se utilizan con senderos peatonales

En la esquina se encuentra una tienda de abarrotes y la cual sirve para que las madres de familia puedan abastecerse de sus necesidades para la comida o desayuno depende el caso, esta en un lugar estratégico debido que se encuentra en las inmediaciones de la escuela, eso lo hace muy conveniente para las madres de familia, que al ir a dejar a su hijo o recogerlo llega y llevo lo que requiera para quizás la elaboración de la comida o cena según sea el caso y horario. Este lugar es muy concurrido según se pudo observar, y se la el encuentro casual o fortuito de las amas de casa, es un espacio de cohesión social.

Ciudad Juárez Chihuahua

Se consideró que fueran fraccionamientos ubicados en el sur oriente de la ciudad construidos entre el 2003 y 2010. Para que ya se haya generado ciertas redes entre los

habitantes. Las viviendas sembradas en serie con una planta tipo de 33 metros cuadrados aproximadamente donde la densidad rebasara las 2000 viviendas.

“Fraccionamiento las Haciendas” Es un fraccionamiento que se encuentra ubicado al sur oriente de la ciudad en este caso Cd. Juárez. Su partido en cuanto a su de traza urbana es muy disímulo. De forma ortogonal con vialidades que se conectan a la arteria principal. Sus calles secundarias o conectoras obedecen a la traza y por consiguiente son de forma radial.

Ya que la forma de cómo está distribuida lo hace como una isla, esto en si lo segrega. Es además hacia dentro del mismo fraccionamiento tan abierto que es muy difícil la convivencia de los propios usuarios. Ya que la traza en si tiene muchas aristas que estratifica el espacio. Con un alto índice de abandono de vivienda aun lo hace más vulnerable y peligroso su muestra arquitectónica se planteó de forma abierta y con un eje articulador central que es un parque que en proporción es de gran magnitud. Se puede hacer otra que sus calles son muy amplias y están pavimentadas.



Imagen de la avenida principal, foto tomada en sitio por Mtra Angélica Medina 2016

Cabe resaltar que al inicio de la investigación se observó que en su espacio se contaba con pocos negocios diseminados por el fraccionamiento. Que los fines de semana por las tardes se ubica un mercado sobre ruedas con una cantidad y diversidad de productos que van desde lo comestible, las prendas de segunda como son ropa y artefactos llamada fayuca. Los propios del fraccionamiento acuden a dicho lugar, por recreación, y así mismo adquieren algún producto que les haga falta. Siendo un encuentro familiar.

Fraccionamiento Urbivilla del Cedro etapas 1 y 2, son colonias que presentan procesos organizativos para la construcción de redes. Ubicado por la avenida Talamás Camandari y Av Fundadores, se localizan ambos fraccionamientos.

Es en su traza urbana un fraccionamiento de forma ortogonal, que en su centro tiene un eje articulador que hace las veces de área verde. Muy grande en cuanto a espacio se refiere, pero carente de todo mobiliario para su buen uso. No se observan frondas de ninguna especie, solo banqueta en su parte perimetral lo que hace de este lugar un espacio poco deseable para cualquier persona. No invita a la convivencia ni a la formación de redes de amistades, pocos niños inclusive lo frecuentan.

Este fraccionamiento al igual que el fraccionamiento anterior sufren de abandono lo cual hace que el ambiente se muestre hostil y la gente temerosa al recorrerlo sobre todo en horarios muy temprano cuando los habitantes se movilizan hacia sus áreas de trabajo, o por las tardes cuando ya las sombras de la noche hacen su aparición.

Los micro-negocios están diseminados por toda el área del fraccionamiento. Cabe destacar que en este lugar podemos ver que el comerciante oferta productos propios de las personas a las cuales va dirigido el comercio. Se encuentran quesillos estilo Veracruz, tortilla estilo Oaxaca, galletas de Puebla. Esto es muy frecuente en espacios como este donde existe un multiculturalismo nacional. Y donde se hace presente la añoranza de las cosas que se dejaron atrás y los manjares que se degustaban en el poblado de origen. Por lo cual el

tendero percatándose de esta necesidad de evocar cuestiones del terruño hace que en lo posible se llene esta necesidad. Hay entre las tienditas en donde inclusive se ven en los aparadores que se expenden comidas ya preparadas propias de otros poblados como es el caso de las tortas estilo Torreón o los tamales estilo Oaxaca etc. Facilitando así probar de vez en cuando un gusto para satisfacer el paladar.

En las esquinas principales de la entrada a los fraccionamientos, en ciudad Juárez como caso particular, la esquina es ocupada por una tienda de conveniencia en este caso pudiendo ser Oxxo, Superama. Son tiendas de conveniencia de firmas reconocidas en lo regional, estos están determinados por un modelo estilístico por toda la ciudad. Para su fácil reconocimiento. Es utilizada por esta firma y sus competidores colores que las identifican. Y siempre sembradas como se mencionó en las arterias conectoras hacia el fraccionamiento.

Tienen espacio de estacionamiento para acceder fácilmente. Aquí los habitantes de dichas colonias visitan este lugar en camino a su trabajo o cuando salen de él. Aquí en estas tiendas de conveniencia se utilizan para mandar desde dinero en efectivo a otros espacio o ciudades, así como la compra de los productos de la canasta básica. Además, como pagos de recibos como gas, luz, alguna tarjeta departamental y de bancos.

Localizadas en las entradas de los fraccionamientos, están ubicadas para su fácil accesibilidad y forma de llegar a ellas. Aquí el flujo de personas de una misma colonia se observa algunos encuentros casuales, pocos, según se observó, son encuentros de camaradería, pero no se llega a tener una convivencia ni entre los usuarios ni los dependientes del lugar. Y pensar que es un lugar de encuentro entre los usuarios es poco probable.

Por las áreas aledañas, si se dan espacios para toma de camiones urbanos, se puede observar dependiendo el caso y el horario que se narre, se dan encuentros fortuitos de

personas que comparten el espacio para acceder a el camión urbano. La amistad es poco probable. Solo se observa camaradería mientras el tiempo de espera termina con el abordaje.

Si el autobús que se espera es de algún centro de trabajo, se reúnen el derecho habiente. Y se observaron casos en los que se ve establecida una relación de amistad. Donde se ven que inclusive se acompañan en el camino para llevar al lugar de encuentro con el camión de transporte de personal. Pero no es en todos los casos. Es más observable en las mujeres un acompañamiento que entre los varones. Estos llegan solos, saludan y no existe un dialogo establecido como cotidiano. (esto es solo en los días y fechas que estuvimos observando el lugar)

En las calles secundarias, pero conectoras del fraccionamiento, se observan que estas calles se ven intensificado el flujo tanto vehicular como peatonal y de camiones urbanos que tienen sus paradas frecuentes hacia el interior del fraccionamiento. En las esquinas donde el transporte urbano opera y habitualmente hace paradas, se encuentra comercio, este es un comercio de índole de barrio o local propio de la colonia, Se encuentra desde la tienda de abarrotes, salones de estéticas, ferreterías, tienda de regalos y ropa, mercerías. Etc.

En este segundo bloque de espacio comercial, su característica interesante es que en la mayoría de los casos es una calle de flujo rápido, aunque es ya dentro del fraccionamiento, las calles casi en su totalidad carecen de fachadas, estas calles dan a la manzana donde se pueden observar los patios y bardas hacia el interior de cada casa habitación.

Sendero de San Isidro

Este fraccionamiento muestra una traza irregular. Los lotes así se establecen por diseño de la constructora debido a vientos y forma de las manzanas. Las plantas tipo obedecen a casa habitación de dos recamaras en una planta y en muy pocos casos a casa en dos plantas.

Lo que llama la atención es que están casa habitación se ven modificadas si cuentan con un local comercial. En este espacio existen contrario a los otros dos fraccionamientos Algunas toman la parte trasera que es el patio y este es transformado para el comercio, se abren puertas a la calle secundaria y por este espacio se despacha el comercio, otra forma es que en las casas habitación de las esquinas se utiliza ya sea la cochera con techumbres para poner ahí el establecimiento comercial.

Otra manera es la apropiación como cochera para los usuarios el paramento de la calle y la sala y cochera es modificada para atención al cliente en el establecimiento comercial micro-negocio. En estos establecimientos que se ven las marcas de firmas de embotelladoras, si se tiene permiso de cerveza y en algunos de los casos refrigeradores en donde se expende carnicería lácteos y quesería. Aquí el flujo es en la mayoría de los casos se llega a pie. Es una venta al menudeo y las amas de casa confluyen para llegar al hogar los implementos para el abasto diario de la comida y de algunas cosas para limpieza de la casa.

En este lugar se realiza por medio de los usuarios y el despachador que si bien generalmente esta se trabaja de manera familiar (los que despachan son casi en su totalidad de la misma familia por lo tanto se asume que es un negocio familiar). Aquí se percibe un encuentro de camaradería, se oyen los cuchicheos de las usuarias que tienen cierta relación amistosa, se platican los acontecimientos diarios tanto personales como de las calles de por ahí como acontecimientos de robos, hurtos, algún accidente que suceda en el espacio propio que comprende el área asignada al fraccionamiento.

Es pues aquí un lugar focal para este dialogo, aquí además en algunos locales se observa que tienen mercadotecnia de fontaneros, la señora que vende productos de catálogo, inclusive se lleva hasta a tomar los abonos porque estos personajes se conocen desde el inicio del local son vecinos de tiempo y comparten los mismos retos, y situaciones de conveniencia o desconveniencia de la comunidad.

Por las tardes el espacio es frecuentado por los hombres que si bien regresan del trabajo después de su jornada diaria. Aquí en donde los casos donde el despachador es un varón. Se pudo observar que existe camaradería y en algunos casos amistad. Los temas de diferente índole, los problemas de futbol, comparten noticias y acontecimientos del mundo ciudad, y pocos de la colonia. Aquí cuando es referido a una situación de colonia, la conversación es de unión de encuentro y de tratar de resolver la situación. Se pudo observar la relación de cohesión social de forma natural, sin reglas ni estatus, es una cohesión social empírica por la necesidad de protección y de fines en común.

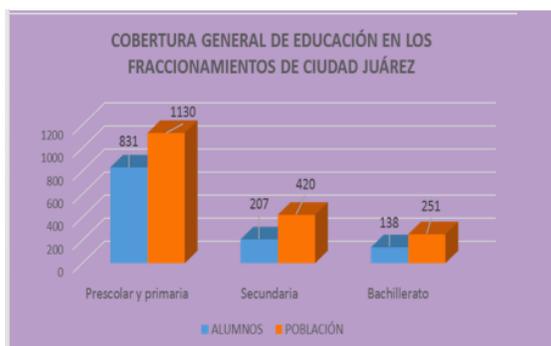
Algunas de las jovencitas lugareñas por las tardes se ven acompañadas y risueñas jugando por la calle con sus amiguitas de calle, que van por alguna golosina o bocadillo, se encuentran con chicos se platican se distraen y se intercambian opiniones y risas. Ellas visitan las tiendas de abarrotes con frecuencia como parte de una relación de amistad de encuentros con lo mismos de su edad. Se da la camaradería

Entrando hacia el interior del fraccionamiento podemos observar que los locales se hacen más pequeños. Menos especializados y carentes de equipamiento para brindar un servicio de comercio. Estos establecimientos son espacios de la casa como la cochera o la sala que está habilitada para funcionar. Aquí se observa íntimamente ligado trabajo espacio familiar es un proyecto de vida familiar.

Inclusive muchos en las entrevistas comentaron que dejan todos sus ahorros o su retiro en estos lugares para continuar proveyendo dinero para su familia. Aquí los lazos son aún más solios entre los miembros d la familia que trabaja. Todos aportan tiempo y sus diversas capacidades para que esto funcione. El bien común se manifiesta de manera familiar. Existe una cohesión desde lo familiar.

Resultados en base a los indicadores

Cobertura general de educación:



Datos adquiridos en encuesta en sitio, tres ciudades (2016)

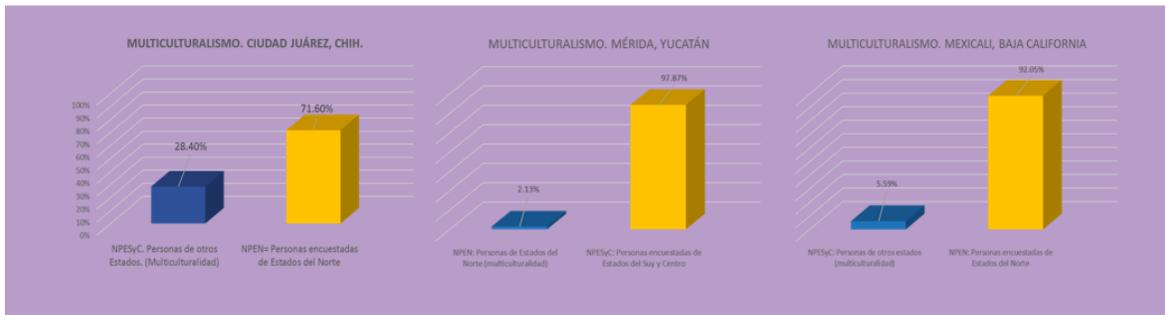
El 73.5% de los niños en edad de estudiar asisten a la primaria, el 49% a la secundaria y el 54.9% al bachillerato en Cd Juárez, Chih.

Se detectó más de una escuela primaria hacia dentro del área de estudio. Las secundarias son compartidas con colonias aledañas. Y la escuela de enseñanza preparatoria es casi obligado tomar un medio de transporte para el traslado. Lo cual hace imperiosa la conectividad con los camiones urbanos.

Las áreas de acceso de las escuelas que se encuentran separadas en las colonias son un area de oportunidad para comerciantes de comercio informal que se dan cita a las horas de entrada y salida de jóvenes y niños estudiantes para ofertar golosinas, En donde esto genera

puntos de encuentros desde las madres de familia que van a recoger a sus hijos como el establecimiento de dialogo con amistades de la comunidad.

Multiculturalismo:



Información de INEGI por fraccionamiento y la Encuesta de Habitabilidad Urbana.

Ciudad Juárez, integra una población más diversa con el 28.4% de habitantes, Mexicali suma un 5.59% y Mérida únicamente con el 2.13%, en las zonas de estudio.

La ciudades fronterizas se ven caracterizadas por inminente movilidad de personas de otros lados del país. Esto a varios factores. Los que pretenden ingresar a EUA a probar suerte. Los que pretendieron ingresar a el otro país pero los deportaron y se asientan en tanto vuelven a tener una nueva oportunidad.

Algunas veces la pueden encontrar otra no se corre con suerte y se quedan de manera permanente en la frontera donde ven una buena forma de vida y bienestar en comparativa a sus lugares de origen. Otros porque requieren encontrarse con sus familiares que emigraron hacia la ciudad de las fronteras con la idea de mejorar su calidad de vida.

Todo ello genera multiculturalismos regionales. Cada individuo trae consigo parte de sus ideas de la tierra que lo cobija, y esto hace que desde cierta manera pretenda vivir con las

ideas y formas a las cuales esta acostumbrado. Al llegar a este lugar fronterizo genera nuevas formas de vida.

Estos multiculturalismo se ven reflejado en su forma de vivir desde el interior de la vivienda, así como el actuar con la sociedad. Como ejemplo se pudo observar que muchos de los establecimientos comerciales venden productos muy característicos de los lugares que están asentados en la colonia o fraccionamiento. Ejemplo se vende queso de Veracruz, tortillas de dulce de el mismo estado etc.



Datos adquiridos en encuesta en sitio, tres ciudades (2016). Población total del fraccionamiento, Población económicamente activa (PEA), PEA ocupada y desocupada, información de INEGI por fraccionamiento.

Estas graficas muestran los datos de empleo en las tres ciudades. Ciudades con empleo pleno entre el 98.33%, 95.9% y 94.4%

Se encontró que la PEA más elevada es de Mexicali (54.73%) y la menor es de Mérida (38.14%)

Población en edad de estudiar y alumnos que asisten a la escuela a la primaria, secundaria y bachillerato. Información de INEGI por fraccionamiento.

Micronegocios en la vivienda

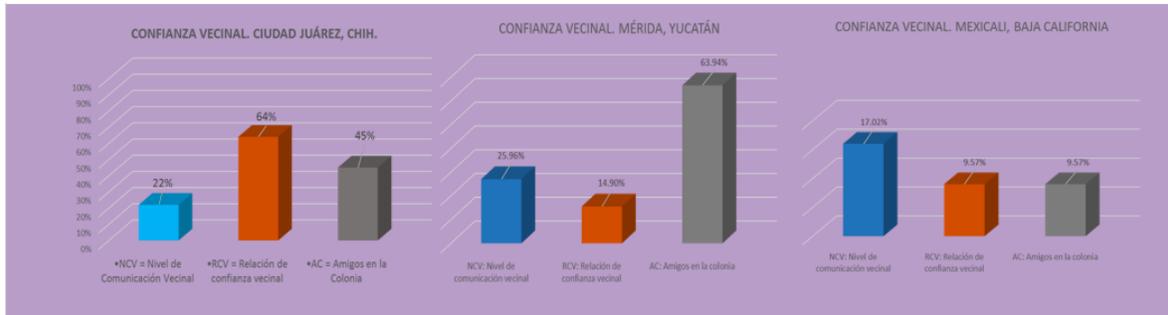
Los micronegocios no suman más del 3% del total de casas contribuyen a apoyar el abasto en estos sectores periurbanos y sin servicios.

Confianza vecinal El nivel de confianza entre vecinos y amigos en Ciudad Juárez y Mérida parece alentadora, mientras que Mexicali es inferior al 10%.



Datos adquiridos en encuesta en sitio, tres ciudades (2016).

Seguridad en la vivienda



Datos adquiridos en encuesta en sitio, tres ciudades (2016).



Datos adquiridos en encuesta en sitio, tres ciudades (2016).

En las tres ciudades la seguridad se considera del 71%, 79.5% y 70.4%, en Cd Juárez, Mérida y Mexicali respectivamente. El uso del espacio exterior se ha limitado y la vigilancia es la más elevada en Ciudad Juárez.

Se identificó como es transformada la dinámica familiar por las actividades de micronegocios.

El ama de casa en muchos de los casos aporta su tiempo y dedicación a dar atención al mantenimiento de estos negocios familiares, lo que permite entender como se vinculan dos actividades (familiar y económica)

La vida familiar tiene diferencias a otras con tradición solo familiar y carente de negocio en casa. Se traspasa a los ambientes externos de los parientes o amigos para la eventualidad

de actividades en conjunto . No tienen sistematización, ni reglas o técnicas establecidas que provean estabilidad y crecimiento hacia fuera de la comunidad.

En la mayoría del caso pagan los requisitos mínimos para el funcionamiento del negocio. Los negocios familiares son un medio para subsistir con la simple buena voluntad de llevar a la comunidad insumos y productos básicos. En algunos casos el gancho es el "fiar por semana a los clientes"- cita textual de un entrevistado.

Horarios amplios que oscilan entre 7:00 a.m. y 11:00 p.m. los siete días de la semana.

Los micro-negocios los surten los dueños, que recurren a ciertos lugares para comprar mercancía, donde comúnmente tienen un día en específico y a través de proveedores.

Los establecimientos de abarrotes en la mayoría de los casos son por el ahorro de los conyugues y administrados por ellos mismos y sus hijos. La mujer incursiona en el ámbito micro-empresarial, sea para coadyuvar en los gastos familiares o por la necesidad de generar dinero para solventar el gasto propio de la familia sin el descuido y abandono del hogar. Por lo cual es un dato de suma importancia el papel que juega la mujer en el rol del micro-negocio, peor a la vez de manera en conjunto maneja las labores del hogar. En donde ellas comentaron sin afectar el bienestar de los integrantes de la familia.

Existen situaciones de segregación urbana, que excluye de manera significativa a sus habitantes de los beneficios que ofrece la ciudad. Por las distancias que debe de recorrer el habitante a los centros ya sea de abasto histórico.

El entorno de deterioro, sobre todo en las colonias de Ciudad Juárez, de espacios abandonados no estimula sus capacidades, desalienta sus anhelos, y las expectativas, todo ello hace que el habitante tenga poco aprecio por el lugar en el que habita, esto como consecuencia hace muy difícil la convivencia. En estos fraccionamientos se pudo observar una movilidad constante de cambios y mudas de casa.

Situaciones de desventaja en los diversos ámbitos de trabajo, por diversos factores, desde la movilidad para llegar a sus áreas de trabajo, educación, recreación o servicios de salud. Ya que no se cuenta con ningún lugar de atención medica importante en ninguna de las colonias trabajadas en las tres ciudades.

Conclusiones

Al a construir

espacios de interacción positiva no cuentan con una comunidad de principios de cooperación y de comunicación. La cohesión social no se manifestará de manera permanente. Si bien las razones de los desencuentros suelen ser múltiples, destaca entre ellas, si esta está enclavada en la satisfacción de las necesidades materiales ser endeble y poco oportuna el endeble asidero material de la cohesión social.

La familia en las áreas estudiadas se manifiesta el micro-negocio como necesidad de importancia para los residentes. Los micro-negocios son parte de la estructura económica familiar, donde su estructura interna opera por medio de los integrantes de la familia. Laboran en condiciones no propicias, inclusive en espacios poco o mal adecuados.

La finalidad no era la de un micronegocio, si de una vivienda, donde la familia al tener la necesidad de ingreso extra, utilizan el espacio de su casa como oportunidad.

familia puede ser la base de formas económicas como el micro negocio, donde la familia tiene una influencia en un perímetro de alcance, pero lo llamativo d esto es que su éxito depende de la confianza en la comunidad, una especie de "parentesco", que tiene un alcance limitado.

Los micronegocios son conducto de distribución, aún representan oportunidades de crecimiento en algunos espacios en los fraccionamientos, ya que se convirtieron en una herramienta de captación de capital, oportunidad de trabajo y apoyo a la comunidad.

También propician una relación interpersonal más cercana e íntima entre el dueño del micronegocio y el cliente o consumidor.

Pero a su vez contribuye al desempleo, permitiendo obtención de ingresos para la subsistencia del dueño y su familia.

La falta de experiencia o capacitación requerida, afecta sus posibilidades de mejora a largo plazo, aunado a las condiciones de baja empleabilidad para este grupo de población. Por ello la opción será el micro-negocio en las puertas del hogar. Por todo lo anterior, se requieren de procesos de participación comunitaria que mejoren las oportunidades de sus habitantes (adultos, jóvenes, mujeres, niños) para romper el círculo de marginación en el que se encuentran en estas colonias que se investigaron. El bajo salario de las familias, es insuficiente para las necesidades de alimentación, vestido, vivienda, educación y salud, contribuyendo a la precarización de la calidad de vida y acceso a tecnología o conectividad.

Los jóvenes ven sus anhelos de prosperar truncados; a temprana edad incursionan en el mercado laboral

De acuerdo como la comunidad va mejorando su calidad de vida, en cuanto a la diversificación del trabajo, es requerido un marco que dictamine códigos de ética basado en la armonía de los unos, los otros y los todos, con la connotación que habrá cada vez más divergencias, sesgos y en esta nueva tónica se requerirá de la participación comunitaria para seguir ejerciendo la cohesión social. Homogeneidades impuestas- propio de las sociedades consideradas como primitivas y autoritarias.

Se registra la ausencia de programas que promuevan actividades de desarrollo humano y social

Se requiere instrumentar un Programa de Desarrollo Social, para que a largo plazo se cuente con comunidades resilientes. Que se generen redes solidas entre ellos de acuerdo a sus necesidades individuales y de comunidad para su óptimo desarrollo comunitario.

Bibliografía

Alonso, Luis Enrique Centralidad del trabajo y cohesión social: ¿una relación necesaria? ¡Error! Marcador no definido. Universidad Autónoma de Madrid

Inda, Graciela La sociología política de Émile Durkheim: ¿La centralidad del problema del Estado en sus reflexiones del período 1883– Revista Andamios Vol. 4 núm. 8 México 2008 1885 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1870-0063&lng=es&nrm=iso

Ottone, Ernesto, Cohesión Social e inclusión Y Sentido de pertenencia en América Latina y el Caribe. CEPAL 2007 Impreso en Chile

Panorama social de América latina Publicación de las Naciones Unidas
Numero de venta: S.07.II.G.124
Copyright © Naciones Unidas, mayo de 2008. Santiago de Chile 2008

Talcott Parsons. The social system 1976 This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2005.

Patrones relevantes, no evidentes

Capítulo 5.



Patrones relevantes y no evidentes de las condiciones de habitabilidad ambiental, habitabilidad urbana y cohesión social en ciudades de México

5.1. INTRODUCCION

Las condiciones de habitabilidad ambiental (ámbito vivienda), habitabilidad urbana (fraccionamiento) y cohesión social, así como la generación de índices e indicadores fueron mostradas en los capítulos anteriores, y en ellos se explicaron cómo se estaban presentando las condiciones de habitabilidad en las distintas ciudades de estudio, identificando aquellos relaciones que resultaban relevantes y evidentes, que están representados en los índices de Habitabilidad Ambiental y Cohesión Social (IHaCos).

El objetivo de este apartado es identificar aquellos Patrones Relevantes y No Evidentes (PRNE) que puedan existir en cada uno de los enfoques del proyecto de investigación (habitabilidad ambiental, habitabilidad urbana y cohesión social ligada a micronegocios), de cada una de las ciudades de estudio (Ciudad Juárez, Chihuahua; Mérida, Yucatán y Mexicali, Baja California); lo anterior permitirá buscar aquellas patrones o relación de variables que pueden ser relevantes y no habían sido consideradas para la elaboración de los índices, porque se encontraban “ocultos”.

El total de variables existentes en los tres cuestionarios utilizados en la investigación sirvieron de base para una primera depuración de variables, con aquellas que pudieran aportar información significativa, para lo cual se plantearon matrices (interrelación de variables), de todas contra todas. Se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 21, las variables fueron analizadas según su naturaleza (nominal, numérica, ordinal). Se particularizó el estudio de las variables nominales, ya que son las que predominan en este estudio. Se utilizó el estadístico de prueba chi cuadrado y la prueba de hipótesis mediante los niveles de significancia. Queda para futuras estudios las interrelaciones entre los otros tipos de variables y análisis multivariados.

Bases de datos generadas en la investigación

Los criterios para el diseño de los cuestionarios, de la muestra, aplicación de encuestas, captura procesamiento de datos están explicados en los capítulos anteriores. En la Tabla 5.1. se muestran algunas consideraciones generales de cómo quedaron conformadas las bases de datos de cada ciudad en formato Excel.

Tabla 5.1. Ciudades de estudio, enfoques, nomenclatura y encuestas

	Ciudades de estudio	de	Enfoque	Nomenclatura	Total encuestas
1	Ciudad Chihuahua	Juárez,		Basededatos CJ- HabAmb	216
			Habitabilidad ambiental	Basededatos CJ- Micronegocios	128 53
2	Mérida, Yucatán		Habitabilidad urbana	Mer-HabAmb Mer-HabUrb	334 203
			Cohesión social	Mer-Micronegocios	188
3	Mexicali, California	Baja		MXL-HabAmb MXL-HabUrb MXL-Micronegocios	214 94 164

Los indicadores de habitabilidad ambiental y cohesión social

La obtención de las hojas metodológicas que sirvieron de base para la elaboración de indicadores se concentran en la Tabla 5.2, las cuales muestran las variables relevantes.

Tabla 5.2. Enfoques de estudio y variables para indicadores

Habitabilidad ambiental (vivienda)	Habitabilidad urbana	Habitabilidad económica-social : Cohesión social
Hacinamiento de la vivienda	Vivienda propia	Tasa de empleo
Hacinamiento nocturno en vivienda (recámaras)	Área verde por habitante	Cobertura general de educación media
Temperatura neutral	Uso diferente a vivienda	Multiculturalismo
Ambiente lumínico natural interior	Movilidad al trabajo	Micronegocios en vivienda
Viviendas con focos ahorradores	Movilidad a la escuela	*Confianza vecinal
Ambiente acústico interior	Satisfacción del área verde urbana	*Seguridad en la vivienda
Calidad del aire interior	Satisfacción de servicios educativos	*Población con ambiente familiar positivo
Satisfacción general de la vivienda	Satisfacción de servicios básicos	*Permanencia en la vivienda
Satisfacción del tamaño de la vivienda	Satisfacción de servicios generales	

Satisfacción en el uso de la vivienda

Satisfacción con el ambiente térmico en períodos cálidos

Satisfacción con el ambiente térmico en períodos fríos

Satisfacción con el ambiente lumínico natural

Satisfacción con el ambiente lumínico artificial

Satisfacción con el ambiente acústico

Satisfacción con el ambiente olfativo

Nota: Tomados del cuestionario de Habitabilidad Urbana.

5.2. METODO

El método de trabajo para abordar la identificación de los patrones relevantes y no evidentes se dividió en cuatro etapas; las cuales fueron: a) Identificación de las variables generales, a partir de los cuestionarios elaborados para cada uno de los enfoques de estudio; b) Selección de las principales variables específicas y relevantes (matrices); c) Análisis estadístico de variables (relación dependencia e independencia de variables); d) Obtención, procesamiento y presentación de resultados.

5.2.1. Etapa 1: Identificación y selección de las variables generales

De acuerdo a los cuestionarios elaborados para cada uno de los enfoques de estudio, se realizó una primera selección de variables; a partir de la Base de Datos respectiva, se identificaron aquellas variables mayor significación. No se realizó el estudio de frecuencias porque ya había sido realizado en los capítulos anteriores. En el Anexo A se muestran las Tablas 5.3, 5.4 y 5.5 con las variables seleccionadas, el código de respuesta y la identificación si la variable forma parte de alguno de los indicadores.

5.2.2. Etapa 2: Propuesta de interrelación de variables.

En esta etapa se hizo la selección de variables para identificar los PRNE y se elaboró una matriz (interrelación de variables) para cada tipo de enfoque, como base para identificar si existía relación evidente o no, o que grado de interrelación de las variables, a través del análisis estadístico.

Habitabilidad ambiental

Para la buscar identificar las variables relevantes y no evidentes en la Tabla 5.6, se indican las variables consideradas.

Tabla 5.6. Variables para identificar Patrones Relevantes No Evidentes (PRNE),
 Habitabilidad Ambiental (vivienda)

Variable
18*. Fraccionamiento
39. ¿Se siente seguro en su vivienda? (Seguridad)
40. ¿Considera que los espacios de la vivienda están distribuidos de forma adecuada? (Funcionalidad)
41. ¿Es posible realizar actividades al exterior de su vivienda?
42. ¿Puede ver hacia la calle desde el interior de su vivienda? (Vigibilidad)
43. ¿Siente orgullo de vivir en su vivienda? (Significatividad)

44. ¿Le gustaría cambiarse de vivienda? (Identidad)
45. ¿En qué medida está satisfecho con su vivienda?
46. ¿Qué representa su vivienda para usted?
47. ¿Considera acogedora su vivienda? (Placer)
48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?
49. ¿Cómo considera la separación entre su vivienda y la calle para resguardar su privacidad?
(Forma)
50. ¿Cómo considera el tamaño de su vivienda para albergar a su familia? (Dimensión)
51. ¿Cómo considera la altura interior de su vivienda?
52. ¿Cómo considera que es la circulación de las personas en el interior de su vivienda?
(Circulación)
53. ¿Cómo considera la posibilidad de ingresar muebles u objetos grandes al interior de su vivienda? (Mobiliario)
54. ¿Cómo considera la posibilidad que tiene su vivienda para una ampliación? (Crecimiento)
55. ¿Cómo considera que es la posibilidad de estacionarse frente a su vivienda sin obstruir la entrada? (Accesos)
56. ¿Cómo se siente en este momento? (Sensación térmica)
57. ¿Cómo preferiría sentirse en este momento? (Preferencia térmica)
59. ¿Cómo considera la temperatura en la vivienda en general, en periodo cálido? (Aceptación del ambiente)
60. ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?
61. ¿Qué aparatos para evitar frío o calor tiene? (Control ambiental)
62. ¿A qué temperatura pone su aire acondicionado?
69. ¿Cómo siente la luz natural en este espacio de la vivienda en este momento? (Sensación lumínica)
70. ¿Cómo considera la luz natural en general en la vivienda? (Aceptación del ambiente)
71. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?
72. ¿En qué horarios utiliza la luz artificial?
77. Tipo de luz artificial y potencia:

82. ¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda? (Aceptación del ambiente)
84. ¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?
85. ¿En qué horarios se escuchan más ruidos? (Frecuencia de ruidos)
86. ¿En general como es la intensidad de los ruidos al interior de la vivienda? (Intensidad de ruidos)
91. ¿Cómo percibe los olores en general en la vivienda? (Aceptación del ambiente)
92. ¿Percibe olores de otras viviendas o de la calle? (Privacidad olfativa)
94. ¿Con que frecuencia están abiertas las puertas y/o ventanas de su vivienda para ventilar? (Ventilación)
96. ¿En qué horarios se perciben olores desagradables? (Frecuencia de olores)
97. ¿En general como es la intensidad de los olores al interior de la vivienda? (Intensidad de olores)

Nota: los números indicados corresponden a los utilizados en las preguntas del cuestionario de Habitabilidad Ambiental.

Con base en estas variables se propuso la interrelación de variables mediante la elaboración de una matriz (Figura 5.1), se muestra solamente las variables nominales.

Figura 5.1. Matriz tipo A, variables de Habitabilidad Ambiental

	10	18	36	39	40	43	44	45	46	47	48	50	54	56	57	59	60	70	71	72	82	84	86	91	92	94	97	
10. Años de vivir en esta vivienda		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18°. Fraccionamiento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
36°. Tipo de ampliación					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguridad - 39. ¿Se siente seguro en su					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Funcionalidad - 40. ¿Considera que los					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Significatividad - 43. ¿Siente orgullo de vivir						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identidad - 44. ¿Le gustaría cambiarse de							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45. ¿En qué medida está satisfecho con su								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
46. ¿Qué representa su vivienda para usted?									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Placer - 47. ¿Considera acogedora su										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dimensión - 50. ¿Cómo considera el tamaño de												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Crecimiento - 54. ¿Cómo considera la													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sensación térmica - 56. ¿Cómo se siente en														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preferencia térmica - 57. ¿Cómo preferiría															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aceptación del ambiente - 59. ¿Cómo																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
60. ¿Cómo considera la temperatura de la																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aceptación del ambiente - 70. ¿Cómo																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
71. ¿Cómo considera la luz artificial en general																			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
72. ¿En qué horarios utiliza la luz artificial?																				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aceptación del ambiente - 82. ¿Cómo																					X	X	X	X	X	X	X	X
84. ¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la																						X	X	X	X	X	X	X
Intensidad de ruidos - 86. ¿En general como es																							X	X	X	X	X	X
Aceptación del ambiente - 91. ¿Cómo																								X	X	X	X	X
Privacidad olfativa - 92. ¿Percibe olores de otras																										X	X	X
Ventilación - 94. ¿Con qué frecuencia están																												X
Intensidad de olores - 97. ¿En general como es																												

Habitabilidad urbana

Tabla 5.6. Variables para identificar Patrones Relevantes No Evidentes (PRNE),

Habitabilidad Urbana

Variables

1.3 Fraccionamiento

2.11. Edad (años cumplidos)

2.12. Género

2.13. Número de espacios vivienda (incluir baño):

2.14. Número de personas que viven en la casa

2.20. Tipo de propiedad de la vivienda

*2.21. Número de personas con discapacidad

*2.22. Tipo de discapacidad

3.23. ¿Cómo considera el ambiente familiar en la colonia?

3.24. ¿Cómo considera el nivel de violencia familiar en la colonia?

4.27. ¿Cuál es el nivel de confianza en sus vecinos?

4.28. Número de vecinos con los que se comunica

4.29. ¿Cómo es el trato con sus vecinos

*4.31. Tipo de actividades comunitarias que le gustaría hubiera en su colonia

6.38. Numero de calles de distancia de la parada de transporte más próxima

6.39. Medios de transporte para ir al trabajo (puede ser mas de 1)

6.40. Tiempo de traslado de su casa al trabajo (puede ser más de 1):

6.41. Medios de transporte para ir a la escuela (hijos)

6.42. Tiempo de traslado casa-escuela

6.43. Tiempo de traslado casa-servicio de salud

6.44. ¿Tiene familiares en la ciudad?

6.46. ¿Si pudiera cambiarse, a donde se cambiaría?

Servicios de salud 7.47 (IMSS), 7.48 (Seguro Popular), 7.49 (similares), 7.50 (Medico particular), 7.51 (otro)

Educación: Primaria (7.53), Secundaria (7.52), Preparatoria (7.55), jardín de niños (7.66)

Infraestructura y Mantenimiento: recolección de basura (7.56), agua potable (7.57), electricidad (7.58)

Infraestructura y Mantenimiento: parquees y jardines (54), pavimentos y banquetas (59), arborización (60), iluminación (61), señalización (62), drenaje (63),

64. Seguridad

65. Transporte público

8.67. ¿Qué medidas de seguridad tienen en su sector? (Marcar las necesarias)

8.68. Frecuencia de patrullaje en su sector

8.69. ¿Cuál es su principal motivo para vivir aquí?

Nota: a) Los números indicados corresponden a los utilizados en las preguntas del cuestionario de Habitabilidad Urbana; b) las variables sombreadas son las que están representadas en la matriz de la Figura 5.2, aun cuando en el análisis estadístico se estudiaron todas las variables indicadas en esta tabla.

Figura 5.2. Matriz tipo A, de variables de Habitabilidad Urbana

	1.3 Fraccionamiento	2.11. Edad (años cumplidos):	2.12. Género	2.13. Número de espacios vivienda (incluye baño):	2.14. Número de personas que viven en la casa	2.20. Tipo de propiedad de la vivienda	3.23. ¿Cómo considera el ambiente familiar en la colonia?	3.24. ¿Cómo considera el nivel de violencia familiar en la colonia?	4.27. ¿Cuál es el nivel de confianza en sus vecinos?	6.46. ¿Si pudiera cambiarse, a donde se cambiaría?	64. Seguridad	65. Transporte público	8.67. ¿Qué medidas de seguridad tienen en su sector?
1.3 Fraccionamiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.11. Edad (años cumplidos):			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.12. Género				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.13. Número de espacios vivienda					X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.14. Número de personas que viven						X	X	X	X	X	X	X	X
2.20. Tipo de propiedad de la							X	X	X	X	X	X	X
3.23. ¿Cómo considera el								X	X	X	X	X	X
3.24. ¿Cómo considera el nivel de									X	X	X	X	X
4.27. ¿Cuál es el nivel de confianza en										X	X	X	X
6.46. ¿Si pudiera cambiarse, a donde											X	X	X
64. Seguridad												X	X
65. Transporte público													X
8.67. ¿Qué medidas de seguridad tienen													

Micronegocios

Tabla 5.7. Variables para identificar Patrones Relevantes No Evidentes (PRNE),

Micronegocios

Variable
1.3. Fraccionamiento
1.9 Número de trabajadores
1.11 Horario
2.13 Edad
2.14 Género
2.15 Relación con el negocio
3.16 Tipo de negocio
3.18 Tipo de tenencia de la vivienda negocio (¿)
3.19 Propiedad del negocio si no es parte de la vivienda
3.20 Número de habitantes en la vivienda-negocio
4.22 Tipo de venta
4.23 Ventas de Comida/bebida

4.24 Servicios

4.25 Fabricación

4.26 Atención a la salud

5.27 ¿Cuántos años tiene el negocio?

5.28 ¿El propietario labora en el negocio?

5.29 ¿El propietario percibe ingresos?

5.32 ¿Cuántos empleados laboran en el negocio?

5.33 ¿Cuántos empleados perciben salario en el negocio?

5.34 ¿Cuántos empleados reciben beneficios sociales por el negocio?

5.35 ¿Cuáles beneficios sociales tienen los empleados?

5.36 ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?

5.37 ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio?

38. ¿Cuántos familiares reciben beneficios sociales por el negocio?

39. ¿Cuáles beneficios sociales tienen

los familiares que laboran en el negocio?

6.40 ¿Cuántas personas laboran en el negocio sin percibir salario?

6.41 ¿Relación que tienen con el propietario?

6.43 ¿El negocio representa el ingreso total familiar?

6.44 ¿Origen del recurso económico con que se inició el negocio?

6.45 ¿Ha solicitado préstamos para ampliar o surtir el negocio?

6.46. Tipo de préstamo solicitado

6.47. Uso del préstamo

6.48. ¿Cuáles son los 3 principales problemas que enfrenta el negocio?

7.49 ¿Cómo es la aceptación de los vecinos sobre su negocio?

7.51 Los 3 principales problemas por los que cerraría el negocio son

8.52. ¿Le gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio

8.53. Tipo de asesoría que le gustaría recibir (máximo 3)

Nota: a) Los números indicados corresponden a los utilizados en las preguntas del cuestionario de Micronegocios; b) las variables sombreadas son las que están

representadas en la matriz de la Figura 5.3, aun cuando en el análisis estadístico se estudiaron todas las variables indicadas en esta tabla.

Figura 5.3. Matriz Tipo A, variables de Micronegocios

	1.3. Fraccionamiento	1.9 Número de trabajadores	1.11 Horario	2.13 Edad	2.14 Género	2.15 Relación con el negocio	3.16 Tipo de negocio	3.20 Número de habitantes en la vivienda-negocio	4.22 Tipo de venta	5.27 ¿Cuántos años tiene el negocio?	5.32 ¿Cuántos empleados laboran en el negocio?	5.36 ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?	6.40 ¿Cuántas personas laboran en el negocio sin percibir salario?	6.43 ¿El negocio representa el ingreso total familiar?	6.48. ¿Cuáles son los 3 principales problemas que enfrenta el negocio?	7.49 ¿Cómo es la aceptación de los vecinos sobre su negocio?	
1.3. Fraccionamiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.9 Número de trabajadores			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.11 Horario				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.13 Edad					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.14 Género						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.15 Relación con el negocio							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3.16 Tipo de negocio								X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3.20 Número de habitantes en la vivienda-negocio									X	X	X	X	X	X	X	X	
4.22 Tipo de venta										X	X	X	X	X	X	X	
5.27 ¿Cuántos años tiene el negocio?											X	X	X	X	X	X	
5.32 ¿Cuántos empleados laboran en el negocio?												X	X	X	X	X	
5.36 ¿Cuántos familiares laboran en el negocio?													X	X	X	X	
6.40 ¿Cuántas personas laboran en el negocio sin percibir salario?														X	X	X	
6.43 ¿El negocio representa el ingreso total familiar?															X	X	
6.48. ¿Cuáles son los 3 principales problemas que enfrenta el negocio?																X	
7.49 ¿Cómo es la aceptación de los vecinos sobre su negocio?																	X

5.2.3. Etapa 3: Análisis estadístico

La interrelación de variables fue realizada con el programa estadístico SPSS versión 21; a partir de las bases de datos de cada ciudad y de los enfoques de estudio, se contaron con nueve bases de datos en formato Excel (tres ciudades de estudio, con tres enfoques de estudio cada una de ellas), se realizó la revisión de la consistencia de cada una de las bases de estudio. Se importaron al programa SPSS y las variables fueron codificadas y clasificadas según su naturaleza (variables nominal, ordinal e intervalo), se trabajó al 95% de confiabilidad.

A efecto de identificar los PRNE, se trabajó inicialmente con las variables nominales, se realizaron análisis univariable, se determinó la relación de dependencia e independencia de

las variables y se determinó el nivel de significancia, en la Tabla 5.8 se muestran los criterios y estadísticos de prueba utilizados.

Tabla 5.8. Criterios y estadísticos de prueba para definir los Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, variables nominales.

Criterios		Estadísticos de prueba	Nivel de significancia	de Observaciones
Relevante	Si evidentes			Ya obtenida en los capítulos anteriores
	No evidentes	Hay alguna relación de dependencia de las variables	Menor 0.05	Por identificar
		No hay relación de dependencia de las variables, son independientes	Mayor 0.05	Por identificar
No relevante				No aportaron información para explicar el fenómeno de estudio.

Por lo tanto, con base en la tabla anterior, para identificar relaciones o patrones relevantes y no evidentes, serán aquellas variables que muestren un nivel de significancia menor a 0.05.

Para el análisis estadístico de prueba de hipótesis, cuando:

- Se acepta la H_0 (hipótesis nula): no hay relación de variables, hay independencia (mayor 0.05 de nivel de significancia y se rechaza la H_1 (hipótesis alternativa)
- Se acepta la H_1 : si hay relación de variables, hay dependencia (menor 0.05 de nivel de significancia).

5.2.4. Obtención de resultados

Se realizó un procesamiento estadístico a nivel ciudad por cada uno de los enfoques de estudio. Tanto a partir de los valores de la χ^2 . Posteriormente se realizaron los cruces estadísticos y los resultados se pasaron a una matriz de interrelación, para lo cual se realizó lo siguiente:

- a) Se realizaron las corridas en SPSS entre variables, a partir de las Matrices tipo A, se obtuvieron χ^2 y el nivel de significancia
- b) Con base en el nivel de significancia, se elaboraron Matrices tipo B, con los niveles de significancia obtenidos al relacionar pares de variables (Anexo B)
- c) En las Matrices tipo B, se marcaron celdas con color amarillo, aquellos valores de significancia menor a 0.05 que indica que hay relación de dependencia de variables; sin color, nivel de significancia mayor a 0.05 que indica que no hay relación de dependencia (independencia) y en color gris, variables que no se contaba con dato disponible.
- d) Solo se analizaron las celdas que indicaban dependencia de variables, se realizó el proceso de explicación de los fenómenos que se estaban presentando.

Los resultados se muestran por ámbito geográfico (por ciudad de estudio) y por tipo de enfoque de estudio.

5.3. RESULTADOS

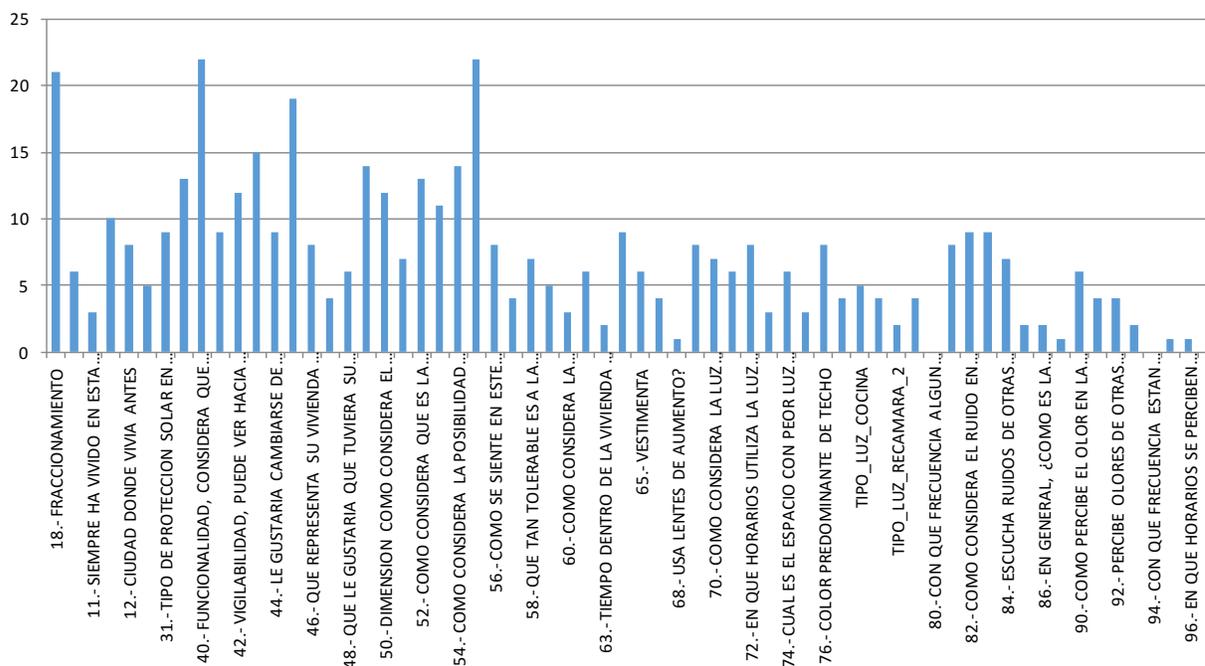
Los resultados se muestran por ciudad (Ciudad Juárez, Mérida y Mexicali) y por tipo de habitabilidad (ambiental, urbana y cohesión social).

5.3.1. Patrones relevantes y no evidentes PRNE, caso de estudio: Ciudad Juárez, Chihuahua

De acuerdo a las variables estudiadas, que ya tenían la característica de relevantes, se buscó identificar el “grado de evidencia” que podía existir entre variables. La Figura 5.4 muestra la presencia de las distintas variables de estudio

Habitabilidad ambiental Ciudad Juárez

Figura 5.4. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Ambiental, Ciudad Juárez



Fuente: Análisis estadístico, Matrices Tipo B

Con base en lo anterior, se hizo una agrupación con las variables que tuvieron una mayor puntuación (Tabla 5.9)

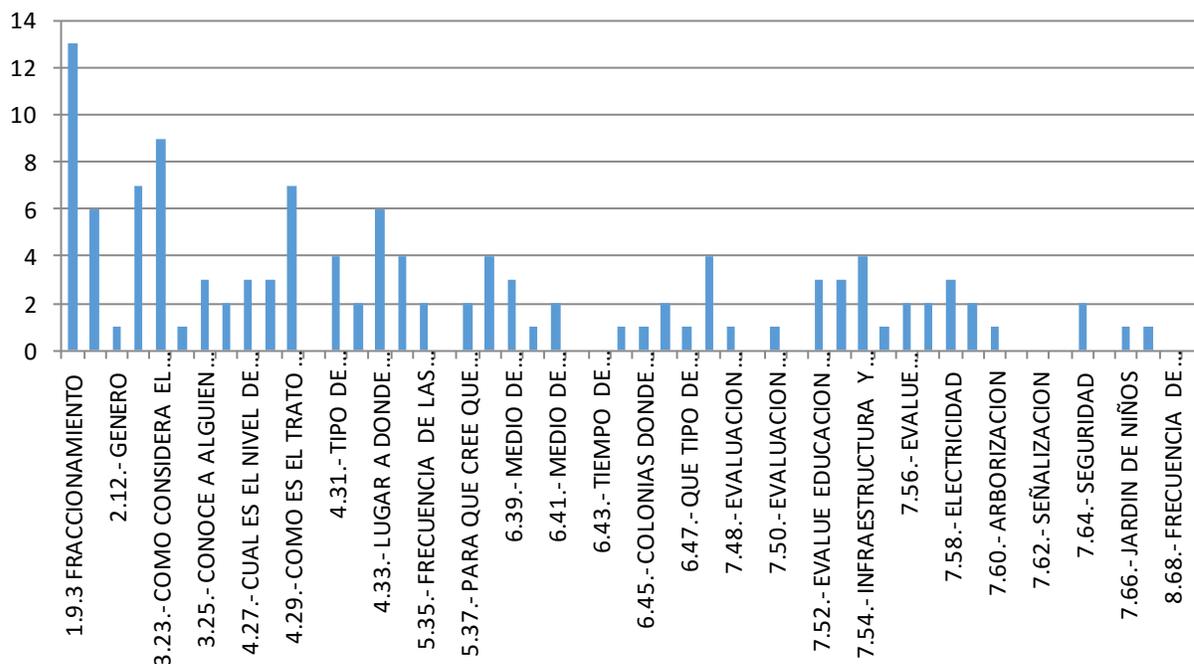
Tabla 5.9. Variables relevantes “no evidentes”,
Habitabilidad Ambiental, Ciudad Juárez

VARIABLE (Ambiental-CJ)	CANTIDAD
18.- FRACCIONAMIENTO	21
10.1.- TIEMPO DE RESIDIR EN ESTA VIVIENDA (RANGO)	6
11.1 AÑOS DE RESIDIR EN CIUDAD JUAREZ	10
12.- CIUDAD DONDE VIVIA ANTES	8
31.- TIPO DE PROTECCION SOLAR EN VENTANAS	9
39.- SEGURIDAD, SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?	13
40.- FUNCIONALIDAD, CONSIDERA QUE LOS ESPACIOS DE SU VIVIENDA ESTAN DISTRIBUIDOS DE FORMA ADECUADA?	22
41.- ES POSIBLE REALIZAR ACTIVIDADES AL EXTERIOR DE SU VIVIENDA	9
42.- VIGILABILIDAD, PUEDE VER HACIA LA CALLE DESDE EL INTERIOR DE SU VIVIENDA	12
43.- SIGNIFICATIVIDAD, SIENTE ORGULLO DE VIVIR EN SU VIVIENDA?	15
44.- LE GUSTARIA CAMBIARSE DE VIVIENDA?	9
45.- EN QUE MEDIDA ESTA SATISFECHO CON SU VIVIENDA?	19
46.- QUE REPRESENTA SU VIVIENDA PARA USTED?	8
48.- QUE LE GUSTARIA QUE TUVIERA SU VIVIENDA?	6
49.- FORMA COMO CONSIDERA LA SEPARACION ENTRE SU VIVIENDA Y LA CALLE PARA RESGUARDAR SU PRIVACIDAD	14
50.- DIMENSION COMO CONSIDERA EL TAMAÑO DE SU VIVIENDA PARA ALBERGAR A SU FAMILIA	12
51.- COMO CONSIDERA LA ALTURA INTERIOR DE SU VIVIENDA	7
52.- COMO CONSIDERA QUE ES LA CIRCULACION DE LAS PERSONAS EN EL INTERIOR DE SU VIVENDA	13
53.- COMO CONSIDERA LA POSIBILIDAD DE INGRESAR MUEBLES U OBJETOS GRANDES AL INTERIOR DE LA VIVIENDA	11
54.- COMO CONSIDERA LA POSIBILIDAD QUE TIENE SU VIVIENDA PARA UNA AMPLIACION	14
55.- COMO CONSIDERA QUE ES LA POSIBILIDAD DE ESTACIONARSE FRENTE A SU CASA SIN OBSTRUIR LA ENTRADA	22
56.- COMO SE SIENTE EN ESTE MOMENTO	8
58.- QUE TAN TOLERABLE ES A LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL	7
61.- QUE APARATOS PARA EVITAR FRIO O CALOR TIENE	6
64.- NIVEL DE ACTIVIDAD QUE DESARROLLABA ANTES DE LA ENCUESTA	9
65.- VESTIMENTA	6
69.- COMO SIENTE LA LUZ NATURAL EN ESTE ESPACIO DE LA VIVIENDA EN ESTE MOMENTO	8
70.- COMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?	7
71.- COMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA	6
72.- EN QUE HORARIOS UTILIZA LA LUZ ARTIFICIAL	8
74.- CUAL ES EL ESPACIO CON PEOR LUZ NATURAL EN LA VIVIENDA	6
76.- COLOR PREDOMINANTE DE TECHO	8
81.- PERCIBE RUIDO EN ESTE MOMENTO?	8
82.- COMO CONSIDERA EL RUIDO EN GENERAL EN LA VIVIENDA?	9
83.- ESCUCHA RUIDOS DE OTROS ESPACIOS DE LA VIVIENDA?	9
84.- ESCUCHA RUIDOS DE OTRAS VIVENDAS O DE LA CALLE?	7
90.- COMO PERCIBE EL OLOR EN LA VIVIENDA EN ESTE MOMENTO?	6

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Habitabilidad urbana Ciudad Juárez

Figura 5.5. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Urbana, Ciudad Juárez



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

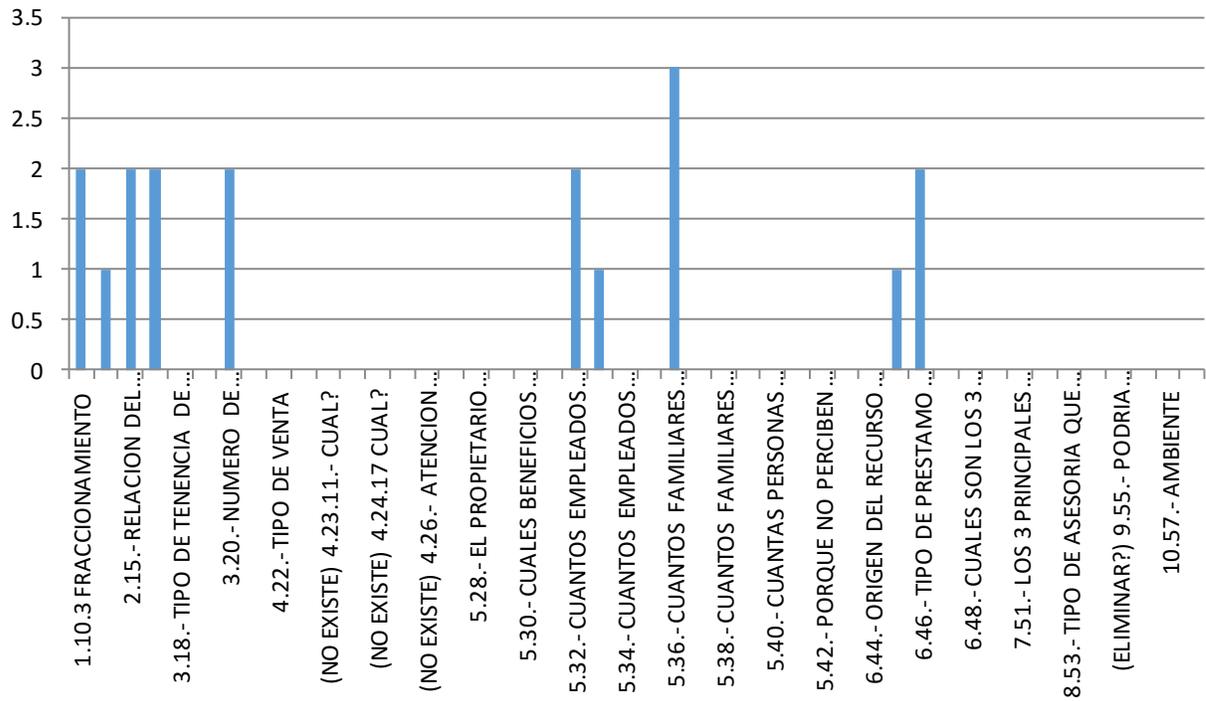
Tabla 5.10. Variables relevantes “no evidentes”, Habitabilidad Urbana, Ciudad Juárez

VARIABLE (Urb-CJ)	CANTIDAD
1.9.3 FRACCIONAMIENTO	13
RANGO DE EDADES	6
2.20.- TIPO DE PROPIEDAD DE LA VIVIENDA	7
3.23.- COMO CONSIDERA EL AMBIENTE FAMILIAR EN LA COLONIA	9
4.29.- COMO ES EL TRATO CON LOS VECINOS	7
4.31.- TIPO DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS QUE LE GUSTARIA HUBIERA EN SU COLONIA	4
4.33.- LUGAR A DONDE ASISTE A PROGRAMAS DE CAPACITACION	6
5.34.- CONOCE ALGUN ADULTO MAYOR QUE VIVA SOLO EN LA COLONIA?	4
6.38.- NUMERO DE CALLES DE DISTANCIA A LA PARADA DE TRANSPORTE MAS PROXIMA	4
7.47.- EVALUACION SERVICIO DE SALUD IMSS	4
7.48.- EVALUACION SERVICIO DE SALUD SEGURO POPULAR	1
7.54.- INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO PARQUES Y JARDINES	4

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Micronegocios Ciudad Juárez

Figura 5.6. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Micronegocios, Ciudad Juárez



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Tabla 5.10. Variables relevantes “no evidentes”, Micronegocios, Ciudad Juárez

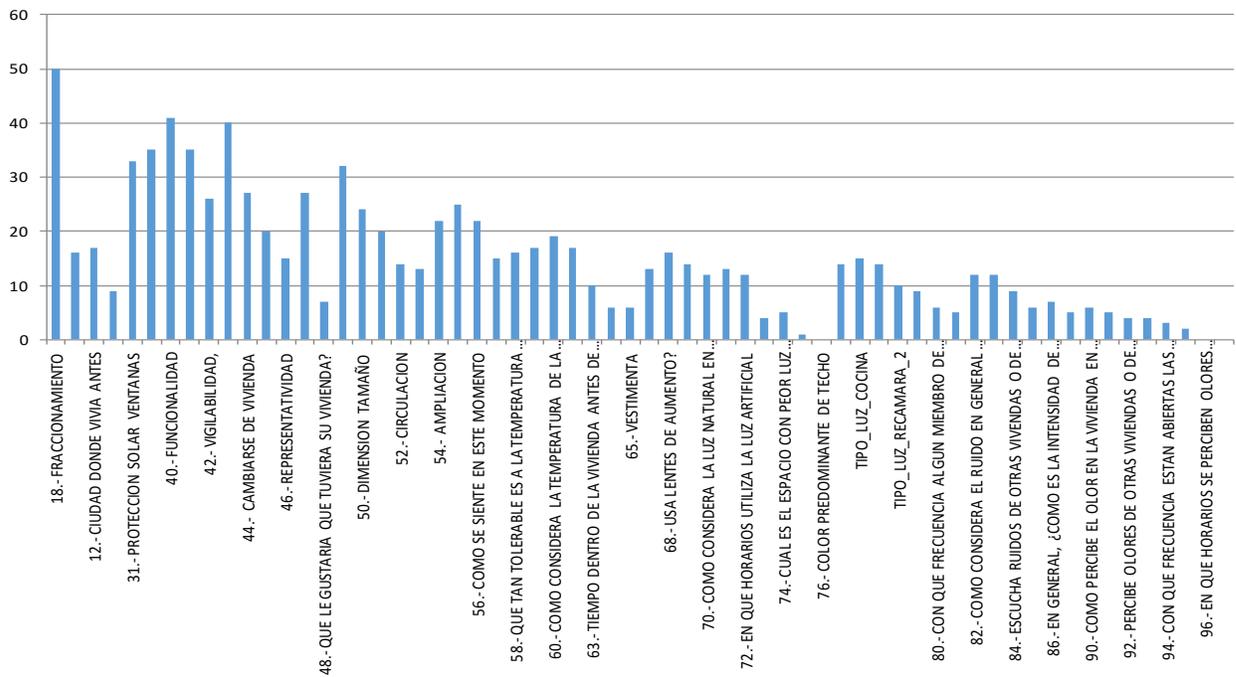
VARIABLE (Micro-CJ)	CANTIDAD
1.10.3 FRACCIONAMIENTO	2
2.14.- GENERO	1
2.15.- RELACION DEL ENCUESTADO CON EL NEGOCIO	2
3.16.- TIPO	2
3.20.- NUMERO DE HABITANTES DE LA VIVIENDA NEGOCIO	2
5.32.- CUANTOS EMPLEADOS LABORAN EN EL NEGOCIO?	2
5.33.- CUANTOS EMPLEADOS PERCIBEN SALARIO EN EL NEGOCIO?	1
6.45.- HA SOLICITADO PRESTAMO PARA AMPLIAR O SURTIR EL NEGOCIO?	1
6.46.- TIPO DE PRESTAMO SOLICITADO	2

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

6.3.2. Patrones relevantes y no evidentes, caso de estudio: Mérida, Yucatán

Habitabilidad ambiental Mérida

Figura 5.7. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Ambiental, Mérida



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

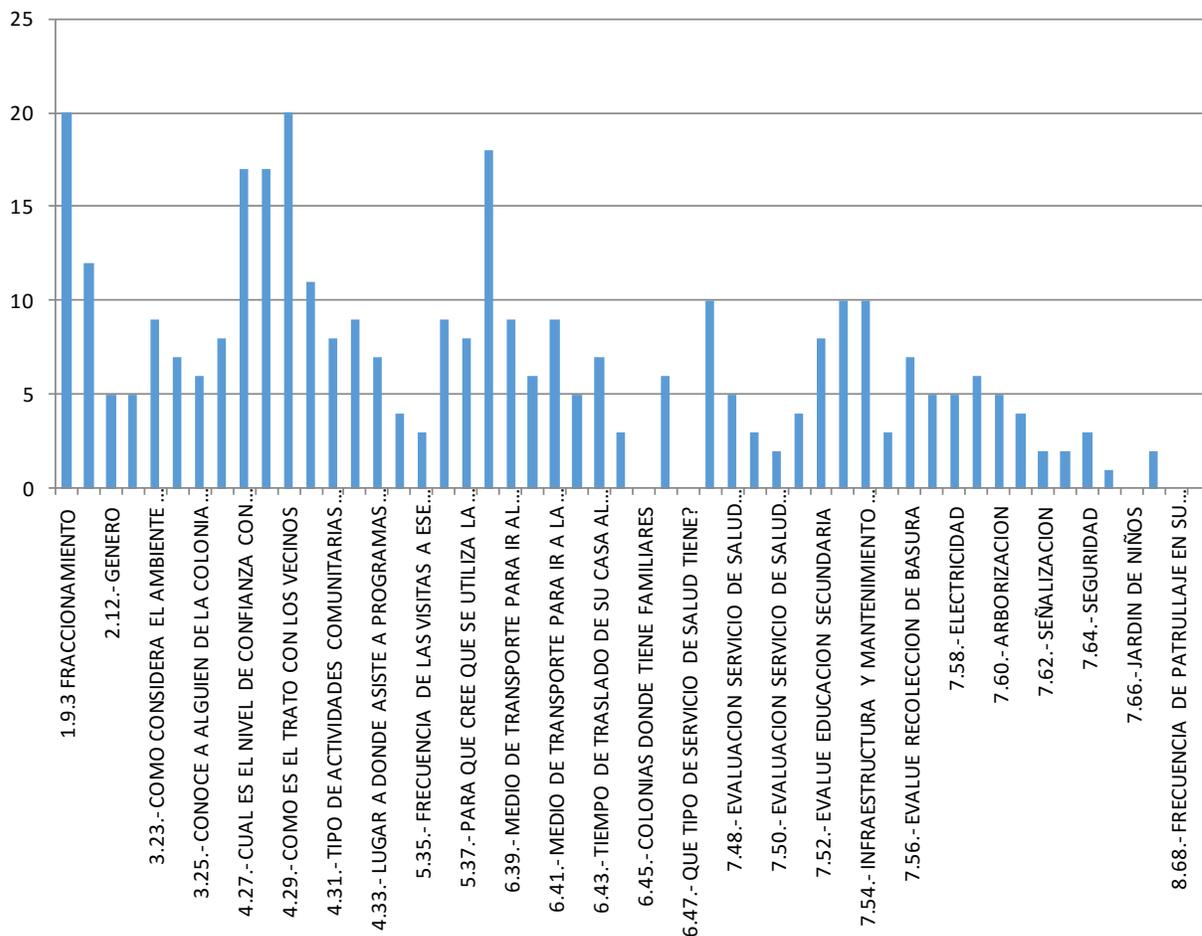
Tabla 5.11. Variables relevantes “no evidentes”,
 Habitabilidad Ambiental, Mérida

VARIABLE (AMB-MER)	CANTIDAD
18.- FRACCIONAMIENTO	50
11.- SIEMPRE HA VIVIDO EN ESTA CIUDAD?	16
12.- CIUDAD DONDE VIVIA ANTES	17
31.- PROTECCION SOLAR VENTANAS	33
39.- SEGURIDAD	35
40.- FUNCIONALIDAD	41
41.-ACTIVIDADES AL EXTERIOR	35
42.- VIGILABILIDAD,	26
43.- SIGNIFICATIVIDAD	40
44.- CAMBIARSE DE VIVIENDA	27
45.- SATISFACCION	20
47.- ES ACOGEDORA SU VIVIENDA?	27
49.- PRIVACIDAD (Vivienda-calle)	32
50.- DIMENSION TAMAÑO	24
51.- ALTURA INTERIOR DE SU VIVIENDA	20
54.- AMPLIACION	22

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Habitabilidad urbana Mérida

Figura 5.8. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Urbana, Mérida



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Tabla 5.12. Variables relevantes “no evidentes”,
 Habitabilidad Ambiental, Ciudad Juárez

VARIABLE (AMB-MER)	CANTIDAD
1.9.3 FRACCIONAMIENTO	20
RANGO DE EDADES	12
3.23.- COMO CONSIDERA EL AMBIENTE FAMILIAR EN LA COLONIA	9
3.24.- COMO CONSIDERA EL NIVEL DE VIOLENCIA FAMILIAR EN LA COLONIA	7
3.26.- QUE FAMILIAR EN ESE CASO FUE VICTIMA DE VIOLENCIA?	8
4.27.- CUAL ES EL NIVEL DE CONFIANZA CON SUS VECINOS	17
4.28.- NUMERO DE VECINOS CON LOS QUE SE COMUNICA	17
4.29.- COMO ES EL TRATO CON LOS VECINOS	20
4.30.- NUMERO DE AMIGOS CON LOS QUE CONVIVE EN LA CIUDAD O COLONIA	11
4.31.- TIPO DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS QUE LE GUSTARIA HUBIERA EN SU COLONIA	8

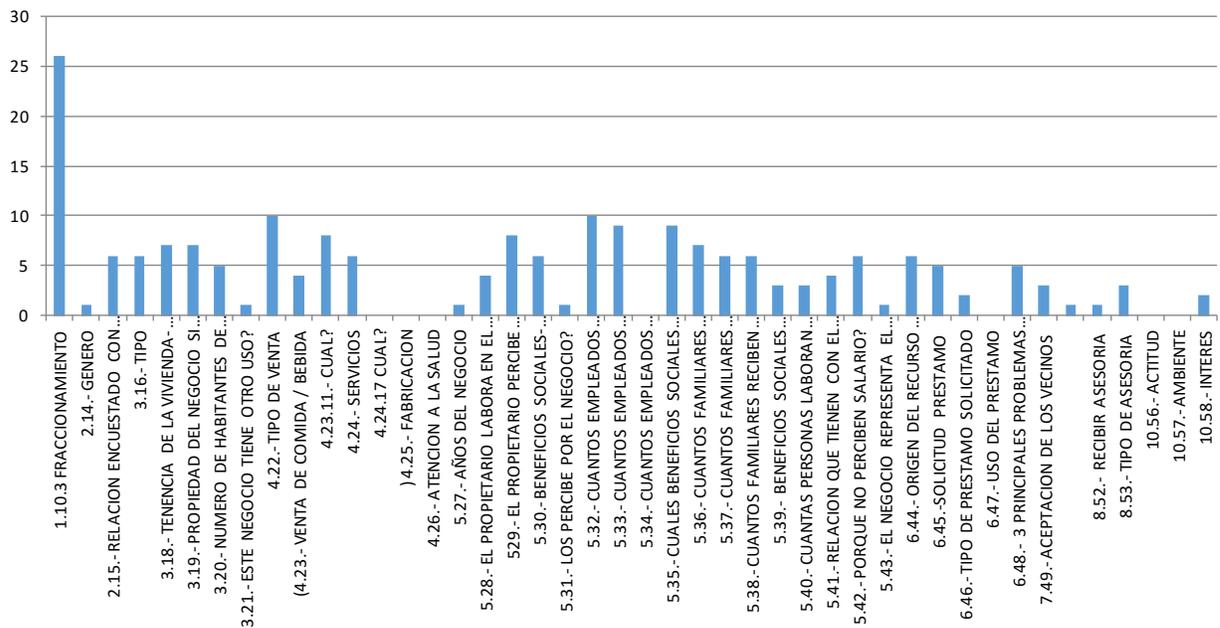
4.32.- NUMERO DE VECES QUE ASISTE AL MES A EVENTOS SOCIALES EN LA CIUDAD O COLONIA	9
4.33.- LUGAR A DONDE ASISTE A PROGRAMAS DE CAPACITACION	7
5.36.- CONOCE ALGUN PENSIONADO EN SU SECTOR O FAMILIA?	9
5.37.- PARA QUE CREE QUE SE UTILIZA LA PENSION DE ESA PERSONA?	8
6.38.- NUMERO DE CALLES DE DISTANCIA A LA PARADA DE TRANSPORTE MAS PROXIMA	18
6.39.- MEDIO DE TRANSPORTE PARA IR AL TRABAJO	9
6.41.- MEDIO DE TRANSPORTE PARA IR A LA ESCUELA	9
6.43.- TIEMPO DE TRASLADO DE SU CASA AL SERVICIO DE SALUD	7
7.47.- EVALUACION SERVICIO DE SALUD IMSS	10
7.52.- EVALUE EDUCACION SECUNDARIA	8
7.53.- EVALUE EDUCACION PRIMARIA	10
7.54.- INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO PARQUES Y JARDINES	10

7.56.- EVALUE RECOLECCION DE BASURA	7
-------------------------------------	---

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Micronegocios Mérida

Figura 5.9. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Micronegocios, Mérida



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Tabla 5.9. Variables relevantes “no evidentes”,
 Micronegocios, Mérida

VARIABLE (Micronegocios-MER)	CANTIDAD	
1.10.3 FRACCIONAMIENTO	26	
2.15.- RELACION ENCUESTADO CON EL NEGOCIO	6	
3.16.- TIPO	6	
3.18.- TENENCIA DE LA VIVIENDA-NEGOCIO?	7	
3.19.- PROPIEDAD DEL NEGOCIO SI NO ES PARTE DE LA VIVIENDA	7	
4.22.- TIPO DE VENTA	10	
4.24.- SERVICIOS	6	
529.- EL PROPIETARIO PERCIBE INGRESOS	8	
5.30.- BENEFICIOS SOCIALES-PROPIETARIO?	6	
5.32.- CUANTOS EMPLEADOS LABORAN EN EL NEGOCIO?	10	
5.33.- CUANTOS EMPLEADOS PERCIBEN SALARIO EN EL NEGOCIO?	9	
5.35.- CUALES BENEFICIOS SOCIALES TIENEN LOS EMPLEADOS?	9	
5.36.- CUANTOS FAMILIARES LABORAN EN EL NEGOCIO?	7	

5.37.- CUANTOS FAMILIARES PERCIBEN SALARIO EN EL NEGOCIO?	6
5.38.- CUANTOS FAMILIARES RECIBEN BENEFICIOS SOCIALES POR EL NEGOCIO?	6
5.42.- PORQUE NO PERCIBEN SALARIO?	6
6.44.- ORIGEN DEL RECURSO ECONOMIC INICIO NEGOCIO	6
6.45.-SOLICITUD PRESTAMO	5

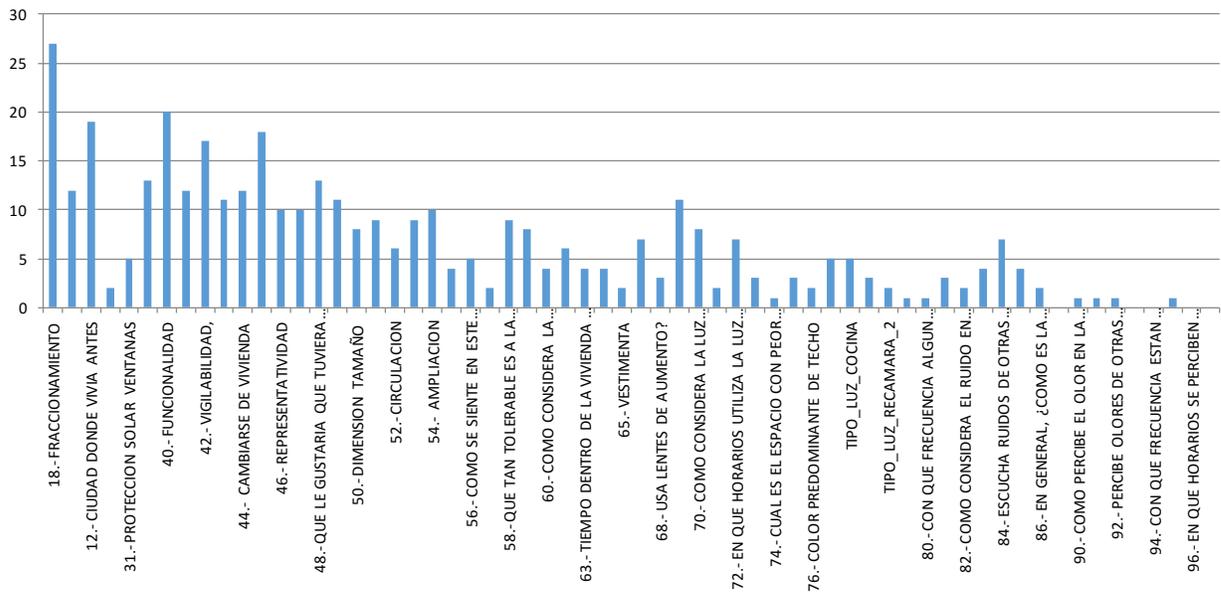
Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

5.3.3. Patrones relevantes y no evidentes, caso de estudio: MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

Habitabilidad ambiental Mexicali

De acuerdo a las variables estudiadas, que ya tenían la característica de relevantes, se busco identificar el “grado de evidencia” que podía existir entre variables. La Figura 5.10 muestra la presencia de las distintas variables de estudio

Figura 5.10. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Ambiental, Mexicali



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

La Tabla 5.13 muestra las variables con mayor grado de evidencia

Tabla 5.13. Variables relevantes “no evidentes”,
 Habitabilidad Ambiental, Mexicali

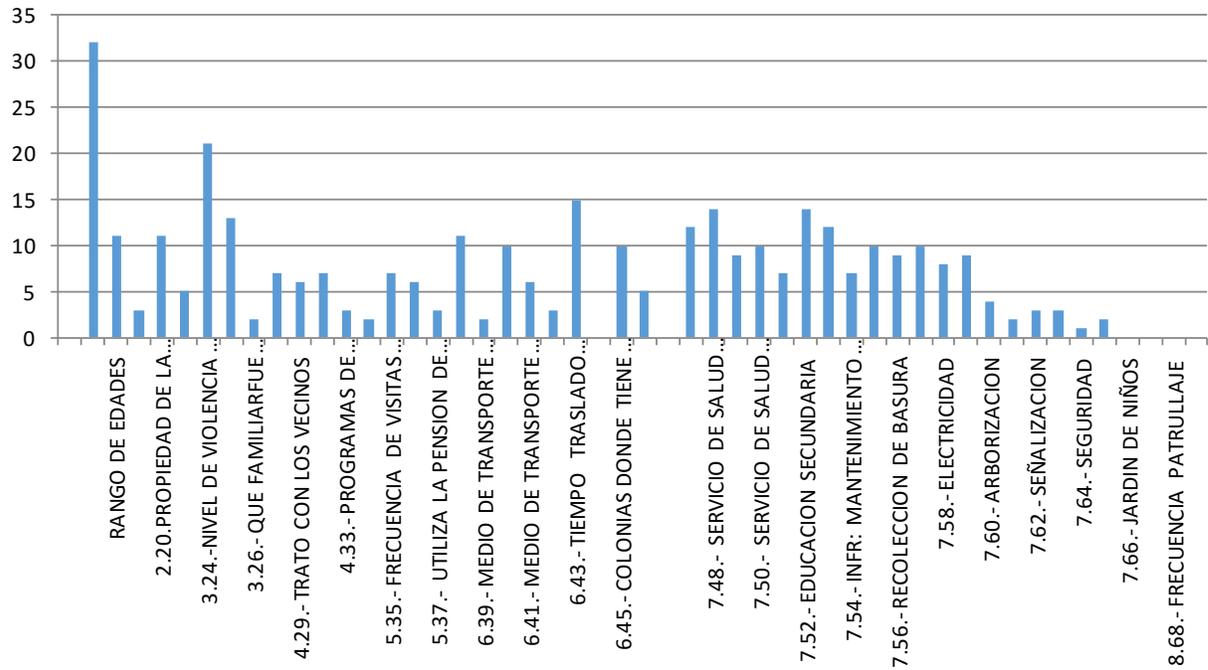
VARIABLE	CANTIDAD
18.- FRACCIONAMIENTO	27
11.- SIEMPRE HA VIVIDO EN ESTA CIUDAD?	12
12.- CIUDAD DONDE VIVIA ANTES	19
39.- SEGURIDAD, SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?	13
40.- FUNCIONALIDAD	20
41.- REALIZAR ACTIVIDADES AL EXTERIOR	12
42.- VIGILABILIDAD,	17
43.- SIGNIFICATIVIDAD (Orgullo)	11
44.- LE GUSTARIA CAMBIARSE DE VIVIENDA?	12
45.- SATISFACCION	18
46.- QUE REPRESENTA SU VIVIENDA	10
47.- CONSIDERA ACOGEDORA SU VIVIENDA?	10
48.- QUE LE GUSTARIA QUE TUVIERA SU VIVIENDA?	13
49.- PRIVACIDAD (Vivienda-calle)	11
51.- ALTURA INTERIOR	9

53.- INGRESAR MUEBLES U	9
54.- POSIBILIDAD PARA UNA AMPLIACION	10
58.- TOLERABLE ES A LA TEMPERATURA E	9
59.-TEMPERATURA DE LA VIVIENDA PERIODO CALIDO	8
69.- COMO SIENTE LA LUZ NATURAL	11
70.- LUZ NATURAL EN LA VIVIENDA?	8
72.- HORARIOS UTILIZA LA LUZ ARTIFICIAL	7
84.- RUIDOS EXTERNOS	7

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Habitabilidad urbana Mexicali

Figura 5.11. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Habitabilidad Urbana, Mexicali



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Tabla 5.14. Variables relevantes “no evidentes”, Habitabilidad Urbana, Mexicali

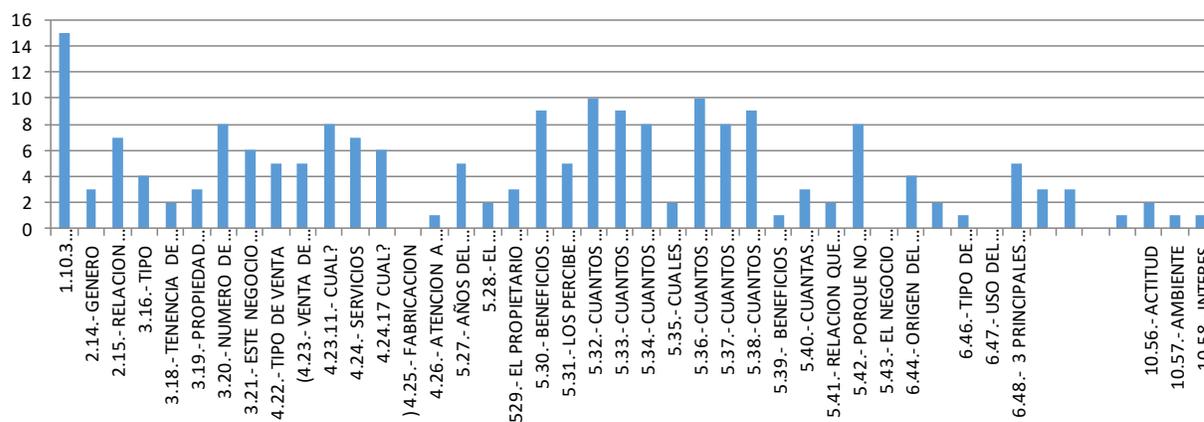
VARIABLE	CANTIDAD
1.9.3 FRACCIONAMIENTO	32
2.11. RANGO DE EDADES	11
2.20. PROPIEDAD DE LA VIVIENDA	11
3.24.-NIVEL DE VIOLENCIA FAMILIAR EN LA COLONIA	21
3.25.- CONOCE A ALGUIEN CON VIOLENCIA FAMILIAR?	13
4.28.- CANTIDAD DE VECINOS COMUNICA	10
4.32.- CANTIDAD ASISTE AL MES A EVENTOS SOCIALES	15
6.38.- CALLES DE DISTANCIA A LA PARADA DE TRANSPORTE MAS PROXIMA	11
6.40.- TIEMPO TRASLADO CASA- TRABAJO	10
6.43.- TIEMPO TRASLADO CASA- SERVICIO DE SALUD	15
6.45.- COLONIAS DONDE TIENE FAMILIARES	10
7.47.- SERVICIO DE SALUD IMSS	12
7.48.- SERVICIO DE SALUD SEGURO POPULAR	14

7.50.- SERVICIO DE SALUD MEDICO PARTICULAR	10
7.52.- EDUCACION SECUNDARIA	14
7.53.- EDUCACION PRIMARIA	12
7.55.- PREPARATORIA	10
7.57.- AGUA POTABLE	10

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Micronegocios Mexicali

Figura 5.12. Variables nominales, Patrones Relevantes y No Evidentes PRNE, Micronegocios, Mexicali



Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

Tabla 5.14. Variables relevantes no evidentes, Micronegocios, Mexicali

VARIABLE	CANTIDAD
1.10.3 FRACCIONAMIENTO	15
2.15.- RELACION ENCUESTADO CON EL NEGOCIO	7

3.20.- NUMERO DE HABITANTES DE LA VIVIENDA NEGOCIO	8
4.23.11.- CUAL?	8
4.24.- SERVICIOS	7
5.30.- BENEFICIOS SOCIALES-PROPIETARIO?	9
5.32.- CUANTOS EMPLEADOS LABORAN EN EL NEGOCIO?	10
5.33.- CUANTOS EMPLEADOS PERCIBEN SALARIO EN EL NEGOCIO?	9
5.34.- CUANTOS EMPLEADOS RECIBEN BENEFICIOS SOCIALES?	8
5.36.- CUANTOS FAMILIARES LABORAN EN EL NEGOCIO?	10
5.37.- CUANTOS FAMILIARES PERCIBEN SALARIO EN EL NEGOCIO?	8
5.38.- CUANTOS FAMILIARES RECIBEN BENEFICIOS SOCIALES POR EL NEGOCIO?	9
5.42.- PORQUE NO PERCIBEN SALARIO?	8

Fuente: Matrices Tipo B, Niveles de significancia

5.3.4. Concentrado de patrones relevantes y no evidentes

La Tabla 5.15 muestra el concentrado de variables relevantes no evidentes, pero que a través de la investigación, se hacen evidente, para ser consideradas en el presente y futuros estudios.

Tabla 5.15. Concentrado de variables relevantes no evidentes

ENFOQUES	CIUDADES DE ESTUDIO		
	CIUDAD JUÁREZ	MÉRIDA	MEXICALI
AMBIENTAL	18. Fraccionamiento	18. Fraccionamiento	18. Fraccionamiento
	40. Funcionalidad	40. Funcionalidad	40. Funcionalidad
	55. Facilidad de estacionamiento	43. Significatividad	12. Ciudad donde vivía antes
	45. Satisfacción	39. Seguridad	18. Satisfacción
		41. Actividades al exterior	
	43. Significatividad		42. Vigibilidad
URBANA	1.3 Fraccionamiento	1.3. Fraccionamiento	1.3. Fraccionamiento
	3.23. Ambiente familiar en la colonia	4.29. Trato con los vecinos	3.24. Nivel de violencia familiar en la colonia
		6.38. Distancia a la parada de camión más próxima	6.43. Tiempo de traslado casa-servicio de salud
	4.29 Trato con los vecinos		
	2.20 Propiedad de la vivienda	4.27. Nivel de confianza vecinal	7.48. Servicio de salud (seguro popular)
		4.28. Número vecinos con los que se comunica	7.52. Educación secundaria
2.11. Rangos de edades			

MICRONEGOCIOS	1.3. Fraccionamiento	1.3. Fraccionamiento	1.3. Fraccionamiento
	2.15 Relación del encuestado con el negocio	4.22 Tipo de venta	5.32. Cantidad empleados en el negocio
		5.32. Cantidad empleados en el negocio	5.36. Cantidad familiares en el negocio
	3.16. Tipo de negocio	negocio	
	3.20 Número de habitantes por vivienda- negocio	5.33 Empleados con salario en el negocio	5.38. Familiares que reciben beneficios sociales por el negocio
	5.32 Cantidad empleados en el negocio	5.34. Beneficios sociales de los empleados	5.33 Empleados con salario en el negocio

5.4. CONCLUSIONES

Con base en lo mostrado en el capítulo, se concluye que:

- Por lo general, en las investigaciones se realizan estudios sobre lo relevante y que es evidente, y esto quedo manifestado en la propuesta de indicadores; por lo que resultó interesante abordar el enfoque de identificar lo relevante, pero que no había sido evidente o que estaba oculto.
- En la búsqueda del método más adecuado para identificar los Patrones Relevantes No Evidentes, las distintas herramientas del análisis estadístico fueron las convenientes.
- La forma de buscar lo no evidente, fue a través de identificar las relaciones de dependencia e independencia entre las variables, por lo que las variables que mostraron dependencia fueron las consideradas como las que “no habían sido evidentes” y si presentaban una relación de dependencia.
- Para las variables de carácter nominal, el estudio de los niveles de significancia resultó lo más viable para identificar variables relevantes no evidentes.
- Para la habitabilidad ambiental la funcionalidad de la vivienda fue la que tuvo mayor peso. Para la habitabilidad urbana, el ambiente familiar, en la colonia, trato con los vecinos y el nivel de violencia fueron los aspectos relevantes. Para los micronegocios, fue la cantidad de empleados en los negocios.

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Jaime Ramírez Muñoz , del Colegio de México, por la valiosa asesoría para el trabajo estadístico, en particular por la elaboración de las matrices de niveles de significancia; al Dr. Onofre Rafael García Cueto y Dr Agustín Sáñez Pérez, de la Universidad Autónoma de Baja California. Al proyecto “Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida” (Registro CONAVI-2013-01-205807). A la Comisión Nacional de Vivienda y Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología por el financiamiento del proyecto. A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Yucatán, y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

5.5. BIBLIOGRAFIA

Quezada, N. (2016). Estadística con SPSS 22 (Primera reimpresión). México: Alfaomega Grupo Editor.

Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2004). Estadística (9a ed.). México, D. F.: Pearson/Educación.

5.6. ANEXOS

A. Identificación y selección de variables

En las Tablas 5.3, 5.4 y 5.5 se muestran las variables generales. Se utilizó una simbología de colores para identificar los distintos tipos de análisis que se realizaron.

	Variable evidente
	Para calcular frecuencia
	Para identificar dependencia e independencia de variables
	Para aporte de recomendaciones.

Tabla 5.3. Variables de la Habitabilidad Ambiental

No.	Evidencia/ (índice)	Variable	Código de respuesta
1		9. Edad del encuestado (años cumplidos):	
2		10. Años de vivir en esta vivienda	
3		11. Siempre ha vivido en Mexicali	1.No, 2.Si
4		12. Ciudad donde vivía antes	Nombres de ciudades
5	I-18	13. Número de personas que viven en la vivienda	
6	I-18	14. Número de espacios (Sin contar baño)	

7	I-19	15. Número de recámaras	
8		18*. Fraccionamiento	Nombres de fraccionamientos
9		26*. Sistemas constructivos predominantes de muros	1.Bloque, 2.Ladrillo, 3.Tabla roca, 4. Concreto celular, 5. Otro
10		27*. Sistemas constructivos predominantes de techo	1.Madera, 2.Concreto, 3.Vigueta y bovedilla, 4. Vigueta y casetón, 5. Otro
11		28*. Orientación de la fachada principal	1.Norte, 2. Sur, 3.Este, 4.Oeste , 5.Noreste, 6.Noroeste, 7.Sureste, 8.Suroeste , 9.Otra
12		29*. Cantidad de ventanas por orientación	
13		30*. Orientación protección solar ventanas	
14		31*. Tipo de protección solar en ventana	1. Sombra de árbol, 2. Persiana vertical , 3. Persiana horizontal, 4. Cortina, 5. Prolongación de techo, 6. Otro
15		32*. Orientación aislamiento en muros	1.Norte, 2. Sur, 3.Este, 4.Oeste , 5.Noreste, 6.Noroeste, 7.Sureste, 8.Suroeste , 9.Otra
16		33*. Orientación de ampliaciones	1.Norte, 2. Sur, 3.Este, 4.Oeste , 5.Noreste, 6.Noroeste, 7.Sureste, 8.Suroeste , 9.Otra
17		35*. Tipo de aislamiento térmico	1. Ninguno, 2. Poliestireno o poliuretano solo en techo, 3. Poliestireno o poliuretano solo en muros, 4. Poliestireno o poliuretano en techo y muros, 5. Otro
18		36*. Tipo de ampliación	1.Ninguna, 2. Habitación, 3. Cochera
19		37*. Sistema constructivo de muros de ampliación	1.Bloque, 2.Ladrillo, 3.Tabla roca, 4. Concreto celular, 5. Otro
20		38*. Sistema constructivo de techo de ampliación	1.Madera, 2.Concreto, 3.Vigueta y bovedilla, 4. Vigueta y casetón, 5. Otro

21	I-6	Seguridad - 39. ¿Se siente seguro en su vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
22		Funcionalidad - 40. ¿Considera que los espacios de la vivienda están distribuidos de forma adecuada?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
23		41. ¿Es posible realizar actividades al exterior de su vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
24		Vigilabilidad - 42. ¿Puede ver hacia la calle desde el interior de su vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
25		Significatividad - 43. ¿Siente orgullo de vivir en su vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
26		Identidad - 44. ¿Le gustaría cambiarse de vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
27	I-25	45. ¿En qué medida está satisfecho con su vivienda?	0.Nada satisfecho, 1. Poco satisfecho, 2. Medianamente satisfecho, 3.Satisfecho, 4. Muy satisfecho
28		46. ¿Qué representa su vivienda para usted?	0.Patrimonio, 1. Orgullo, 2, Seguridad, 3. Descanso, 4. Otro
29	5	Placer - 47. ¿Considera acogedora su vivienda?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
30		48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?	0. Más espacio, 1.Mejor temperatura ambiente, 2. Mayor privacidad, 3. Mayor seguridad, 4. Otro

31		Forma – 5.49. ¿Cómo considera la separación entre su vivienda y la calle para resguardar su privacidad????	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
32	I-26	Dimensión - 50. ¿Cómo considera el tamaño de su vivienda para albergar a su familia?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
33		51. ¿Cómo considera la altura interior de su vivienda?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
34	I-25	Circulación - 52. ¿Cómo considera que es la circulación de las personas en el interior de su vivienda?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
35	I-25	Mobiliario - 53. ¿Cómo considera la posibilidad de ingresar muebles u objetos grandes al interior de su vivienda?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
36		Crecimiento - 54. ¿Cómo considera la posibilidad que tiene su vivienda para una ampliación?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
37		Accesos - 55. ¿Cómo considera que es la posibilidad de estacionarse frente a su vivienda sin obstruir la entrada?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente

38	I-20	Sensación térmica - 56. ¿Cómo se siente en este momento?	1. Mucho frío, 2. Frío, 3. Algo de frío, 4. Ni calor, ni frío, 5. Algo de calor, 6. calor, 7. Mucho calor
39	I-20	Preferencia térmica - 57. ¿Cómo preferiría sentirse en este momento?	Mucho más de frío, Un poco más frío, Más frío, Sin cambio, Un poco más de calor, Más calor, Con mucho más calor
40		Aceptación del ambiente - 59. ¿Cómo considera la temperatura en la vivienda en general, en periodo cálido?	1. Muy inaceptable, 2. Inaceptable, 3. Regular, 4. Aceptable, 5. Muy aceptable
41		60. ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?	1. Muy inaceptable, 2. Inaceptable, 3. Regular, 4. Aceptable, 5. Muy aceptable
42		Control ambiental- 61. ¿Qué aparatos para evitar frío o calor tiene?	1. Ninguno, 2. Ventilador de piso o techo, 3. Cooler (Enfriador evaporativo), 4. Aire acondicionado, 5. Calentador o calefacción, 6. Otro
43		62. ¿A qué temperatura pone su aire acondicionado?	1. De 16-18°C (60-65°F), 2. De 19-21°C (66-70°F), 3. De 22-24°C (71-76°F), 4. De 25-27°C (77-81°F), 5. De 28-30°C (82-86 °F)
44		Sensación lumínica - 69. ¿Cómo siente la luz natural en este espacio de la vivienda en este momento?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
45	I-21	Aceptación del ambiente - 70. ¿Cómo considera la luz natural en general en la vivienda?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente

46	I-30, I-31	71. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	Pésima, Mala, Regular, Buena, Excelente
47		72. ¿En qué horarios utiliza la luz artificial?	1. En la mañana (07-11 h), 2. Mediodía (12-16 h), 3. Tarde-noche (16-20 h), 4. Noche (20-06 h)
48		75*. Color predominante de muros interiores	1. Claro, 2. Intermedio, 3. Oscuro
49		76*. Color de techo	1. Claro, 2. Intermedio, 3. Oscuro
50	I-22	77*. Tipo de luz artificial y potencia:	1. Flu: Fluorescente 2. Inc: Incandescente 3. Ld: Led
		Fisiología - 80. ¿Con que frecuencia algún miembro de la familia padece enfermedades para oír?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
51	I-23, I-32	Aceptación del ambiente - 82. ¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda?	1. Muy inaceptable, 2. Inaceptable, 3. Regular, 4. Aceptable, 5. Muy aceptable
52		84. ¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
53		Frecuencia de ruidos - 85. ¿En qué horarios se escuchan más ruidos?	En la mañana (07-11 h), Mediodía (12-16 h), Tarde (16-20 h), Noche (20-02), Madrugada (02-06 h)
54		Intensidad de ruidos - 86. ¿En general como es la intensidad de los ruidos al interior de la vivienda?	Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy alta

55	I-24, I-33	Aceptación del ambiente - 91. ¿Cómo percibe los olores en general en la vivienda?	1. Muy inaceptable, 2. Inaceptable, 3. Regular, 4. Aceptable, 5. Muy aceptable
56		Privacidad olfativa - 92. ¿Percibe olores de otras viviendas o de la calle?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
57		Ventilación - 94. ¿Con que frecuencia están abiertas las puertas y/o ventanas de su vivienda para ventilar?	0.Nunca, 1.Casi nunca, 2. Regularmente, 3.Casi siempre, 4.Siempre
59		Frecuencia de olores - 96. ¿En qué horarios se perciben olores desagradables?	En la mañana (07-11:59 h), Mediodía (12-16:59 h), Tarde (16-20:59 h), Noche (20-02:59 h), Madrugada (02-06:59 h)
60		Intensidad de olores - 97. ¿En general como es la intensidad de los olores al interior de la vivienda?	Muy débil, Débil, Media, Fuerte, Muy fuerte

Tabla 5.4. Variables Habitabilidad Urbana

No.	Evidencia/ (índice)	Variable	Códigos de respuesta
1		1.3 Fraccionamiento	
2		2.11. Edad (años cumplidos)	
3		2.12. Género	1. Masculino, 2. Femenino
4		2.13. Número de espacios vivienda (incluir baño):	

5		2.14. Número de personas que viven en la casa	
6		2.20. Tipo de propiedad de la vivienda	1. Propia, 2.Rentada, 3.Prestada, 4. Otro
7		*2.21. Número de personas con discapacidad	
8		*2.22. Tipo de discapacidad	1. Motriz, 2.Psicológica, 3.Visual, 4. Auditiva, 5.Intelectual
9	I-	3.23. ¿Cómo considera el ambiente familiar en la colonia?	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente
10		3.24. ¿Cómo considera el nivel de violencia familiar en la colonia?	0. No existe, 1.Bajo, 3.Alto
11		4.27. ¿Cuál es el nivel de confianza en sus vecinos?	0. Ninguno, 1.Bajo, 2.Medio, 3.Alto
12		4.28. Número de vecinos con los que se comunica ?????	1. Ninguno, 2. De 1 a 2, 3.De 3 a 4, 4. De 5 a 10, 5. Más de 11
13		4.29. ¿Cómo es el trato con sus vecinos?????	1. Ninguno, 2. Se saludan. 3. Platican de sus problemas, 4. Se tienen confianza y se cuidan, 5. Respetuoso
14		*4.31. Tipo de actividades comunitarias que le gustaría hubiera en su colonia	1. Ninguna, 2.Limpieza, 3.Cursos, 4.Talleres/manualidades, 5.Eventos culturales, 6.Actividades deportivas, 7. Otros
15			

16	6	6.38. Numero de calles de distancia de la parada de transporte más próxima	1. No lo se, 2. Menos de 1, 3.De 1 a 2, 4. De 3 a 5, 5. 6 o mas
17	6	6.39. Medios de transporte para ir al trabajo (puede ser mas de 1)	1. No usa, camina; 2.Bicicleta, 3.Moto, 4. Automóvil, 5.Transporte de Personal, 6.Transporte publico, 7.Otro
18	6	6.40. Tiempo de traslado de su casa al trabajo (puede ser más de 1):	1. Menos de 15 minutos, 2. De 30 minutos a 1 hora, 3. Mas de 1 hora
19		6.41. Medios de transporte para ir a la escuela (hijos)	1. No usa, camina; 2.Bicicleta, 3.Moto, 4. Automóvil, 5.Transporte de personal, 6.Transporte publico, 7.Otro
20		6.42. Tiempo de traslado casa-escuela	1. Menos de 15 minutos, 2. De 30 minutos a 1 hora, 3.Mas de 1 hora
21		6.43. Tiempo de traslado casa-servicio de salud	1. Menos de 15 minutos, 2. De 30 minutos a 1 hora, 3.Mas de 1 hora
22		6.44. ¿Tiene familiares en la ciudad?	1. si, 2 no. 1. Si 2. No
23		6.46. ¿Si pudiera cambiarse, a donde se cambiaría?] 1. No quiero cambiarme, 2. A otra ciudad, 3. A otra colonia cerca de esta, 4.Una colonia cerca del centro de la ciudad, 5.Una colonia cerca de la familia, 6.Otro
24		Servicios de salud 7.47 (IMSS), 7.48 (Seguro Popular), 7.49 (similares), 7.50 (Medico particular), 7.51 (otro)	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente

25		Educación: Primaria (7.53), Secundaria (7.52), Preparatoria (7.55), jardín de niños (7.66)	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente
26		Infraestructura y Mantenimiento: recolección de basura (7.56), agua potable (7.57), electricidad (7.58)	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente Mas importante
27		Infraestructura y Mantenimiento: parquees y jardines (54), pavimentos y banquetas (59), arborización (60), iluminación (61), señalización (62), drenaje (63),	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente Menos importantes
28		64. Seguridad	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente
29		65. Transporte público	0.Pésimo, 1.Malo, 2.Regular, 3.Bueno, 4.Excelente
30		8.67. ¿Qué medidas de seguridad tienen en su sector? (Marcar las necesarias)	1.Perro, 2.Rejas, 3.Barda/cerco, 4.Iluminación, 5.Vigilante de pago, 6.Alarma, 7.Caseta, 8.Vecino vigilante, 9.Otro
31		8.68. Frecuencia de patrullaje en su sector	Interrelacionar con la percepción de seguridad. 1. Diario, 2. De 2 a 3 veces por semana, 3.Semanal, 4.Casi nunca, 5.Nunca

32		8.69. ¿Cuál es su principal motivo para vivir aquí?	1. No tengo opción, 2. Familia cerca, 3. Es mi casa, 4. Vecinos buenos, 5. Me gusta, 6. Es seguro, 7. Escuelas buenas, 8. Es barato, 9. Otro
----	--	---	--

Tabla 5.5. Variables de Micronegocios

No.	Evidencia/ (índice)	Variable	Código de respuesta
1		1.3. Fraccionamiento	
2		1.9 Número de trabajadores	
3		1.11 Horario	1. Matutino, 2. Vespertino, 3. Nocturno, 4. Todo el día, 5. Toda la noche, 6. 24 horas
4		2.13 Edad	
5		2.14 Género	1. Masculino, 2. Femenino
6		2.15 Relación con el negocio	1. Propietario, 2. Empleado, 3. Familiar del propietario, 4. Otro
7		3.16 Tipo de negocio	1. Casa-Negocio, 2. Independiente de la vivienda, 3. Venta por casa
8		3.18 Tipo de tenencia de la vivienda negocio (¿)	1. Propia, 2. Rentada, 3. Prestada, 4. Otro
9		3.19 Propiedad del negocio si no es parte de la vivienda	1. Propia, 2. Rentada, 3. Prestada, 4. Otro
10		3.20 Número de habitantes en la vivienda-negocio	X personas

11		4.22 Tipo de venta	1. Catálogo, 2. Dentro de la vivienda, 3. Local propio dentro del predio, 4. En otro sitio, 5. Segunda o tianguis, 6. Otro
12		4.23 Ventas de Comida/bebida	1. Burritos, 2. Taquería, 3. Tamales, 4. Agua fresca, 5. Botanas, 6. Hamburguesas 7. Raspados/hielitos, 8. Panadería, 9. Abarrotes, 10. Carnicería, 17. Otro
13		4.24 Servicios	1. Costura, 2. Papelería, 3. Mercería, 4. Renta de internet, 5. Estética, 6. Veterinaria. 7. Gimnasio, 8. Mecánico, 9. Carpintería, 10. Herrería, 11. Tapicería 12. Pintura y carrocería, 13. Reparación de calzado, 14. Llantera /vulcanizadora, 15. Materiales de construcción, 16. Reparación de computadoras, 17. Otro
14		4.25 Fabricación	1. Ropa, 2. Bisutería, 3. Bordados 4. Torno y maquilado, 5. Otro
15		4.26 Atención a la salud	1. Aplicación inyecciones, 2. Servicios enfermería, 3. Partera, 4. Servicio médico, 5. Venta medicinas, 6. Dentista 7. Traslado hospital , 8. Otro
16		5.27 ¿Cuántos años tiene el negocio?	1. Menos de 1 año, 2. De 1 a 2 años , 3. De 3 a 5 años, 4. De 6 o más años
17		5.28 ¿El propietario labora en el negocio?	1. Si, 2. No
18		5.29 ¿El propietario percibe ingresos?	1. Si, 2. No

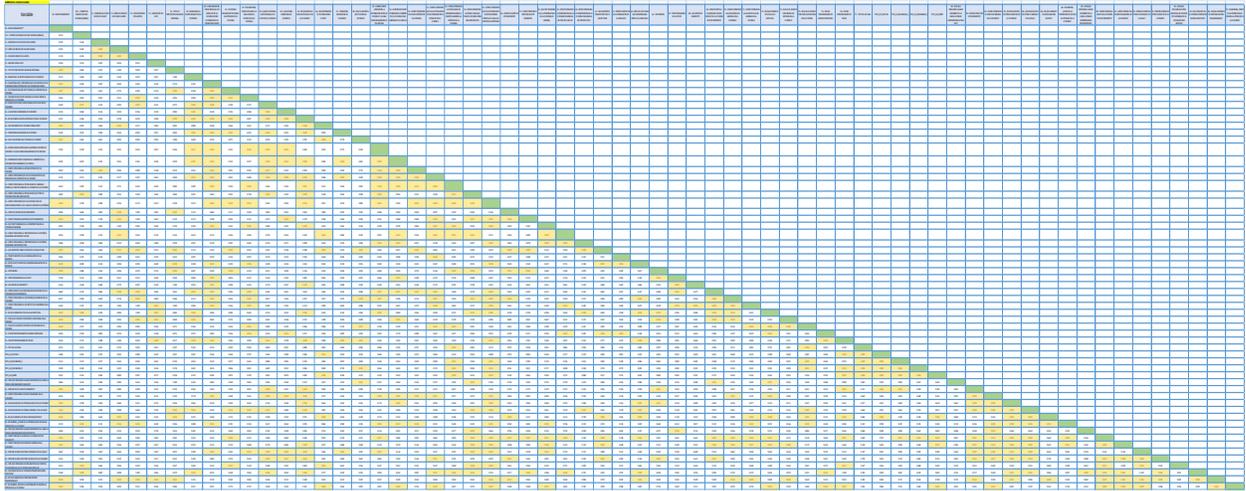
19		5.32 ¿Cuántos empleados laboran en el negocio?	X personas
20		5.33 ¿Cuántos empleados perciben salario en el negocio?	X personas
21		5.34 ¿Cuántos empleados reciben beneficios sociales por el negocio?	X personas
22		5.35 ¿Cuáles beneficios sociales tienen los empleados?	1. Ninguno, 2.IMSS, 3. INFONAVIT, 4. Otro
23		5.36 ¿Cuántos familiares laboran en el negocio? 5.37 ¿Cuántos familiares perciben salario en el negocio? 38. ¿Cuántos familiares reciben beneficios sociales por el negocio? 39.¿Cuáles beneficios sociales tienen los familiares que laboran en el negocio?	X personas X personas 1. Ninguno, 2.IMSS, 3. INFONAVIT, 4. Otro
24		6.40¿Cuántas personas laboran en el negocio sin percibir salario? 6.41 ¿Relación que	X personas

		tienen con el propietario?	1. Cónyuge, 2. Padres, 3. Hijos, 4. Hermanos, 5. Cuñados, 6. Nietos, 7. Otro
25		6.43 ¿El negocio representa el ingreso total familiar?	1. Si, 2. No
26		6.44 ¿Origen del recurso económico con que se inició el negocio?	1. Ingreso propio, 2. Préstamo familiar, 3. Préstamo de amigos, 4. Crédito bancario, 5. Ahorro personal, 6. Indemnización desempleo, 7. Otro
27		6.45 ¿Ha solicitado préstamos para ampliar o surtir el negocio? 6.46. Tipo de préstamo solicitado 6.47. Uso del préstamo	1. Si, 2. No 1. Banca comercial, 2. Préstamo familiar, 3. Préstamo de amigos, 4. Caja popular, 5. Programa PYMES, 6. Empeño de bienes, 7. Otro 1. Comprar productos, 2. Deudas, 3. Ampliación, 4. Abrir sucursal, 5. Contratar personal, 6. Otro
28		6.48. ¿Cuáles son los 3 principales problemas que enfrenta el negocio?	1. Falta de clientes, 2. Falta de crédito, 3. Falta de empleados, 4. Vecinos, 5. Poca ganancia, 6. Problemas autoridades, 7. Competencia excesiva, 8. Los clientes no pagan, 9. Costo de la mercancía, 10. Calidad de la mercancía

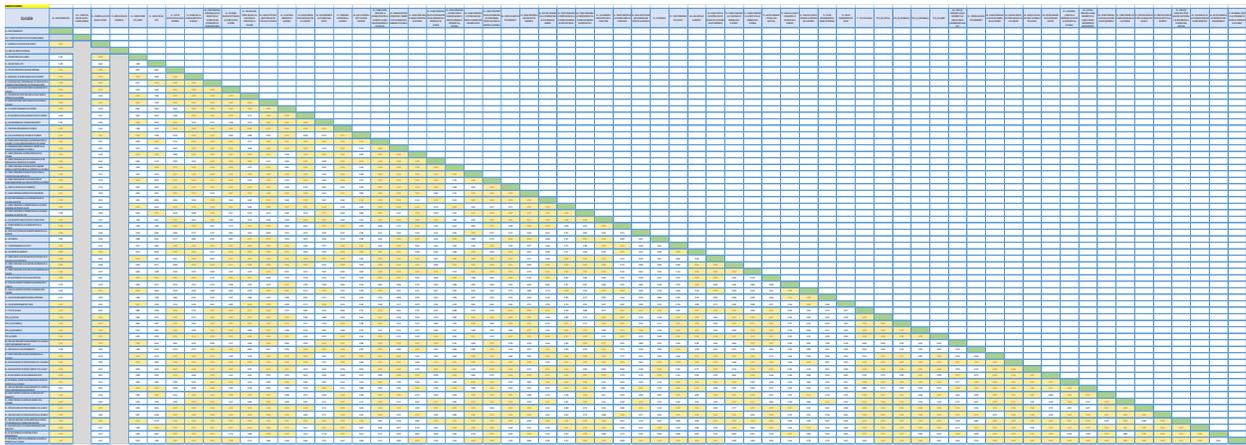
29		7.49¿Cómo es la aceptación de los vecinos sobre su negocio?	1. Lo aceptan, 2. Lo toleran , 3. No lo aceptan , 4. Se molestan
30		7.51 Los 3 principales problemas por los que cerraría el negocio son	1. Competencia excesiva, 2. Inseguridad, 3. Ventas bajas , 4. Clientes , 5. Problemas autoridad, 6. Problemas con vecinos, 7. Costos de servicios, 8. Tener un mejor empleo, 9. Problemas de salud, 10. Cambio de ciudad,] 11. Cambio de colonia, 12. No cerraría nunca, 13. Otro
31		8.52. ¿Le gustaría recibir asesoría para mejorar su negocio	1. Si, 2. No
32		8.53. Tipo de asesoría que le gustaría recibir (máximo 3)	1. Contabilidad, 2. Ampliar negocio, 3. Financiamiento, 4. Más empleados, 5. Mejores ventas, 6. Mejorar servicio, 7. Nuevo negocio, 8. Otro

B. Matrices Tipo B: Niveles de significancia

Habitabilidad ambiental Ciudad Juárez



Habitabilidad ambiental Mérida



Habitabilidad ambiental Mexicali

Habitabilidad urbana Ciudad Juárez

Habitabilidad urbana Mérida

Micronegocios Mexicali

MICRONEGOCIOS MEXICALI		1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16	1.1.17	1.1.18	1.1.19	1.1.20	1.1.21	1.1.22	1.1.23	1.1.24	1.1.25	1.1.26	1.1.27	1.1.28	1.1.29	1.1.30	1.1.31	1.1.32	1.1.33	1.1.34	1.1.35	1.1.36	1.1.37	1.1.38	1.1.39	1.1.40	1.1.41	1.1.42	1.1.43	1.1.44	1.1.45	1.1.46	1.1.47	1.1.48	1.1.49	1.1.50	1.1.51	1.1.52	1.1.53	1.1.54	1.1.55	1.1.56	1.1.57	1.1.58	1.1.59	1.1.60	1.1.61	1.1.62	1.1.63	1.1.64	1.1.65	1.1.66	1.1.67	1.1.68	1.1.69	1.1.70	1.1.71	1.1.72	1.1.73	1.1.74	1.1.75	1.1.76	1.1.77	1.1.78	1.1.79	1.1.80	1.1.81	1.1.82	1.1.83	1.1.84	1.1.85	1.1.86	1.1.87	1.1.88	1.1.89	1.1.90	1.1.91	1.1.92	1.1.93	1.1.94	1.1.95	1.1.96	1.1.97	1.1.98	1.1.99	1.1.100
1.1.101	1.1.102	1.1.103	1.1.104	1.1.105	1.1.106	1.1.107	1.1.108	1.1.109	1.1.110	1.1.111	1.1.112	1.1.113	1.1.114	1.1.115	1.1.116	1.1.117	1.1.118	1.1.119	1.1.120	1.1.121	1.1.122	1.1.123	1.1.124	1.1.125	1.1.126	1.1.127	1.1.128	1.1.129	1.1.130	1.1.131	1.1.132	1.1.133	1.1.134	1.1.135	1.1.136	1.1.137	1.1.138	1.1.139	1.1.140	1.1.141	1.1.142	1.1.143	1.1.144	1.1.145	1.1.146	1.1.147	1.1.148	1.1.149	1.1.150	1.1.151	1.1.152	1.1.153	1.1.154	1.1.155	1.1.156	1.1.157	1.1.158	1.1.159	1.1.160	1.1.161	1.1.162	1.1.163	1.1.164	1.1.165	1.1.166	1.1.167	1.1.168	1.1.169	1.1.170	1.1.171	1.1.172	1.1.173	1.1.174	1.1.175	1.1.176	1.1.177	1.1.178	1.1.179	1.1.180	1.1.181	1.1.182	1.1.183	1.1.184	1.1.185	1.1.186	1.1.187	1.1.188	1.1.189	1.1.190	1.1.191	1.1.192	1.1.193	1.1.194	1.1.195	1.1.196	1.1.197	1.1.198	1.1.199	1.1.200		

Conclusiones y recomendaciones

Capítulo 6.



Políticas públicas y los indicadores de habitabilidad ambiental en la vivienda construida para ciudades de México

Reconociendo que las políticas públicas son un curso de acción propositivo establecido para responder a un problema o un conjunto de problemas de interés público que atañen a personas o colectivos de la sociedad, se presenta en este apartado la relación entre las Políticas Públicas y los indicadores de habitabilidad desarrollados a lo largo del presente proyecto.

Introducción

La base es el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en el que se promueven políticas de Desarrollo social para un México incluyente que da acceso a la población a una vivienda digna, infraestructura social básica y desarrollo territorial.

Un México Incluyente propone enfocar la acción del Estado en garantizar el ejercicio de los derechos sociales y cerrar las brechas de desigualdad social que aún nos dividen. El objetivo es que el país se integre por una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad sustantiva.

Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna, como base de un capital humano que les permita desarrollarse plenamente como individuos. En México incluyente se relaciona con la vivienda el objetivo 2.5 con la estrategia 2.5.1 que a continuación se describe.

Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.

Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.

Estrategia 2.5.2. Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.

Líneas de acción

- Desarrollar y promover vivienda digna que favorezca el bienestar de las familias.

Para lograr este objetivo, las estrategias y sus líneas de acción, se plantea dar impulso a soluciones de vivienda dignas, así como al mejoramiento de espacios públicos por medio de la Política Nacional de vivienda.

En específico, la Política Nacional de Vivienda consiste en un nuevo modelo enfocado a promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector; a mejorar y regularizar la vivienda urbana, así como a construir y mejorar la vivienda rural. Con 8 líneas de acción relacionadas con la planeación urbana, el fomento de las ciudades compactas y la mejora de las condiciones habitacionales y su entorno, entre otras.

La política Nacional urbana y de vivienda promueve el desarrollo del país y propone un modelo de desarrollo urbano como un motor de crecimiento en el que se pretende elevar la calidad de vida de las familias mexicanas y consolidar ciudades competitivas, productivas y sustentables.

Para efecto del Plan de acción de esta Política se plantean cuatro estrategias a las que se vinculan Líneas de acción con Instrumentos para lograr los objetivos planteados.

Entre las estrategias se cuenta la de controlar la expansión desordenada de las manchas urbanas, consolidar las ciudades, promover sistemas de movilidad sustentables y eficientes y, por último, reducir el rezago de vivienda y rehabilitar el parque habitacional existente.

Es en estas dos últimas estrategias se inscribe el impacto del presente proyecto cuyo principal objetivo es de proporcionar un conjunto de indicadores que contribuyan al conocimiento de la problemática urbana.

Los indicadores son instrumentos que posibilitan la medición de cumplimiento de los objetivos y las acciones planteadas. Un indicador que muestra desarrollo, debe plantearse como un resultado esperable para una política específica.

7. PONENCIA INTERNACIONAL

Se otorga la presente

CONSTANCIA

a

**Bojórquez, Gonzalo; Urías, Hiram;
García, Rafael; Jiménez, Verónica**

Por su participación en el Congreso Internacional
"Towards Green Cities"

con la ponencia con título:

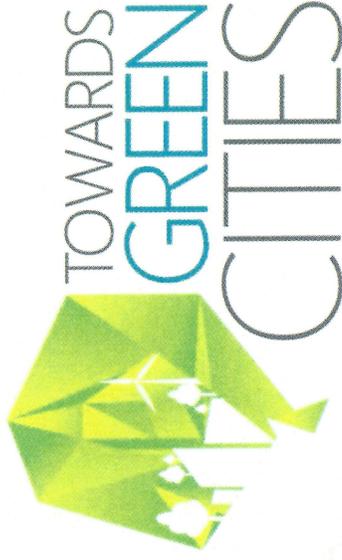
**Diseño bioclimático para la habitabilidad térmica de espacios públicos exteriores en
clima cálido seco**

Mtra. Martha Tello Rodríguez
Directora de la Escuela de Arquitectura
Universidad Anáhuac Mayab

Dra. Sofía Fregoso Lomas
Coordinación del Congreso
Universidad Anáhuac Mayab

Dra. Ileana Cerón Palma
Directora de la empresa inèdit

Mérida, México a 16 febrero de 2016



International Congress
15 - 17 febrero 2016
Universidad Anáhuac Mayab - Mérida, Yucatán.

Se otorga la presente

CONSTANCIA

a

**Urías, Hiram; Bojórquez, Gonzalo;
García, Rafael; Luna, Anibal**

Por su participación en el Congreso Internacional
"Towards Green Cities"

con la ponencia con título:

**Requerimientos y estrategias bioclimáticas para el diseño de espacios públicos
exteriores: Mexicali, Baja California**

Mtra. Martha Tello Rodríguez
Directora de la Escuela de Arquitectura
Universidad Anáhuac Mayab

Dra. Sofía Fregoso Lomas
Coordinación del Congreso
Universidad Anáhuac Mayab

Dra. Ileana Cerón Palma
Directora de la empresa inédit

Se otorga la presente

CONSTANCIA

a

**García, Carmen; Bojórquez, Gonzalo;
Peña, Leticia; Pérez, Milagrosa; Cerón, Ileana**

Por su participación en el Congreso Internacional
"Towards Green Cities"

con la ponencia con título:

**Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México,
con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad**

Mtra. Martha Tello Rodríguez
Directora de la Escuela de Arquitectura
Universidad Anáhuac Mayab



Dra. Sofia Fregoso Lomas
Coordinación del Congreso
Universidad Anáhuac Mayab



Dra. Ileana Cerón Palma
Directora de la empresa inèdit



Universidad Autónoma de Baja California
Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología
Unidad Valle de las Palmas



otorga la siguiente

CONSTANCIA

Artemisa Casillas Cásarez, Gonzalo Bojórquez Morales, Paulina Veroa Mexía, Karla Saldaña Higareda,
Christian Guillén Victoria, Laura Gómez Lizárraga y Andrea Zúñiga Rodríguez

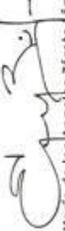
Por su participación con la ponencia

Habitabilidad en Arquitectura: Su aplicación para el diseño de Estadios de fútbol


Mtro. Miguel Isaac Sahagún Valenzuela
Presidente Organizador


Mtro. Alonso Hernández Guitrón
DIRECTOR de la ECITEC

Tijuana, B. C., México, del 6 al 8 de Septiembre del 2017

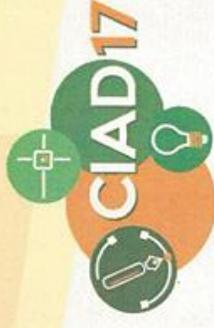

Dra. María de los Angeles Zárate López
Coord. de Posgrado e Investigación


Dr. Alberto Aimejo Ornelas
Presidente Comité Científico





Universidad Autónoma de Baja California
 Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología
 Unidad Valle de las Palmas



Otorga la siguiente

CONSTANCIA

Khalil Pérez Herrera, Gonzalo Bojórquez Morales, Eduardo Luna Díaz,
 Carolina Pérez Cervantes, Carolina Vázquez Navarrete y María del Rosario Magaña Aladro

Por su participación con la ponencia

Habitabilidad y usuario: Análisis perceptual para el diseño de un hotel

Tijuana, B. C., México, del 6 al 8 de Septiembre del 2017


 Mtro. Miguel Isaac Sahagún Valenzuela
 Presidente Organizador


 Mtro. Alonso Hernández Guitrón
 Director de la ECITEC


 Dra. María de los Angeles Zárate López
 Coord. de Posgrado e Investigación


 Dr. Alberto Almejo Ornelas
 Presidente Comité Científico



CONSTANCIA

A: Gonzalo Bojórquez-Morales

Por la ponencia titulada

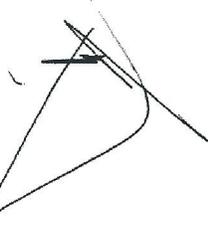
“Micronegocios e historias de vida en la vivienda en Mexicali,
Baja California”

presentada en el Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto

“Sustentabilidades de los Desiertos”, realizado del 5 al 8 de abril en

Las Casas Grandes, Chihuahua.

*“Por una vida científica,
por una ciencia vital”*



.....

Mtro. Alejandro Pérez Aguilar

Jefe de la División Multidisciplinaria en Nuevo Casas Grandes



SUSTENTABILIDADES
DE LOS
DESIERTOS

**DEL 5 AL 8
DE ABRIL**

LAS CASAS GRANDES,
CHIHUAHUA, MÉXICO



UACJ | DMNCG

CONSTANCIA

A: Gonzalo Bojórquez-Morales

Por la ponencia titulada

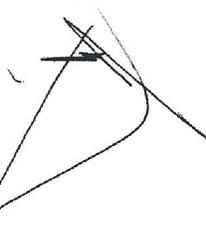
“Indicadores de sensación y satisfacción térmica en la
vivienda de Mexicali”

presentada en el Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto

“Sustentabilidades de los Desiertos”, realizado del 5 al 8 de abril en

Las Casas Grandes, Chihuahua.

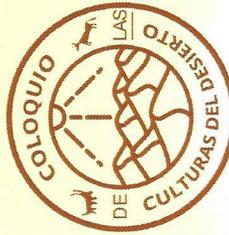
*“Por una vida científica,
por una ciencia vital”*



.....

Mtro. Alejandro Pérez Aguilar

Jefe de la División Multidisciplinaria en Nuevo Casas Grandes



**SUSTENTABILIDADES
DE LOS
DESIERTOS**

**DEL 5 AL 8
DE ABRIL**

LAS CASAS GRANDES,
CHIHUAHUA, MÉXICO



UACJ | DMNCG



Foro Internacional de Investigación en Arquitectura: Patrimonio y Medio Ambiente en la Ciudad Contemporánea

Unidad de Gestión del Diseño
Ciudad Universitaria
Aguascalientes, Ags.

23-25 de octubre

La Universidad Autónoma de Aguascalientes a través del
Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción
otorga el presente:

RECONOCIMIENTO

a: Gonzalo Bojórquez Morales

Por la asistencia y participación con la PONENCIA:

“Habitabilidad térmica de espacios públicos exteriores en clima cálido semi-seco”

en el marco del Foro Internacional de Investigación en Arquitectura (FIDARQ)
y del Foro Internacional en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos (FICAA_8).



M. en Fil. Omar Vázquez Gloria
Decano del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción



Dr. Alejandro Acosta Collazo
Coordinador General del FIDARQ y FICAA_8

Aguascalientes, Ags. 25 de octubre de 2017.

8. PONENCIA NACIONAL



XL Semana Nacional de Energía Solar 2016

17 AL 21 DE OCTUBRE

CENTRO EXPOSITOR PUEBLA, MÉXICO

¡OH TIERRA DEL SOL!

"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"

PUBLICACIONES DE LA SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR

XL SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR 2016

"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CANTON JARDINES MARÍA TERESA
SAN YANKE DEL SALI
"Iniciación energética para el Desarrollo Sostenible"



Publicaciones de la Semana Nacional de Energía Solar, año 3, No 3, Octubre 2016, es una publicación anual editada por la Asociación Nacional de Energía Solar A.C., Av. Insurgentes Sur, 1748 Desp. 303, Col. Florida, Delegación Álvaro Obregón, D.F. C.P. 01030, Tel. (55) 5661 3787, www.anes.org, dafne.krinis@anes.org. Editor responsable: Dr. José Alberto Valdés Palacios, Reserva de Derechos ante el Instituto de Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Reserva al Uso Exclusivo No. 04-2015-082714164300-203, **ISSN: 2448-5543** Presidencia: M. en I. José Alberto Valdés Palacios.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Asociación Nacional de Energía Solar A.C.

OCTUBRE 2016



XL Semana Nacional de Energía Solar 2016

17 AL 21 DE OCTUBRE

CENTRO EXPOSITOR PUEBLA, MÉXICO

¡OH TIERRA DEL SOL!

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

XL SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR 2016

Arquitectura Bioclimática

“ABC”

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los materiales utilizados en la construcción no se adaptan al clima donde son establecidos, esto perjudica las condiciones de confort térmico en el espacio interior, pues la falta de adecuación en el diseño, así como la incorrecta orientación para aprovechar o protegerse de sol y viento genera consumos de energía eléctricos altos debido a la carga térmica que las edificaciones absorben. En general, la mayoría de los edificios en México son construidos sin considerar condiciones de confort térmico adecuadas, por ende, el uso de equipos electromecánicos de enfriamiento o calentamiento es la solución para regular las condiciones térmicas sin priorizar antes estrategias pasivas que pudieran implementarse, para si no dejar de usarlos, al menos reducir los consumos energéticos. Por otro lado, existen herramientas y métodos para el análisis bioclimático, los cuales se utilizan poco en general, aun cuando pueden proporcionar parámetros generales para el diseño de espacios en los cuales el consumo de energía sea reducido.

En México, el consumo energético se ha incrementado de 1973 a 2009 pasó de 63,000 a 76,700 MJ anuales por habitante y el consumo residencial se duplicó entre 1975 y 2010 convirtiéndose en el tercer consumidor a nivel nacional con el 18% del gasto total (Secretaría de Energía, 2014). Además 64% de un total de 399.7 millones de toneladas métricas de CO₂ emitidas en 2008 provienen del consumo de energéticos, monto que coloca a México como el 11^o emisor del mundo (International Energy Agency, 2011). Esto implica que cualquier política orientada a reducir las emisiones de CO₂ requerirá de cambios en la demanda energética.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) sobre consumo de energía en el país, Sinaloa, Sonora y Baja California están dentro de los primeros 10 lugares en gasto de energía por año con un consumo de 9000 a 5000 GWh. El consumidor principal es el sector residencial y dentro él se presentan problemáticas como el uso diario excesivo de equipos de aire acondicionado y calefacción que aumentan el gasto energético.

El diseño de cualquier espacio debe estar regido por una serie de estrategias bioclimáticas que sean resultado de un análisis detallado del clima del lugar donde serán emplazados. Los estudios de diseño bioclimático realizados por Olgyay (1962), Givoni (1976, 1998) y Watson (1983) afirman que es necesario conocer las condiciones de las variables meteorológicas del sitio en el cual se construirán las edificaciones, con la finalidad de controlarlas en función de los requerimientos de confort térmico del usuario. Los resultados de este estudio son producto de un ejercicio de evaluación climática denominado "estrategias de adecuación bioclimática en espacios interiores de climas cálidos" el cual forma parte de las actividades del XXVI Verano de la Investigación Científica en la Universidad Autónoma de Baja California.

El objetivo de la investigación consiste en establecer estrategias bioclimáticas de diseño en espacios interiores de ciudades de clima cálido, como Mexicali, Baja California, Culiacán, Sinaloa y Ciudad Obregón, Sonora con base en un diagnóstico del clima mediante el método de Docherty y Szokolay (1999) y un estudio comparativo con los cuales se pudieron identificar variaciones en temperatura de bulbo seco y humedad relativa horarias mensuales para establecer un opción de diseño pasivo adecuado para los periodos cálido y frío en cada caso. Desde el trabajo de los hermanos Olgyay (1962), se han desarrollado investigaciones donde se analiza la importancia de la arquitectura bioclimática para el ahorro de energía, así como las estrategias a implementar con base en el clima, uso de parámetros de temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento y radiación solar. Se han publicado además estudios sobre confort térmico donde se describen detalladamente las condicionantes requeridas por el ser humano dentro de los espacios mediante los cuales se establecen rangos de confort, sin dejar de mencionar también, estudios puntuales sobre adecuación bioclimática en ciertas tipologías de vivienda dentro de un clima particular. Cabe destacar que este estudio tiene como fin exponer una serie de estrategias bioclimáticas para tres casos de estudio pero además se establecerán prioridades y factibilidad de aplicación de las mismas para generar una serie de parámetros realmente adecuados a las necesidades de cada sitio.

Según los resultados obtenidos, en los tres casos de estudio predomina el requerimiento de ventilación de la 01:00 h a las 8:00 h y de las 21:00 h a las 24:00 h del día en el periodo cálido, mientras que para el frío es necesario el calentamiento convencional de las 0:00 h a las 07:00 h, a partir de ahí puede implementarse calentamiento solar, en las últimas horas del día, de las 19:00 h a las 24:00 h la temperatura puede regularse con masa térmica. De acuerdo al análisis comparativo entre los casos de estudio se estableció que los rangos de temperatura de bulbo seco y humedad relativa son similares por lo tanto será necesario implementar estrategias de ventilación, masa térmica y calentamiento solar en un lapso de horas de manera equivalente en cada caso durante el periodo frío, mientras que el periodo cálido podrá solucionarse en su mayoría con ventilación natural. Los horarios con confort térmico se presentan en diciembre, enero y febrero de las 12:00 h a las 19:00 h en las tres ciudades.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis bioclimático fue desarrollado con base en una selección de casos de estudios, se consideraron en principio zonas geográficas (noroeste), variables meteorológicas, consumo de energía, demanda de vivienda y la disponibilidad de información requerida para el estudio, se eligieron tres ciudades con características similares. Para estudiar el clima y las necesidades de confort térmico de cada una se recopilaron datos meteorológicos en un periodo de 30 años, se utilizó un método de diagnóstico confiable para establecer estrategias bioclimáticas y finalmente se aplicó un estudio comparativo de los resultados obtenidos.

1.1. Casos de estudio

Las ciudades seleccionadas pertenecen a la región noroeste de México se determinaron a partir de criterios que contribuyen a establecer parámetros y estrategias de manera equitativa de forma regionalizada. Según los datos recopilados Mexicali, Baja California, Ciudad Obregón, Sonora y Culiacán, Sinaloa se encuentran en los 10 primeros lugares de consumo energético a nivel nacional con niveles de consumo de hasta 4311 GW/h así como en demanda de vivienda con niveles de adquisición de hasta 50,000 unidades por año. Los tres lugares seleccionados tienen temperaturas y humedades similares (con una variación de 6 y 8% para temperatura de bulbo seco y de 2 a 4 % para humedad relativa) (Tabla 1) lo cual permitió establecer estrategias de diseño que podrán implementarse en los mismos periodos y horarios. La tipología de clima que engloba a los casos de estudio según la clasificación oficial (García, 1964) y conforme a su temperatura de bulbo seco, es de tipo cálido, la connotación específica para cada lugar de acuerdo a su nivel de precipitaciones tiende a ser semiárida para Culiacán y Ciudad Obregón mientras que Mexicali es seco. Otro rasgo en común que tienen estas ciudades es la altura sobre el nivel del mar, localizándose a 60, 40 y 4 msnm respectivamente.

Tabla 1. Características de casos de estudio.

Caso de estudio	Demande de vivienda estatal 2014	Consumo energético estatal 2014 (GWh)	Temperatura Media (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Humedad Relativa Máxima (%)	Humedad Relativa Mínima (%)
Mexicali, Baja California	30,421	4311	23.7	16.1	31.4	62	87	28
Ciudad Obregón, Sonora	29,749	4133	23.1	17.2	32.0	63	90	34
Culiacán, Sinaloa	15,880	2880	22.7	16.3	32.2	65	94	33

Fuente: Elaboración propia con base en Comisión Nacional del Agua, Sociedad Hipotecaria Federal y Comisión Federal de Electricidad.

1.2. Diagnóstico bioclimático

Para realizar el diagnóstico bioclimático fue necesario seleccionar un método que fuera acorde o cumpliera con la normatividad internacional para evaluación de confort térmico y certificación de edificios, como las normas: ISO 7730: 2005, ANSI/ASHRAE 55: 2010, ISO 7933: 2004, ISO 10551: 1995, ISO 7726: 1998, además de que estuviera basado en una argumentación numérica en la toma de decisiones para la estimación del tipo de estrategia pasiva a proponer. Por ello se eligió la propuesta Docherty y Szokolay (1999) el cual considera el uso de temperatura neutral, diferentes niveles de actividad (pasiva, moderada e intensa), niveles de arropamiento desde ligero a arropado, con uso en espacios interiores y clima de todo tipo, además requiere solo de temperatura de bulbo seco y humedad relativa sobre una carta psicométrica. Con este se obtuvieron valores de temperatura y humedad horaria, para ello fue necesario introducir datos de temperaturas máximas, mínimas y medias por mes en el periodo de 1981 a 2010 mediante la base de datos registrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, además de datos de características del sitio como lo son latitud, longitud y altitud sobre el nivel del mar.

El método requiere del uso de una carta psicométrica, la utilizada en este caso fue la de ASHRAE, se utilizó una altitud sobre el nivel del mar de 0 a 750 metros debido a que en las tres ciudades se tienen niveles por debajo de los 60 msnm. Se trazaron las zonas de confort térmico para periodo cálido y frío, así como las estrategias pasivas requeridas. Se establecieron periodos de radiación solar diaria mediante la herramienta Solar Tool complemento del programa ECOTEC (Marsh). Fue necesario introducir valores de latitud, longitud y zona horaria de cada ciudad, mediante éste se obtuvieron las puestas y salidas de sol de manera mensual, se tomó como día representativo el día 21 de cada mes.

1.3. Estudio comparativo

Para realizar el estudio comparativo se tomó como referencia a la ciudad de Mexicali, Baja California debido a que presenta las temperaturas de bulbo seco más altas de las tres ciudades seleccionadas, el método empleado consiste en obtener la diferencia porcentual entre datos climáticos (temperatura de bulbo seco, humedad relativa y radiación solar) así como de cada estrategia con respecto a los resultados finales de dicho caso. Los periodos de análisis mencionados son el matutino, vespertino y nocturno para cada caso de estudio. Solo se presentaran resultados que sobrepasen el 1% considerándose no relevantes aquellos menores a dicho valor.

2. RESULTADOS

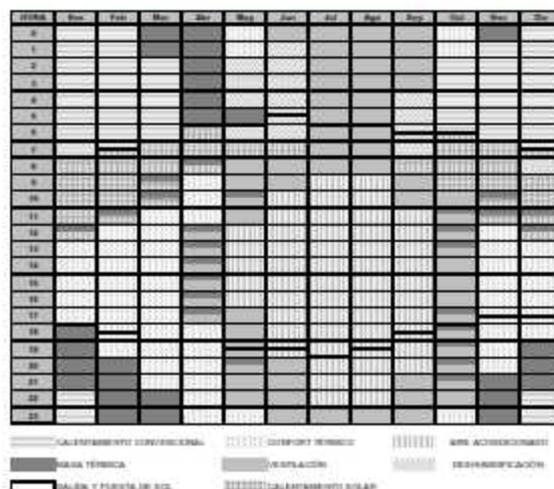
A partir del análisis de datos climatológicos, temperaturas neutrales, humedad relativa de confort, delimitación de zonas de confort térmico por periodo cálido y frío, y estimación de áreas de estrategias bioclimáticas adecuadas se obtuvieron los resultados, los cuales se describen en principio por ciudad y posteriormente se lleva a cabo el estudio comparativo.

2.1. Mexicali

El periodo cálido se registra del mes de mayo a septiembre en el cual las temperaturas van de los 17 °C a los 44 °C, durante este lapso en mayo y junio es necesario deshumidificar de las 0:30 h a las 07:00 h, además debe introducirse ventilación natural de las 17:00 h a las 23:00 en el primer mes, mientras que en el segundo en un rango menor que va de las 20:00 h a las 23:00 h. El periodo frío comienza en el mes de diciembre y termina en febrero se presentan temperaturas mínimas de 7 °C por lo tanto de las 22:30 a las 24:00 h y de las 1:00 h a las 8:00 h deberá utilizarse calentamiento convencional y masa térmica, de las 8:00 h a las 12:00 h calentamiento solar pasivo, a partir de

ahí comienza los horarios de confort térmico en cada mes, con una duración promedio de 8 horas. Los meses de transición en este caso son abril y octubre en los cuales surge la necesidad de ventilación de las 12:00 h a las 17:00 h. Se presentan horas de confort térmico de las 9:00 h a las 11:00 h y de las 18:00 h a las 24:00 h, las horas restantes podrán resolverse con masa térmica.

Tabla 2. Estrategias de diseño bioclimático para Mexicali, Baja California.



Fuente: elaboración propia a partir de Lina, 2009

2.2. Ciudad Obregón

El periodo cálido es de mayo a octubre, se registran temperaturas máximas de 38 °C y mínimas de 18 °C. En el primer mes de las 01:00 h a las 07:00 h se requiere de masa térmica, a partir de las 8:00 h hasta las 11:00 h debe introducirse ventilación natural, en los siguientes meses, de junio a septiembre se requiere, de igual manera, viento desde la 01:00 h hasta las 9:00 h, en el último mes debe deshumidificarse de las 02:00 h a las 09:00 h e introducir ventilación natural de las 18:00 h a las 23:00 h. El periodo frío es de diciembre a marzo, es necesario calentamiento convencional de las 00:00 h a las 6:00 h, de las 07:00 h a las 10:00 h debe utilizarse calentamiento solar pasivo, mientras que de las 18:00 h a las 23:00 h es necesaria la adecuación con masa térmica. Los periodos de transición lo constituyen abril y noviembre, en los cuales se requiere masa térmica y calentamiento convencional de las 00:00 h a las 09:00 h a partir de ahí hasta las 17:00 h debe introducirse ventilación natural, para después pasar a un lapso de confort térmico que va de las 18:00 h a las 21:00 h en el primer mes y de las 17:00 h a las 20:00 h en el segundo.

2.3. Culiacán

El periodo cálido presenta temperaturas que van de los 20 °C mínimo hasta los 36 °C máximo. De las 0:00 h a las 08:00 h es necesario introducir ventilación a una velocidad de 1 m/s para regular la humedad relativa y disminuir la sensación térmica de calor, así como estrategias de deshumidificación, sobre todo en los meses de mayo y octubre. En el transcurso de la noche de las 21:00 h a las 24:00 h es necesario de ventilación. El periodo frío comprende de diciembre a febrero se registran temperaturas mínimas de 12 °C y máximas de 28 °C. De las 0:00h a las 07:00 h es necesario calentamiento convencional así como calentamiento solar hasta las 09:00 h, después de las 12:00 a las 19:00 h se entra en un horario de confort térmico que termina dos horas después de perder la radiación solar para dar paso a la adecuación con masa térmica y retardar de esta forma el paso del frío.

Los periodos de transición los constituyen los meses de marzo, abril y noviembre, en el primer mes se requiere masa térmica en un lapso de 10 horas, sobre todo de las 0:00 h a las 3:00h y de las 21:00 h a las 23:00 h, mientras que en abril la necesidad es mayor con 13 horas primordialmente de las 0:00 h a las 09:00 h y de las 12:00 h a las 18:00 h en los cuales la temperatura va de 17°C a 22 °C. En cuanto al mes de noviembre el requerimiento de masa térmica se presenta de las 0:00 h a las 10:00 h a partir de las 11:00 h hasta las 20:00 h deberá introducirse también ventilación natural.

Tabla 3. Estrategias de diseño bioclimático para Ciudad Obregón, Sonora.

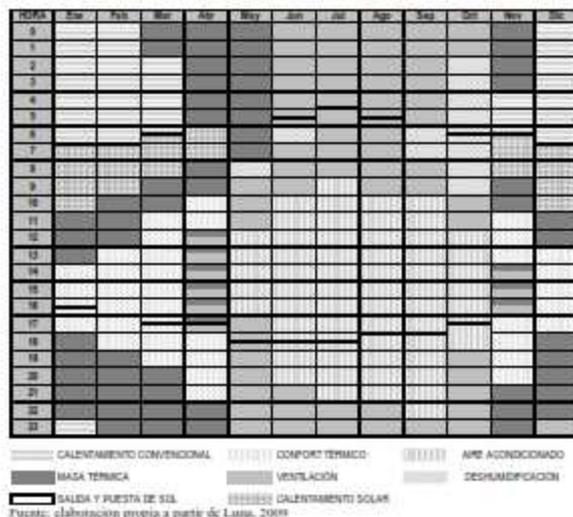
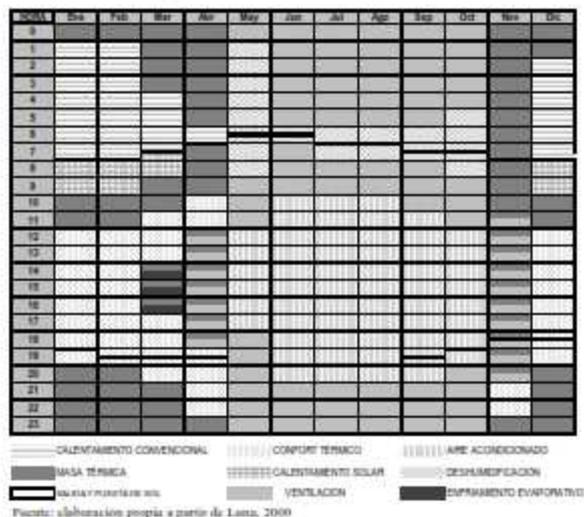


Tabla 2. Estrategias de diseño bioclimático para Culiacán, Sinaloa.



2.4. Análisis comparativo

Según los datos obtenidos en cada caso se puede inferir que durante el periodo frío en Mexicali se presentan las temperaturas más bajas con 6°C en el mes de enero, por lo tanto, el requerimiento de calentamiento convencional es mayor durante todo el año comparado con las otras ciudades. Mientras que Culiacán necesita el 40 % del total de horas que requiere Mexicali, la prioridad en Ciudad Obregón es mayor con un 64%. En cuanto a la estrategia de masa térmica, Culiacán requiere un 90% más que Mexicali, por otra parte Ciudad Obregón

necesita un 80% más que la ciudad de referencia. Respecto al confort térmico en Culiacán la duración del periodo es menor que en Mexicali, representa el 70% mientras que Ciudad Obregón representa el 68%.

En cuanto a calentamiento solar pasivo, Culiacán necesita 30% y Ciudad Obregón el 58%. Con referencia a la ventilación natural requiere 17% más que Mexicali y Ciudad Obregón un 19%. En cuanto a la estrategia de deshumidificación Culiacán necesita un 10% más mientras que Ciudad Obregón presenta un valor de 77% con respecto a Mexicali. Por lo que se refiere a enfriamiento evaporativo la ciudad de Culiacán es el único caso en el que se presentó esta estrategia y en un porcentaje bajo considerándose solo el 0.5 % del total de horas del año, por lo que es irrelevante.

Tabla 3. Datos climáticos y estrategias bioclimáticas

	Temperatura Operativa				Estrategias bioclimáticas							
	Temperatura interior máxima	Temperatura interior mínima	Humedad relativa máxima	Humedad relativa mínima	Calentamiento convencional	Masa térmica	Congier litrativo	Calentamiento solar pasivo	Aire acondicionado	Ventilación	Deshumidificación	Enfriamiento evaporativo
Culiacán, Sinaloa	36.1°C	11.9°C	94%	37%	8.9%	22%	13.9%	0%	0%	26.4%	6.6%	0.5%
Ciudad Obregón, Sonora	38.1°C	9.4°C	90%	34%	8.7%	24.7%	12.8%	0.0%	20.8%	26.4%	4.4%	0%
Mexicali, Baja California	44.3°C	6°C	97%	30%	13.8%	12.8%	18.8%	0.0%	16.4%	22.1%	3.9%	0%

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se establece que para la ciudad de Mexicali, las principales estrategias a implementar son calentamiento convencional y ventilación natural sobre todo en las primeras y últimas horas de día. Cabe señalar que del porcentaje de ventilación requerida solo el 89% puede implementarse pues en el 11% restante se registran temperaturas fuera del límite de confort térmico, de las 13:00 h a las 17:00 h, por lo que no es conveniente introducir ventilación natural ya que esta transmitirá mayor calor al espacio interior y provocará alteraciones negativas en la temperatura interior.

En cuanto a los parámetros de deshumidificación solo puede implementarse el 35 % de las horas requeridas, pues en el 65 % restante no se presenta radiación solar lo que impide utilizar sistemas pasivos de deshumidificación (desecantes) los cuales requieren de calentamiento solar para extraer la humedad del espacio interior. Otro aspecto que hay que redefinir es el calentamiento solar pues este es requerido en cuanto se presenta la salida del sol, pero en ese momento la radiación solar es muy débil por lo tanto se debe dejar pasar mínimamente una hora para utilizarse, con referencia a este criterio, el porcentaje total de horas en las que debe implementarse esta estrategia se reduce al 78%.

Con respecto al caso Ciudad Obregón las estrategias de mayor importancia son ventilación natural a una velocidad de 2 m/s prioritariamente, y masa térmica en un 21%. En cuanto a la deshumidificación solo puede implementarse el 63% pues en el 37% restante no se tiene incidencia solar. Con relación al calentamiento solar solo puede ser posible el 67% del total de horas requeridas.

Por otra parte para la ciudad de Culiacán las estrategias prioritariasson masa térmica y ventilación natural, esta última es posible en un 98% del total de horas, pues en el resto se registran temperaturas de 33°C fuera del rango de confort térmico. En cuanto a la estrategia de deshumidificación la cual representa el 7%, en los meses de mayo y octubre, solo puede utilizarse en un 36% debido a que en el resto de las horas no se tiene radiación solar para poder secar el aire de manera pasiva e introducirlo al interior. Con respecto al calentamiento solar este también se ve afectado pues solo puede implementarse el 46% del total de horas registradas.

La principal aportación de este análisis fue desarrollar un estudio comparativo entre dos tipos de climas cálido con comotación semiárido y seco, al conocer las condiciones climáticas específicas (temperatura de bulbo seco, humedad relativa y radiación) para cada caso se establecieron soluciones pasivas de adecuación térmica en periodo frío, cálido así como de transición, que aportan opciones de diseño pasivo para espacios interiores a desarrollar en cada una de las ciudades del noroeste de México consideradas. De esta manera se logrará disminuir el uso de sistemas electromecanizados para regular el confort térmico y por ende se reducirá el consumo energético sobre todo en el sector residencial.

REFERENCIAS:

- American Society of Heating Refrigerating and Air conditioning Engineers, (2004).ANSI/ASHRAE Standard 55-2004: Thermal Environmental Condition and Human Occupancy. Atlanta, GA.
- Docherty, M. and Szokolay S. (1999).Climate analysis.In PLEA Note 5. Brisbane: Passive and Low Energy Architecture – University of Queensland
- García, Enriqueta (1964). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Núm. 6, p. 78. México.
- Givoni, B. (1969). Man, climate and Architecture. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Givoni, B. (1997). Climate considerations in building and urban design. New York: John Wiley & Sons.
- International Standard ISO (1995). ISO 10551: Ergonomics of the thermal environment,Assesment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Primera edición. Switzerland.

- International Standard ISO (1998). ISO 7726: Ergonomics of the thermal environment, Instruments for measuring physical quantities. Segunda edición. Switzerland.
- International Standard ISO (2005). ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment. Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Tercera edición. Switzerland.
- Olgay, V. (1962). *Arquitectura y clima*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- SENER. Secretaría de Energía (2014). Balance nacional de energía. Recuperado el 23 de julio de 2016 de http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/89382/Balance_Nacional_de_Energ_a_2014.pdf
- Servicio Meteorológico Nacional (2010). Normales climatológicas por estado. Recuperado el 12 de julio de 2016 de <http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>
- Sistema de Información Energética (SIE) (2015). Balance Nacional de Energía: Consumo final de energía por sector. Recuperado el 23 de julio de 2016 de <http://sie.energia.gob.mx>
- Sociedad Hipotecaria Federal (2014). Dirección de Estudios Económicos de la Vivienda: demanda de vivienda. Recuperado el 23 de julio de 2016 de <http://www.shf.gob.mx/estadisticas/EstudiosVivienda/Documents/demanda%202014.pdf>
- Watson, D. and Labs K. (1983). *Climatic Buildings Design, Energy Efficient Building Principles and Practice*. New York: McGraw – Hill.

Reporte de actividades:

El día martes 18 de octubre primer día de llegada a la ciudad de Puebla, fuimos al centro expositor de Puebla donde se realizaría el evento del congreso de ANES para solicitar información acerca del registro donde se nos otorgó un programa de actividades en el cual nos daba el aula y hora de nuestra ponencia.

Miércoles 19 de octubre, comienza el congreso el cual da su inicio con la inauguración a las 9 de la mañana con personal muy importante que organiza la asociación de ANES, entre los cuales estaba presente el Dr. José Alberto Valdés Palacios, dando sus palabras de bienvenida y declarando inaugurado el congreso dando paso a las ponencias magistrales y a las ponencias técnicas, este mismo día fue nuestra exposición a las 4:00P.M.

Jueves 20 y viernes 21 de octubre fue la continuación de las siguientes ponencias, dejando así un debate diario acerca de los temas, el cual fue un intercambio de informaciones, por parte esto fue la experiencia vivida la cual nos deja un panorama más abierto a la investigación.

Sábado 21 de Octubre, último día en Puebla en el cual teníamos la obligación de regresar a la ciudad de Mexicali.

Ante todo esto agradecemos el apoyo brindado a todas las autoridades correspondientes

Gracias.



XL Semana Nacional de Energía Solar 2016

17 AL 21 DE OCTUBRE

CENTRO EXPOSITOR PUEBLA, MÉXICO

¡OH TIERRA DEL SOL!

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

Otorgan la presente

CONSTANCIA

a:

DANIEL CASTRO SÁNCHEZ

POR SU VALIOSA ASISTENCIA A CONGRESO

M. en I. Alberto Valdes Palacios
Presidente XVIII Consejo Directivo ANES

9. SERVICIO SOCIAL



Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Formación Básica

INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL

SERVICIO SOCIAL



Nombre del prestador: ACEVES MARTINEZ MARIA LUISA

Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera: LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Matrícula: 1134248

Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL

Código: 27

Programa: INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

Código: A27-0021

Período de: 23/06/2017 a: 25/07/2017 Horas realizadas: 150

Descripción de actividades realizadas durante el período indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

Durante el tiempo que preste servicio:

Apoye en la elaboración de material didáctico para clases de licenciatura, consistentes al programa introducción a la elaboración de publicaciones, en apoyo al programa de introducción a la habitabilidad de la vivienda.

Esta fue una experiencia muy agradable, en la cual aprendí mucho y se tomaron en cuenta mis sugerencias, en parte gracias al apoyo de la profesora ya que fue muy amable, paciente y me ayudó con todas mis dudas.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

Supervisor del programa
(nombre y firma)
Sello Unidad Receptora

ACEVES MARTINEZ MARIA LUISA

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Coordinador de Formación Básica ó
Coordinador de Servicio Social Comunitario de la Escuela/Facultad/Instituto
(nombre y firma)

Nota: Este documento no es válido si contiene tachaduras o enmendaduras.
Presentar original y tres copias.
Este documento no es válido si no contiene firma y sello de la unidad académica.

FSS-034, Rev. 2



Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Formación Básica



INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL
SERVICIO SOCIAL

Nombre del prestador: TORRES JIMENEZ JAVIER ABDIEL

Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera: TRONCO COMUN DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Matrícula: 1140649

Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL

Código: 27

Programa: INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

Código: A27-0021

Período de: 15/06/2017

a: 14/07/2017

Horas realizadas: 100

Descripción de actividades realizadas durante el período indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

Elaboración de material didáctico sobre diversas publicaciones relacionadas con las condiciones de las viviendas y otros edificios.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

Supervisor del programa
(nombre y firma)
Sello Unidad Receptora

TORRES JIMENEZ JAVIER ABDIEL

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Coordinador de Formación Básica ó
Coordinador de Servicio Social Comunitario de la Escuela/Facultad/Instituto
(nombre y firma)

Nota: Este documento no es válido si contiene tachaduras o enmendaduras.
Presentar original y tres copias.
Este documento no es válido si no contiene firma y sello de la unidad académica.

FSS-034, Rev. 2



Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación de Formación Básica

INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL

SERVICIO SOCIAL



Nombre del prestador: RIOS ALVAREZ VICENTE

Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera: ARQUITECTO

Matrícula: 1144640

Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL

Código: 27

Programa: INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

Código: A27-0021

Período de: 29/11/2016 a: 15/12/2016 Horas realizadas: 50

Descripción de actividades realizadas durante el periodo indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

para la realización del servicio social se realizaron una serie de actividades donde se involucra la sociedad, se realizó una serie de encuestas a micro negocios en distintas zonas de la ciudad, como mi aportación, se me otorgó la tarea de hacer revisión de dichas encuestas, así como la captura de todas las respuestas en cada una de las encuestas, creando así una base de datos en un documento de Microsoft Excel, en el que se organiza de forma ordenada toda la información.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

Supervisor del programa
(nombre y firma)
Sello Unidad Receptora

RIOS ALVAREZ VICENTE

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Coordinador de Formación Básica ó
Coordinador de Servicio Social Comunitario de la Escuela/Facultad/Instituto
(nombre y firma)

Nota: Este documento no es válido si contiene tachaduras o enmendaduras.
Presentar original y tres copias.
Este documento no es válido si no contiene firma y sello de la unidad académica.

FSS-034, Rev. 2

PRIMERA ETAPA: TODAS LAS UNIDADES ACADÉMICAS
A27-0021. INTRODUCCIÓN A LA HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA

1140151 CAÑEZ PAMPLONA PAULETTE	Fecha asignación:	29/09/2016
 1139233 TOLEDO DE LA TORRE FRANCISCO EMMANUEL	Fecha asignación:	15/06/2017
1125725 CALIXTRO GARCIA LUIS ENRIQUE	Fecha asignación:	11/09/2017
1147082 PEREZ VIVANCO PAOLA ALEJANDRA	Fecha asignación:	06/09/2017
1143458 RODILES ROJAS LAURA DENNICE	Fecha asignación:	02/10/2017
1151148 ESTRADA ROMERO ANGEL DAVID	Fecha asignación:	10/10/2017
1125690 VIDAL SANCHEZ SILVIA DENISSE	Fecha asignación:	10/10/2017



Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL
SERVICIO SOCIAL PROFESIONAL O SEGUNDA ETAPA



Nombre del prestador: GUTIERREZ GARCIA ANA CRISTINA
 Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
 Carrera: ARQUITECTO Matrícula: 181816
 Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL Código: 27
 Programa: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI Código: U27-0038
 Período de: 17/06/2016 a: 05/06/2017 Horas realizadas: 480

Sello de la unidad receptora

SELLO DE LIBERACION

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social Departamento
de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Descripción de actividades realizadas durante el período indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

ESTUVE APOYANDO A LA MAESTRA DRA. RAMONA ALICIA ROMERO EN EL PROYECTO "HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDADES DE VIDA".
 HUBO PRIMERAMENTE UNA FASE EN LA QUE SE ACUDÍA A CIERTAS COLONIAS DE MEXICALI A CASAS CON NEGOCIOS A HACER ENCUESTAS SOBRE EL NEGOCIO, DESPUÉS UNA VEZ CONCLUIDAS LAS ENCUESTAS SE FUE VACIANDO LA INFORMACIÓN EN UNA TABLA DE EXCEL. ESTE FUE EL MOMENTO EN QUE YO ENTRE EN EL PROGRAMA Y SE ME FUE ENTREGADA ESTA TABLA DE EXCEL, YO ESTUVE EN CONTACTO CON LA MAESTRA POR MEDIOS ELECTRÓNICO, ALGO DEL CONTENIDO DE LAS ENCUESTAS ERA SOBRE LOS MICRO-NEGOCIOS DENTRO DE ESTAS COLONIAS, SI ERAN EN CASA PROPIAS, RENTADAS, EL GIRO DEL NEGOCIO, CUANTAS PERSONAS TRABAJABAN AHÍ, SI CONTABAN CON PRESTACIONES O NO, SALARIOS. MI FUNCIÓN AQUÍ FUE CUANTIFICAR LOS REACTIVOS POR SECCIÓN Y POR PREGUNTA PARA OBTENER UN CUADRO DE RESULTADOS Y CON ESTO SE GENERO UNA GRÁFICA POR CADA UNA. EN UNA PRIMERA SECCIÓN SE HICIERON PRUEBAS DE DIFERENTES TIPOS DE GRÁFICAS PARA VER COMO FUNCIONABA MEJOR LA INFORMACIÓN. YA UNA VEZ ELEGIDO EL MÉTODO DE GRAFICADO, SE COMENZÓ A GRAFICAR DE LA MISMA MANERA TODAS Y CADA UNA DE LOS REACTIVOS CONTENIDOS EN LAS ENCUESTAS. UNA VEZ CONCLUIDAS SE LES FUERON ENVIADAS A LA MAESTRA DE MANERA ELECTRÓNICA.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

 Supervisor del programa
(nombre y firma)

GUTIERREZ GARCIA ANA CRISTINA

 Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social ó Coordinador de Formación
Profesional y Vinculación Universitaria de la Unidad Académica
(nombre y firma)



Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL
SERVICIO SOCIAL PROFESIONAL O SEGUNDA ETAPA



Nombre del prestador: FLORES MORENO JOSUE
 Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
 Carrera: ARQUITECTO Matrícula: 1106021
 Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL Código: 27
 Programa: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI Código: U27-0038
 Período de: 30/08/2016 a: 18/05/2017 Horas realizadas: 480

Sello de la unidad receptora

SELLO DE LIBERACION

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social Departamento
de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Descripción de actividades realizadas durante el periodo indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

En la ciudad de Mexicali se hicieron unas encuestas a las comunidades investigadas para analizar el confort térmico de las viviendas y saber si las personas tienen el conocimiento o despertar conciencia de las condiciones de vivienda, con el análisis ya establecido se procedió a pedir casas de diferente sistemas constructivos con sus respectivos diseños, la constructora que nos ayudó fue RUBA proporcionando tres tipos de casas una con el diseño de uno de nuestros arquitectos en conjunto de una estudiante, fue el Doc. Luna que diseñó la vivienda teniendo la forma más adecuada para que no entre tanto calor, también el sistema constructivo fue de un material llamado concreto celular el cual la marca es HEBEL este concreto cuenta con propiedades para tener un espacio en confort interior, las otras dos casas fueron de block de concreto pero con diferente diseño y una tenía un techo doble toda esta información teníamos que estarla asimilando para poder realizar el monitoreo. El siguiente paso consistió en limpiar cada una de las casas y prepararlas para el monitoreo el cual consistía en prioridad mediciones de humedad relativa y temperatura de bulbo seco, el proceso de limpieza y preparación consistía en dejar la casa normal y sellar cada puerta, ventana y enchufe donde pudiera entrar o salir calor, ya realizada la preparación nos dispusimos a realizar el monitoreo a base de unos sensores colocados en un tripie de metal y cada uno tenía una extensión de unos sensores para otra habitación, el tripie fue colocado en la sala donde era el espacio más común y la extensión fue colocada en una habitación. Con el paso del tiempo dimos vueltas para bajar la información y ver que todo esté en orden, los datos los bajábamos con un cable USB conectado a la laptop y así podíamos ver el comportamiento que estudiábamos, realizamos un reporte de lo obtenido para la maestra y después dejamos las casas listas para que sean habitadas.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

Supervisor del programa
(nombre y firma)

FLORES MORENO JOSUE

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social ó Coordinador de Formación
Profesional y Vinculación Universitaria de la Unidad Académica
(nombre y firma)



Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL
SERVICIO SOCIAL PROFESIONAL O SEGUNDA ETAPA



Nombre del prestador: CASTRO SANCHEZ DANIEL

Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera: ARQUITECTO

Matrícula: 1125746

Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL

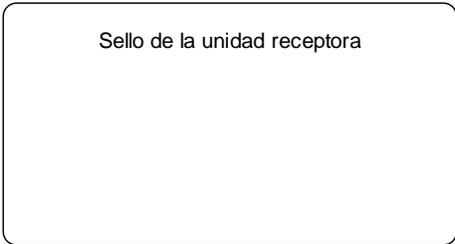
Código: 27

Programa: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI

Código: U27-0038

Período de: 25/08/2016 a: 17/05/2017

Horas realizadas: 164



SELLO DE LIBERACION

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social Departamento
de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Descripción de actividades realizadas durante el período indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

Se hizo primeramente un monitoreo de encuestas a diferentes fraccionamientos de la ciudad de Mexicali, esto con el fin de recabar información de cómo las personas viven y perciben sus casas térmica y energéticamente para saber qué tan adecuadas están actualmente las viviendas, los datos obtenidos de las encuestas se vaciaron en una base de datos que nos ayudó a concentrar la información y poder procesarla más eficientemente, donde podíamos observar promedios y revisar que tan eficientemente están construidas, a partir de ahí se implementaron visitas al fraccionamiento ruba donde monitoreamos 3 viviendas, una fue de sistema constructivo tradicional de block, la segunda es de sistema constructivo de hebel (concreto celular) la cual está pensada con estrategias bioclimáticas en iluminación y ventilación natural, esto favorecería económicamente a los usuarios, la tercer es de sistema constructivo de block, pero contiene una cubierta ventilada para liberar el calor que se acumula en las cubiertas y evitar que se infiltre hacia el interior de la vivienda, para verificar cual sistema constructivo es más óptimo para Mexicali, se habilitaron las 3 viviendas limpieza general de todas la viviendas esto para que el polvo no afectara las mediciones, se hizo un sellado total en ventanas y puertas sirvió para que no hubiera infiltraciones de calor ni salidas de calor, también realizamos una instalación de sensores de humedad, viento, y temperaturas (hobbo) y sensores de bola negra, todo esto nos ayudó a obtener los resultados de cada vivienda analizada, este tipo de resultados se programó para que los sensores tomaran mediciones a cada 5 minutos y así obtener a un nivel de detalle más exacto, e íbamos 2 veces por semana a descargar la información de los hobbos para ir procesando esa información en un software exclusivo de mismo sensores (hobbos). Así fue toda la temporada de calor para poder comparar realmente como se comportarían energéticamente.

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

CASTRO SANCHEZ DANIEL

Supervisor del programa
(nombre y firma)

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social ó Coordinador de Formación
Profesional y Vinculación Universitaria de la Unidad Académica
(nombre y firma)



Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
INFORME DE ACTIVIDADES DE PRESTACION DEL SERVICIO SOCIAL
SERVICIO SOCIAL PROFESIONAL O SEGUNDA ETAPA



Nombre del prestador: GONZALEZ LOPEZ JUAN PABLO

Escuela/Facultad/Instituto: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera: ARQUITECTO Matrícula: 1125803

Unidad receptora: FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO MXL Código: 27

Programa: HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI Código: U27-0038

Período de: 29/09/2016 a: 17/08/2017 Horas realizadas: 480

Sello de la unidad receptora

SELLO DE LIBERACION

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social Departamento
de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Descripción de actividades realizadas durante el período indicado: (La extensión de esta descripción debe realizarse en un mínimo de media cuartilla, usando este espacio y anexando las hojas necesarias, cuidando que todas las firmas y sellos queden en esta hoja).

en base a los resultados obtenidos mediante las encuestas realizadas anteriormente realice capturas de frecuencias para posteriormente analizar los diferentes resultados que se podían combinar dependiendo de las respuestas de los encuestados. de tal forma se aplicaron diversos filtros, para obtener los resultados mas concretos posibles. Múltiples análisis para comprender lo que la sociedad aporta a la investigación.

Por ejemplo:

Sección 1 datos generales

01.3 Fraccionamiento

VillasdelRey	40	42.55%
VillaFlorida 21	22.34%	
PadregalTurquesa	13	13.82%
CasaDigna 19	20.21%	
Anonimo 1	1.08%	
TOTAL	94	100.00%

son mas de 69 preguntas con diversas posibles respuestas a 94 encuestados, las combinaciones que se pueden generar son muchas

DRA. RAMONA ALICIA ROMERO MORENO

GONZALEZ LOPEZ JUAN PABLO

Supervisor del programa
(nombre y firma)

Prestador de servicio social
(nombre y firma)

Vo.Bo. Responsable de Servicio Social ó Coordinador de Formación
Profesional y Vinculación Universitaria de la Unidad Académica
(nombre y firma)

10. TESIS DOCTORADO

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA



Coquimatlán, Col a 9 de marzo de 2018

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
PRESENTE.

De acuerdo a archivos del Consejo Académico del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura (PIDA), en su sesión efectuada en la ciudad de Guadalajara, Jal., el día 5 de marzo de 2012 se le designó a usted como **primer** co-director de la alumna de nuevo ingreso **Karen Estrella Martínez Torres**, quien trabajó bajo la Dirección del Dr. Armando Alcántara Lomelí. Por tal motivo se le extendió el:

NOMBRAMIENTO DE CO-DIRECTOR

Se extiende la presente constancia para los fines que al interesado convengan.

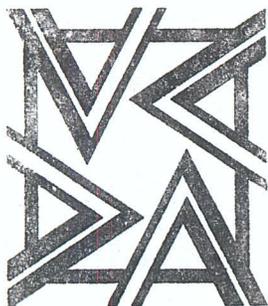
Mtro. Arq. Juan Ramón González de Loza
Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño



UNIVERSIDAD
DE COLIMA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Vo. Bo.

Dra. Brigitte Lamy
Secretaria Técnica del Consejo Académico del PIDA



Programa Interinstitucional del
Doctorado en Arquitectura
Universidad de Guanajuato
División de Arquitectura Arte y Diseño
Campus Guanajuato

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Universidad de Colima
Universidad de Guanajuato
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo





No. E09070

UNIVERSIDAD DE COLIMA

Los CC. M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA y M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO, Director(a) y Secretario(a) Administrativo(a) de la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO de la UNIVERSIDAD DE COLIMA.

CERTIFICAN

Que en el libro de actas de Grado No. 1 de este plantel, a foja 27 aparece el acta de examen No. 27, relativa a la C. MARTINEZ TORRES KAREN ESTRELLA, con número de cuenta 20090869, la cual dice que la sustentante antes mencionada presentó su examen de Grado, el día 7 del mes de Febrero del año 2017 para obtener el GRADO de DOCTORA EN ARQUITECTURA, quien conforme al Reglamento Escolar de Posgrado, presentó la opción señalada en el artículo 110, fracción III referente a Tesis, que lleva por titulo: PREFERENCIA TÉRMICA, EXPERIENCIA Y EXPECTATIVA EN LA DETERMINACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS NATURALMENTE VENTILADAS EN UN CLIMA CÁLIDO SUB-HÚMEDO

Integrándose el jurado de la siguiente forma:

Presidente: DR. EN ARQ. ADOLFO GOMEZ AMADOR

Secretario: DR. CARLOS ESCOBAR DEL POZO

Vocal: DR. EN ARQ. LUIS GABRIEL GOMEZ AZPEITIA

Vocal: DR. EN ING. JORGE ARMANDO OJEDA SANCHEZ

Vocal: DR. EN ARQ. CARLOS JAVIER ESPARZA LOPEZ

El presidente(a) del jurado después de deliberar con los demás integrantes del mismo, le comunicó a la sustentante el dictamen de APROBADA, en atención a lo dispuesto en el Art. 119 del Reglamento Escolar de Posgrado. Asimismo que aparece firmada por los integrantes del jurado, el(la) nuevo(a) profesionista y el(la) secretario(a) administrativo(a).

ATENTAMENTE

ESTUDIA*LUCHA*TRABAJA

Coquimatlán, Colima, Colima, a 8 de Febrero de 2017

M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA
Director(a)

M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO
Secretario(a) Administrativo(a)
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

El (la) C. L.A.P. DAMASO VALENCIA CRUZ, Director(a) Regional de Administración Escolar, de la Delegación Regional No. 4

HACE CONSTAR

Que los CC. M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA y M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO son Director(a) y Secretario(a) Administrativo(a) de la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO de la UNIVERSIDAD DE COLIMA, y auténticas las firmas y sellos que anteceden. Coquimatlan, Colima, a 8 de Febrero de 2017.

L.A.P. DAMASO VALENCIA CRUZ
Director(a) Regional de Administración Escolar, Delegación Regional No. 4



UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PREFERENCIA TÉRMICA, EXPERIENCIA Y EXPECTATIVA EN LA
DETERMINACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS
NATURALMENTE VENTILADAS EN UN CLIMA CÁLIDO SUB-HÚMEDO**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ARQUITECTURA

PRESENTA:

M. ARQ. KAREN ESTRELLA MARTÍNEZ TORRES

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ARQ. ARMANDO ALCÁNTARA LOMELÍ

COTUTORES:

DR. ARQ. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

DR. ARQ. LUIS GABRIEL GÓMEZ AZPEITIA



**PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL
DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA**

COQUIMATLÁN, COLIMA, FEBRERO 2017.



UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PREFERENCIA TÉRMICA, EXPERIENCIA Y EXPECTATIVA EN LA
DETERMINACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS
NATURALMENTE VENTILADAS EN UN CLIMA CÁLIDO SUB-HÚMEDO**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN ARQUITECTURA**

PRESENTA:

M. ARQ. KAREN ESTRELLA MARTÍNEZ TORRES

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ARQ. ARMANDO ALCÁNTARA LOMELÍ

COTUTORES:

DR. ARQ. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

DR. ARQ. LUIS GABRIEL GÓMEZ AZPEITIA



**PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL
DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA**

COQUIMATLÁN, COLIMA, FEBRERO 2017.



M.A. Juan Ramón González de Loza

DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

UNIVERSIDAD DE COLIMA

P R E S E N T E.

Por este medio me permito **HACER CONSTAR** que la tesis con el título “**Preferencia térmica, experiencia y expectativa en la determinación del confort térmico en viviendas naturalmente ventiladas en clima cálido-subhúmedo.**” que presenta la alumna **Karen Estrella Martínez Torres** con matrícula 20090869, para obtener el grado de **Doctora en Arquitectura**; se encuentra totalmente **CONCLUIDA**, por lo que recomiendo continuar con los trámites correspondientes para la presentación final según lo dispone el actual reglamento de la Universidad de Colima.

Sin otro particular de momento reciba Usted un cordial saludo.

Coquimatlán, Col. 15 de septiembre de 2015

ATENTAMENTE

DR. EN ARQ. ARMANDO ALCÁNTARA LOMELÍ

DIRECTOR DE TESIS

ccp, Dr. Adolfo Gómez Amador

ccp, M en A. Karen Estrella Martínez Torres



PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA

M en Arq. Karen Estrella Martínez Torres
Estudiante del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura
Presente

Por este conducto le notifico que después de haber revisado su documento y verificar el hecho de que cuenta con las actas de revisión de su tesis doctoral emitidas por su comité tutorial, se autoriza la impresión de su tesis "Preferencia térmica, experiencia y expectativa en la determinación del confort térmico en viviendas naturalmente ventiladas en clima cálido-subhúmedo." a fin de obtener el grado de doctor en arquitectura:

Sin otro particular quedamos en espera de la entrega del documento impreso para los trámites de titulación ante las instancias correspondientes de la Universidad de Colima.

Atentamente

Coquimatlán, Col., 15 de septiembre de 2016

Dr. Adolfo Gómez Amador
Coordinador y representante de la Universidad de Colima
ante el Consejo Académico del Programa



DEDICATORIA

A mis padres:

Por estar siempre a mi lado a pesar de la distancia, apoyarme durante mis estudios de posgrado, motivarme cada día a seguir adelante y emprender nuevas cosas.

“Hay dos legados perdurables que podemos transmitir a nuestros hijos: uno son raíces, el otro son alas”.

Hodding Carter.

A mis hermanos:

Issis, Randy y David, por su apoyo y cariño incondicional.

A mis amigos:

A quienes me han acompañado en este camino y han tenido siempre palabras de aliento, por lo que he aprendido de cada uno en su momento.



AGRADECIMIENTOS

A Dios: *Por estar siempre en mi camino.*

A mi asesor de tesis, Dr. Armando Alcántara Lomelí: *Investigador de la Universidad de Colima. Por su apoyo y disponibilidad, por sus comentarios y crítica constructiva durante la realización de este trabajo.*

A mis co-asesores, Dr. Gonzalo Bojórquez Morales y Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia: *Por su disponibilidad, compartir sus conocimientos sobre confort térmico y por sus comentarios para el desarrollo de esta investigación.*

A los profesores del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura, el Dr. Adolfo Gómez Amador, Dr. Héctor Javier González Licón, Dr. Carlos Escobar del Pozo, Dr. Juan Manuel Rodríguez Torres: *Por sus comentarios y críticas durante los seminarios de investigación.*

A CONACYT: *Por beneficiarme con una beca, que me permitió efectuar satisfactoriamente mis estudios de maestría.*

A las personas que participaron en el proceso de recopilación de datos: *Por autorizar el desarrollo de la investigación en sus viviendas, por las facilidades brindadas para la aplicación de los cuestionarios y monitoreo de las condiciones climáticas al interior, y por contestar los cuestionarios durante la temporada de estudio, su participación fue muy importante para desarrollar este trabajo de tesis.*

A quienes colaboraron en el trabajo de campo: a Anahí Acevedo y Gamael Santana, *por el trabajo en conjunto durante el proceso de recopilación de datos*, a los estudiantes de la maestría en Arquitectura del área de diseño bioclimático, a los estudiantes de la licenciatura de Arquitectura: Michel, Esteban y Sergio, y a mis amigos Abelardo, Amparo y Víctor *por su ayuda en la última etapa de aplicación de cuestionarios. Sin su apoyo y disponibilidad no hubiera sido posible el desarrollo de esta investigación.*

A mis amigos y compañeros del Doctorado: Carlos Esparza, Marcos González, Luis Vargas, Cecilia Serrano y Peter Chung, *por la amistad y muestras de compañerismo durante los estudios de doctorado, por los comentarios y críticas durante las evaluaciones realizadas en cada semestre.*

A mis amigos, *por su amistad y apoyarme en todo momento. Gracias por el apoyo incondicional.*

A mi familia, *por apoyarme siempre y ser el motor que me motiva día a día.*

A Abelardo por ayudarme en el proceso final del documento y apoyarme con la documentación.



INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	5
INDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE ECUACIONES	9
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS.....	10
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN.....	15
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.1. JUSTIFICACIÓN	24
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	27
1.3. HIPÓTESIS.....	27
1.4. OBJETIVOS GENERALES	27
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES	28
II. ANTECEDENTES	29
2.1. ESTADO DEL ARTE.....	33
2.2. CASOS ANÁLOGOS.....	36
2.2.1. Estudios de confort en edificios naturalmente ventilados	36
2.2.2. Estudios de sensación y preferencia térmica	42
2.2.3. T_n (Sensación y preferencia térmica).....	46
III. MARCO TEÓRICO	49
3.1. MARCO CONCEPTUAL	51
3.1.1. Conceptos	51
3.1.2. Procesos de adaptación.....	53
3.1.2.1. <i>Adaptación fisiológica</i>	53
3.1.2.2. <i>Adaptación por comportamiento</i>	55
3.1.2.3. <i>Adaptación psicológica</i>	55



3.2.	ENFOQUES DE ESTUDIO DEL CONFORT TÉRMICO	56
3.2.1.	Enfoque predictivo	56
3.2.1.1.	<i>PMV y PPD</i>	58
3.2.2.	Enfoque adaptativo.....	58
3.2.2.1.	<i>Ecuaciones de modelos adaptativos</i>	61
3.2.3.	Índices de confort	62
1.6.	3.3. NORMATIVIDAD INTERNACIONAL	65
3.3.1.	ISO 7730:2005	66
3.3.2.	ASHRAE STANDARD 55:2004 y 2010	66
IV.	METODOLOGÍA	68
4.1.	CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO/INVESTIGACIÓN.....	69
4.2.	ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO/INVESTIGACIÓN	70
4.3.	OBJETO DE ESTUDIO	70
4.4.	VARIABLES	70
4.5.	CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO	71
4.5.1.	Universo de estudio	71
4.5.1.1.	<i>Del sitio: área de referencia</i>	71
4.5.1.2.	<i>Del sitio: área de influencia</i>	71
4.5.1.3.	<i>Del sitio: área específica</i>	72
4.6.	PERIODO DE ESTUDIO	73
4.7.	CARACTERÍSTICAS DE LAS OBSERVACIONES	77
4.8.	ENCUESTA	78
4.8.1.	Procedimiento de aplicación del cuestionario	79
4.9.	HERRAMIENTAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS	81
4.10.	ANÁLISIS DE DATOS.....	84



4.10.1.	Captura de datos.....	84
4.10.2.	Pruebas de consistencia de datos	85
4.10.3.	Procedimiento de análisis de datos	86
4.10.3.1.	<i>Método convencional, regresión lineal.</i>	86
4.10.3.2.	<i>El método propuesto por Matias et al., (2009).</i>	86
4.10.3.3.	<i>Método de Griffiths</i>	88
4.10.3.4.	<i>Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST)</i>	88
4.10.3.5.	<i>Temperatura Media Anual Exterior (Trm) Adaptive model - EN 15251:2007/Study SCATs</i>	89
4.10.4	Prueba de hipótesis	90
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	91
5.1.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	93
5.1.1.	Estadística descriptiva anual.....	93
5.1.2.	Estadística descriptiva temporada cálida húmeda	94
5.1.3.	Estadística descriptiva temporada semicálida subhúmeda.	94
5.2.	SENSACIÓN Y PREFERENCIA TÉRMICA	95
5.2.1.	Regresión Lineal.....	96
5.2.1.1.	<i>Análisis regresión lineal anual</i>	96
5.2.1.2.	<i>Análisis regresión lineal temporada cálida húmeda</i>	96
5.2.1.3.	<i>Análisis regresión lineal temporada semicálida subhúmeda</i>	97
5.2.2.	Perfiles de Confort Térmico (Matias et al., 2009).....	98
5.2.2.1.	<i>Análisis anual</i>	98
5.2.2.2.	<i>Análisis temporada cálida húmeda</i>	101
5.2.2.3.	<i>Análisis temporada semicálida subhúmeda</i>	103
5.2.3	Perfiles de Confort Térmico modificados	105
5.2.3.1.	<i>Análisis anual</i>	105



5.2.3.2.	<i>Análisis temporada cálida húmeda</i>	108
5.2.3.3.	<i>Análisis temporada semicálida subhúmeda</i>	110
5.2.4.	Método Griffiths.....	112
5.2.4.1.	<i>Análisis anual</i>	112
5.2.4.2.	<i>Análisis temporada cálida húmeda</i>	113
5.2.4.3.	<i>Análisis temporada semicálida subhúmeda</i>	114
5.2.5.	Medias por intervalo de Sensación Térmica (MIST)	114
5.2.5.1.	<i>Análisis MIST anual</i>	114
5.2.5.2.	<i>Análisis MIST temporada cálida húmeda</i>	116
5.2.5.3.	<i>Análisis MIST temporada semicálida subhúmeda</i>	118
5.2.6.	Comparación de la Tn anual a partir de otras ecuaciones del modelo adaptativo. 120	
5.2.7.	Análisis horario en la temporada semicálida-subhúmeda.	122
5.3.	ACEPTACIÓN Y TOLERANCIA	124
5.4.	ACCIONES DE CONTROL	126
VI.	CONCLUSIONES	127
	BIBLIOGRAFÍA.....	133
	ANEXOS.....	141
	Anexo 1. Preguntas utilizadas en otros cuestionarios de confort Térmico.	141
	Anexo 2a. Cuestionario Parte 1	145
	Anexo 2b. Cuestionario Parte 2.....	146
	Anexo 3. Descripción del cuestionario.....	147
	Anexo 4. Base de Datos	157
	Anexo 5. Tabla T de Student.....	174
	Anexo 6. Datos Estación Meteorológica Manzanillo. 29 y 30 de noviembre.....	175
	Anexo 7. Anexo Digital	176



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Base de datos de investigaciones referentes al confort térmico.	35
Tabla 2. Temperaturas de confort como función de T_{bs} y t_g , y correlaciones lineales.	37
Tabla 3. Temperatura neutral y número de encuestas aplicadas en el estudio de Ruiz-Torres.	38
Tabla 4. Temperatura de confort, método Griffiths.....	39
Tabla 5. Comparación de algoritmos adaptativos y resultado de la temperatura operativa interior para diferentes temperatura del aire exterior en climas cálidos-húmedos.	40
Tabla 6. Temperatura de confort con el método Griffiths.	41
Tabla 7. Temperatura neutral.....	46
Tabla 8. Investigaciones que estiman la T_n (°C) a partir de la sensación y preferencia térmica.	47
Tabla 9. Definición de conceptos relacionados al confort térmico.	53
Tabla 10. Procesos de adaptación.....	59
Tabla 11. Valores de b y m para la construcción de modelos de confort térmico.....	62
Tabla 12. Índices de confort térmico.....	63
Tabla 13. Temas de los diferentes estándares y normas (ISO 10551, 1995; ISO 7726, 1998; ASHRAE, 2001; ISO 8996, 2004; ISO 7730, 2005; ISO 9920, 2007; ASHRAE 55, 2010). ...	65
Tabla 14. Temporadas climáticas de estudio para Manzanillo, Colima.	75
Tabla 15. Valores promedio y oscilación de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) de las temporadas de estudio.	76
Tabla 16. Distribución de encuestas por temporada climática.	77
Tabla 17. Escalas de percepción subjetiva del ambiente térmico.....	78
Tabla 18. Precisión de sensores del equipo QuesTemp 36 y Quest AIR PROVE.	83
Tabla 19. Clasificación de la constitución corporal de acuerdo al IMC.....	85
Tabla 20. Perfiles de Confort Térmico (Comf).	87
Tabla 21. Perfiles de Confort Térmico (Comf) modificados.....	87
Tabla 22. Datos estadísticos de las dos temporadas de estudio.....	93
Tabla 23. Datos estadísticos de la temporada cálida-húmeda.	94
Tabla 24. Datos estadísticos de la temporada semicálida-subhúmeda.	94
Tabla 25. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de Matias et. al., (2009).....	99



Tabla 26. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) para la temporada cálida húmeda.	101
Tabla 27. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) para la temporada semicálida subhúmeda.....	104
Tabla 28. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método modificado de Matias <i>et. al.</i> , (2009).	107
Tabla 29. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de perfiles modificados de confort térmico para la temporada cálida húmeda.	109
Tabla 30. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de perfiles modificados de confort térmico para la temporada semicálida subhúmeda.....	111
Tabla 31. Temperatura neutral a partir del método de Griffiths.	113
Tabla 32. Temperatura neutral temporada cálida húmeda a partir del método de Griffiths. ..	113
Tabla 33. Temperatura neutral temporada cálida húmeda a partir del método de Griffiths. ..	114
Tabla 34. Datos estadísticos de la temperatura de confort a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	115
Tabla 35. Datos estadísticos de la temperatura de confort para la temporada cálida húmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	117
Tabla 36. Datos estadísticos de la temperatura de confort para la temporada semicálida subhúmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	119
Tabla 37. Temperatura neutral a partir de las ecuaciones y modelos del enfoque adaptativo.	121
Tabla 38. Temperatura neutral a partir de las ecuaciones y modelos del enfoque adaptativo.	121
Tabla 39. Datos promedio de TBS y HR para las condiciones al interior y exterior, durante los días 29 y 30 noviembre de la temporada semicálida subhúmeda.....	123
Tabla 40. Datos estadísticos de aceptación del ambiente térmico.	125



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de relaciones.....	26
Figura 2. Estudio en cámara climática en la Universidad Técnica de Dinamarca.	32
Figura 3. Correlación temperatura neutral y temperatura exterior (Humphreys, 1976).....	34
Figura 4. Transferencia de calor entre el cuerpo humano y el medio ambiente.....	54
Figura 5. Modelo psico-fisiológico de percepción térmica: Modelo Adaptativo (Auliciems, 1997).....	60
Figura 6. Propuesta de Estándar de Confort Adaptativo (ACS) para la ASHRAE 55, aplicable para edificios naturalmente ventilados.	67
Figura 7. Metodología de la investigación	69
Figura 8. Área de referencia, Estado de Colima.....	71
Figura 9. Ubicación de la ciudad de Manzanillo.....	72
Figura 10. Vivienda en la zona de estudio. A) Barrio III; B) Barrio IV; C) Barrio V; D) Fraccionamiento Marimar.	72
Figura 11. Ubicación del fraccionamiento Valle de las Garzas.	73
Figura 12. Temperatura mínima, promedio y máxima en la ciudad de Manzanillo.....	74
Figura 13. Temperatura mínima, promedio y máxima en la ciudad de Manzanillo.....	74
Figura 14. Carta Psicrométrica para la ciudad de Manzanillo.....	75
Figura 15. Proceso verificación del equipo.	80
Figura 16. Proceso de aplicación de la encuesta.	81
Figura 17. Monitor de estrés térmico.....	82
Figura 18. Anemómetro omnidireccional modelo Quest AIR PROVE.	83
Figura 19. Estimación de temperatura de confort térmico, método MIST.	89
Figura 20. Porcentaje de votos emitidos por escala de sensación y preferencia térmica.	95
Figura 21. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica.	96
Figura 22. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica (temporada cálida-húmeda).	97
Figura 23. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica (temporada semicálida-subhúmeda).	98
Figura 24. Porcentaje de observaciones por perfil de confort térmico.	99
Figura 25. Temperatura neutral a partir de los perfiles de confort de Matias <i>et. al.</i> , (2009)...	100



Figura 26. Temperatura neutral para la temporada cálida húmeda a partir de los perfiles de confort de Matias et. al., (2009).	103
Figura 27. Temperatura neutral para la temporada semicálida subhúmeda a partir de los perfiles de confort de Matias et. al., (2009).	105
Figura 28. Porcentaje de observaciones por perfil de confort térmico modificado.	106
Figura 29. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico de Matias et. al., (2009).	108
Figura 30. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico para la temporada cálida húmeda.	110
Figura 31. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico para la temporada semicálida subhúmeda.	112
Figura 32. Temperatura neutral a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	116
Figura 33. Temperatura neutral para la temporada cálida húmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	118
Figura 34. Temperatura neutral para la temporada semicálida subhúmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.	120
Figura 35. Temperatura neutral horaria para la temporada semicálida subhúmeda.	123
Figura 36. Aceptación térmica	124
Figura 37. Aceptación del ambiente térmico.	126



INDICE DE ECUACIONES

Ec. 1. Temperatura de confort a partir de la base de datos de la ASHRAE RP-884.....	29
Ec. 2. Ecuación de confort para edificios con ventilación natural en climas cálido -húmedo (Toe & Kubata, 2012).....	40
Ec. 3. Ecuación de confort de Fanger	57
Ec. 4. Ecuación del PMV de Fanger.....	58
Ec. 5. Ecuación del PPD de Fanger	58
Ec. 6. Ecuación de confort de Humphreys (1976).....	61
Ec. 7. Ecuación de confort de Auliciems (1981).....	61
Ec. 8. Ecuación de confort de Griffiths (1990).....	61
Ec. 9. Ecuación de confort de Nicol and Roaf (1996).....	61
Ec. 10. Ecuación de confort de Dear et al. (1998).....	61
Ec. 11. Ecuación de confort de Humphreys and Nicol (2000).....	61
Ec. 12. Ecuación es de una recta, modelos a partir del enfoque adaptativo	61
Ec. 13. Ecuación de confort ASHRAE.....	66
Ec. 14. Tamaño de la muestra.....	77
Ec. 15. Temperatura operativa (t_o).....	84
Ec. 16. Temperatura media radiante.....	85
Ec. 17. Índice de masa corporal	85
Ec. 18. Ecuación método Griffiths	88
Ec. 19. Ecuación Trm	89
Ec. 20. Adaptación ecuación Trm por de Dear (2006).....	90
Ec. 21. Calculo t de Student	101

**LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS.**

Abreviatura y símbolos	Concepto
ISO	Organización Internacional de Normalización
CONAFOVI	Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda
MIST	Media por intervalo de sensación térmica
T _n	Temperatura neutral
T _{ns}	Temperatura neutral sensación
T _{np}	Temperatura neutral preferencia
T _{comf}	Temperatura de confort
T _{a,out}	Temperatura exterior promedio de bulbo seco
SENER	Secretaría de Energía
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
CNA	Comisión Nacional del Agua
PMV	Predicción de Voto Promedio
a.C.	antes de Cristo
ASHRAE	American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers
PPD	Predicción de Porcentaje de Discomfort
NV	Naturalmente Ventilados
T _p	Temperatura de preferencia
RSTI	Respuesta de la sensación térmica
RPTI	Respuesta de preferencia térmica
TSI	Sharmans Tropical Summer Index
Clo	Factor de arropamiento
MET	Tasa metabólica
T _m , T _{em}	Temperatura media exterior
ET	Temperatura efectiva
CET	Temperatura efectiva corregida
OT	Temperatura operativa
WBGT	Temperatura de globo y de bulbo húmedo
T _{bs}	Temperatura de bulbo seco
T _{bh}	Temperatura de bulbo húmedo
T _g	Temperatura de globo
HR	Humedad relativa
VV	Velocidad del viento
T _{bsint}	Temperatura de bulbo seco interior
T _{bsext}	Temperatura de bulbo seco exterior
MIST	Método de medias por intervalo de sensación térmica



CEN	Comité Europeo de Normalización
CR	Coefficiente de regresión
T _{ci}	Temperatura de confort interior
T _{cg}	Temperatura de confort de globo
N	Numero de observaciones
DS	Desviación estándar.
NV	Naturalmente ventilado
AA	Aire Acondicionado
Min.	Mínima
Max.	Máxima
Ec.	Ecuación
R ²	Coefficiente de determinación
b	Punto donde la recta corta al eje de las ordenadas.
m	pendiente de la recta de regresión
%	Porcentaje
°C	Grados Celsius
K	Grados Kelvin
r	Coefficiente de correlación
M	Energía calórica (metabólica) producida por el organismo
W	Trabajo mecánico desarrollado
R	Intercambio de calor por radiación
C	Intercambio de calor por convección
E	Pérdida de calor por evaporación del sudor
C _{res}	Intercambio de calor por convección respiratoria
E _{res}	Intercambio de calor por evaporación respiratoria
E _d	Pérdida de calor por difusión del vapor
C _{cond}	Intercambio de calor por conducción
C _{cond.clo}	Conducción a través del vestido (aislamiento térmico)
A	Ganancia o pérdida de calor por el cuerpo
T _{ref}	La temperatura media exterior (por un periodo de los últimos 7 a 30 días antes del día analizado).
Lo	Acumulación de calor en el cuerpo
e	Función exponencial
T _{co}	Temperatura de confort
T _{mr}	Running mean temperature
n	tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población
Z	Valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.
p	Proporción del fenómeno en estudio en la población de referencia.



q	Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). La suma de la p y la q siempre debe dar 1. Por ejemplo, si p= 0.8 q= 0.2
m.	metro
seg.	segundo
t_o	Temperatura operativa
\bar{t}_r	Temperatura media radiante
T_a	Temperatura ambiente
IMC	Índice de masa corporal
OMS	Organización mundial de la Salud
tsi	sensación térmica
tpi	preferencia térmica
a	Constante de Griffiths
T_{od}	Temperatura día anterior
H_o	Hipótesis nula
H_1	Hipótesis alterna
ρ	significancia



RESUMEN

Los estudios de confort térmico desde el enfoque adaptativo han establecido que la sensación térmica no sólo resulta de parámetros fisiológicos, sino también de psicológicos, tales como la expectativa de cada usuario en relación a las condiciones térmicas en el interior del edificio y las oportunidad de adaptar o modificar las condiciones del entorno (abrir y cerrar ventanas, usar equipos de aire acondicionado y controlar mecanismos de sombreado). El objetivo de esta tesis es estimar la temperatura de confort a partir de la sensación y preferencia térmica, e identificar los aspectos del historial térmico y las acciones de control que influyen en el confort térmico, a partir de un estudio de campo que evalúa a personas que habitan en viviendas naturalmente ventiladas en la ciudad de Manzanillo, Colima, que se caracteriza por un clima cálido subhúmedo. Se desarrolló un estudio de tipo transversal, en dos períodos climáticos: cálido húmedo y semicálido sub-húmedo. Se utilizó un cuestionario diseñado con la norma ISO 10551:1995 y otras investigaciones similares. La muestra fue de 95% de confiabilidad y un error de 5%, se registraron un total de 743 observaciones. El análisis de datos se llevó a cabo con el método convencional de regresión lineal, el modelo de perfiles de temperatura de confort térmico (*T_{comf}*) propuesto por Matias, Almeida, Pina Santos, Rebelo, and Correia Guedes (2009), el método de medias por intervalo de sensación térmica (*MIST*), propuesto por Gómez-Azpeitia y Ruiz-Torres (2007) y el método de Griffiths, con el modelo de perfiles *TComf* se obtuvo una T_n de **30.0 °C**, se observó que los procesos de adaptación personal y modificación a la vivienda influyen en una mayor aceptación de las condiciones climáticas.



ABSTRACT

Thermal comfort studies about adaptive approach have established that thermal sensation is not be only measured by physiological parameters, but also of psychological, such as the expectation of each user in relation to the thermal conditions inside the building and the opportunity to change or modify environmental conditions (opening and closing windows, using air conditioners and control shading mechanisms). The aim of this thesis is to estimate the neutral temperature by thermal sensation and preference, and identify factors that influence thermal comfort: thermal history and access to control. A thermal comfort field study was carried out in naturally ventilated houses located in the city of Manzanillo, Colima, characterized by a warm humid climate. Questionnaire designed with the ISO 10551 standard was used. The sample was 95% reliability and an error of 5%, a total of 743 observations were recorded. Data analysis was performed with the linear regression method, the profiles of thermal comfort temperature (T_{comf}) proposed by Matias Almeida, Pina Santos Rebelo, and Correia Guedes (2009), the Average Interval of Thermal Sensation Method proposed by Gómez-Azpeitia and Ruiz-Torres (2007) and the method of Griffiths, with the T_{comf} a T_n of **30.0 °C** was obtained, it was observed that people have the ability to adjust or adapt to different weather conditions.



INTRODUCCIÓN

A partir del origen de la humanidad y de las grandes civilizaciones, el ser humano necesitó adaptarse al medio natural para hacer frente a las condiciones climáticas y satisfacer las necesidades de confort térmico, por lo que la Arquitectura respondía al contexto natural y a lo que el ser humano necesitaba. En la actualidad el uso excesivo de técnicas mecánicas para crear ambientes confortables se ha traducido en una indiferencia y olvido de los medios naturales y técnicas pasivas que, durante siglos, han sido aplicadas para adaptar los edificios al clima local. Situación que ha originado una mayor demanda de energía eléctrica por concepto de climatización.

La evaluación de las condiciones de confort térmico, que es definido como “aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico” (ISO 7730:2005) y como “la satisfacción psicofisiológica del ser humano con respecto a las condiciones climáticas del entorno” (Nikolopoulou, 2004), es parte fundamental en el proceso de diseño de los edificios. Nasrollahi (2006:61) menciona que el confort térmico es uno de los criterios a considerar en la calidad de los ambientes interiores, por tanto uno de los objetivos principales en las edificaciones debe ser el garantizar un ambiente confortable que no afecte la salud, rendimiento y desarrollo integral de las personas.

Las investigaciones realizadas sobre confort térmico se clasifican en dos enfoques de estudio: predictivo y adaptativo, contrario al enfoque de predicción, el enfoque adaptativo consiste en estudios de campo en los que se analiza la aceptación real en el ambiente térmico, que depende del contexto, el comportamiento de los habitantes y sus expectativas (Ansaldi, Corgnati, & Filippi, 2007).

Investigaciones realizadas desde el enfoque adaptativo han demostrado que las personas se adaptan por medio de la vestimenta, la actividad o la postura; así como al ajustar las condiciones de su entorno al: abrir/cerrar ventanas, encender/apagar sistemas de climatización. Además de las acciones físicas de adaptación, las personas tienen habilidades psicológicas para la adaptación, tales como la expectativa (variación estacional o diaria), la habituación



(acostumbrarse a un cierto clima) y la tolerancia (capacidad de aceptación de las condiciones del ambiente térmico) (Alders, Kurvers, & Cauberg, 2009).

Lo anterior muestra la importancia de los procesos psicológicos en el confort térmico e investigadores como Brager and de Dear (1998), proponen como factores clave en la adaptación psicológica: la exposición térmica y la experiencia; para Fanger and Toftum (2001) la expectativa es el factor clave para determinar un modelo de confort térmico. Tiwari, Pandey and Sharma (2010) mencionan que el confort térmico depende del grado en el cual el ambiente térmico alcanza y contribuye a las expectativas de las personas, en los estudios se ha identificado que las expectativas están relacionadas al grado de control que se tiene para modificar las condiciones del ambiente térmico.

En edificios naturalmente ventilados se ha identificado una preferencia de confort por arriba de los estándares propuestos a nivel internacional, Brager and de Dear (1998) mencionan que los ocupantes de edificios naturalmente ventilados en climas tropicales, son tolerantes a un rango mayor de temperatura, lo anterior debido a la combinación de ajustes por comportamiento y la adaptación psicológica, lo que explica la importancia de definir un modelo que explique las necesidades de confort térmico para condiciones de climas cálidos y se analice la variación de las condiciones dentro del espacio y la capacidad del ser humano de aclimatarse o adaptarse, como un factor clave para lograr las condiciones de confort térmico.

De acuerdo a Gómez-Azpeitia, Bojórquez, y Ruiz-Torres (2007) las personas que desarrollan diferentes actividades en edificios naturalmente ventilados, como lo son la mayoría que habita en países en vías de desarrollo, al afectarse sus necesidades de confort, buscarán en el corto plazo hacer uso de equipos de climatización en la edificación, lo que repercutirá en un aumento en la demanda de energía, especialmente en el sector residencial.

México se caracteriza por climas cálidos y debido al crecimiento de las ciudades cada día se desarrollan conjuntos habitacionales en estas regiones del país. La vivienda de interés social es el estereotipo de mayor producción en el país y en el que se identifican problemas asociados a la configuración arquitectónica, la habitabilidad, el confort térmico, distribución y tamaño de



espacios. Sánchez (2012) menciona que la vivienda social estaba destinada a satisfacer las necesidades básicas de habitabilidad de las clases sociales con menos recursos, y que a partir del pensamiento funcionalista se llegó a reducir el concepto de “vivienda social” a “vivienda mínima”, y por lo tanto a “vivienda barata”, lo cual implicó una reducción de la calidad del espacio y los materiales.

Las condiciones actuales del desarrollo de vivienda han mostrado un aumento en el uso de energía que se relaciona con tres factores: el clima del lugar, la ineficiencia tecnológica y el diseño inadecuado de la vivienda (CONAFOVI, 2006), elementos que pueden presentarse combinados o de manera individual.

El objetivo de esta tesis es estimar la temperatura de confort a partir de la sensación y preferencia térmica, identificar los aspectos del historial térmico y las acciones de control que influyen en el confort térmico de las personas que habitan viviendas con ventilación natural en la ciudad de Manzanillo, Colima, que se caracteriza por un clima cálido subhúmedo.

El estudio realizado fue de tipo transversal-correlacional, con el enfoque de adaptación, se evaluaron dos períodos: cálido-húmedo y semicálido-subhúmedo. El período de aplicación de cuestionarios fue de junio del 2014 a noviembre del 2014. Se utilizó un cuestionario basado en la norma ISO 10551:1995 y se registraron los datos de temperatura de bulbo seco, temperatura de globo negro, humedad relativa y velocidad de viento.

La muestra estimada fue del 95% de confiabilidad y con una precisión de los estimadores del 5%, la base de datos final fue de un total de 743 observaciones. Las unidades de análisis fueron viviendas de interés social localizadas en el Barrio I, II, III, IV y V del Valle de las Garzas y el fraccionamiento Miramar, de la ciudad de Manzanillo, Colima.

De la información recolectada en este estudio, no se analizaron todas las variables registradas en la base de datos. En el análisis desarrollado no se hace diferenciaciones de edad o sexo, nivel de arropamiento y actividad. Se analiza principalmente la temperatura de bulbo seco, la temperatura operativa, la sensación y preferencia térmica. El efecto de la adaptación



psicológica en los sujetos de estudio fue considerado con el análisis del historial térmico y las acciones de control.

Respecto a los resultados se obtuvo una T_n de 30.7°C con el método de perfiles de confort y una T_n de 26.7°C con el método de Griffiths y una constante de 0.5. Con el MIST para el total de datos se obtuvo una T_n por sensación de 30.0°C y T_n por preferencia de 29.7°C con el modelo TComf se obtuvo una T_n de 29.6°C .

El presente documento se conforma de seis capítulos y cinco anexos. En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, justificación, preguntas de investigación, hipótesis, objetivos y alcances y limitaciones. El segundo capítulo trata sobre antecedentes del confort térmico en espacios naturalmente ventilados, estado del arte y casos análogos. En el tercer capítulo se redacta el marco teórico sobre sensación térmica, preferencia térmica, confort térmico y los enfoques de estudio, modelos de confort térmico y normatividad existente.

El cuarto capítulo corresponde a la redacción de la metodología que describe las características de la investigación, objeto de estudio, tipo de investigación, instrumentos, diseño de la encuesta y análisis de datos. En el capítulo cinco se presentan la discusión de los resultados de la temperatura neutral de confort para la vivienda naturalmente ventilada en la ciudad de Manzanillo, Colima. En el capítulo seis se exponen las conclusiones y recomendaciones. En los anexos se incluyen preguntas utilizadas en otros cuestionarios, el cuestionario utilizado en la investigación, la descripción del cuestionario, la base de datos, la tabla T de student, datos obtenidos de la estación meteorológica de manzanillo y el índice del anexo digital.



I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Hoy día, el gobierno de México a través del Programa Sectorial de Vivienda, promueve la racionalización del consumo de energía, mediante el uso de equipos energéticamente eficientes y/o que funcionen con fuentes alternas de energía, y también impulsa la elaboración de recomendaciones o criterios de diseño sustentable para la construcción de vivienda (CONAFOVI, 2006).

Actualmente en México, el sector relacionado con los edificios consume el 19.7% del total de la energía del país, las viviendas representan el 83.8% de ese total, lo que equivale al 16.5% del total de la energía que se consume en el país (SENER, 2009). Del promedio nacional del uso de la energía en la vivienda de México la climatización y los electrodomésticos ocupan el tercer lugar. Pero en viviendas localizadas en zonas de clima cálido-seco, y las de las costas, con clima cálido-húmedo, demandan mayor energía por climatización.

De acuerdo con la Secretaria de Energía (SENER) (2009), México cuenta con más de 23 millones de viviendas con características geográficas y económicas totalmente diferentes; el crecimiento demográfico del país lleva a una creciente urbanización sin control y con un gran impacto ambiental debido al consumo energético causado por la vivienda, su demanda eléctrica y de hidrocarburos.

Si se pretende ahorrar energía a partir del diseño, es necesario conocer cómo interactúan los habitantes con el clima (factores meteorológicos), las condiciones de confort térmico que requieren (frío, calor, humedad, etcétera) y las formas en las que el calor se propaga en la vivienda. Es a partir de los estudios de confort térmico que se establecen las zonas de confort para definir las estrategias de diseño. Las investigaciones realizadas a partir de 1920 han sido llevadas a cabo con el fin de establecer las condiciones óptimas de confort térmico para que el ser humano pueda desarrollar sus actividades en un ambiente confortable.

Al evaluar las condiciones de confort térmico, las reacciones de las personas resultan diferentes, esto debido a diferencias fisiológicas entre sujetos, pero también intervienen factores personales como es el estado físico de las personas (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón, & Bartolomé, 2001). En el estudio del comportamiento de las personas ante



determinadas condiciones ambientales, es fundamental intentar predecir el grado de discomfort con el ambiente térmico.

Para el estudio del confort térmico se hace uso de dos enfoques: el enfoque cuantitativo y cualitativo. El enfoque cuantitativo, propone índices de aplicación universal que son utilizados para el diseño de sistemas de climatización (Gómez-Azpeitia et al., 2007:47). Uno de los modelos llamado de predicción y base de la norma ISO 7730:2005, es el propuesto por Fanger en 1970 y el cual se conoce como Predicción del Voto Promedio (PMV, por sus siglas en inglés).

El modelo PMV de Fanger establece que la sensación de confort térmico es el resultado del intercambio de calor entre el cuerpo humano y el medio ambiente, determinado por cuatro parámetros que constituyen el “ambiente térmico”: temperatura del aire, temperatura radiante, humedad relativa y velocidad del viento, además intervienen dos parámetros personales, grado de arropamiento y nivel de actividad o tasa metabólica (Van Hoof, Mazej, & Hensen, 2010).

A partir del PMV, se han realizado investigaciones con el fin de sustentar la idea de que el modelo de confort térmico no es universal ni estático, sino que se define por parámetros que varían en espacio y tiempo, no sólo fisiológicamente, sino también psicológicamente. Estudios como el de Dear, Brager, and Cooper (1998) hicieron evidente que las temperaturas de confort obtenidas no solo difieren de las propuestas por los estándares internacionales basados en el PMV, sino que además varían entre localidad geográfica y tipo de clima.

Las contradicciones del enfoque de predicción dieron pie al enfoque adaptativo, en el cual se considera que el comportamiento humano es un aspecto determinante en la búsqueda y la adquisición del confort térmico. La suposición fundamental de este enfoque afirma que sí se produce un cambio en el ambiente que provoca incomodidad, la gente reacciona de manera instintiva para lograr las condiciones de comodidad (Humphreys & Nicol, 1998).

Contrario al modelo de predicción, el modelo de adaptación considera al ser humano, como capaz de reaccionar de acuerdo con sus expectativas y percepción del entorno circundante a



fin de adaptarse o adaptar el ambiente térmico a sus necesidades de confort térmico. El modelo implica sistemas complejos donde interactúan variables del ambiente térmico y fisiológicas, en cierta medida cuantificables (condiciones del ambiente térmico, metabolismo, aislamiento térmico de la ropa) y variables psicológicas (adaptación, tolerancia, experiencia y expectativa) calificables pero difícilmente cuantificables (Gómez-Azpeitia et al., 2007:49).

Los modelos de adaptación se derivan de estudios en campo, y tienen el propósito de analizar la aceptación real en los ambientes térmicos, que depende del contexto, el comportamiento de las personas y las expectativas (Ansaldi et al., 2007). Brager and de Dear (2003), coinciden en que el confort térmico es un fenómeno influenciado por el comportamiento y expectativa, así como por el ambiente y la memoria. La tendencia actual son los estudios de campo, en los que se puede identificar que se ha establecido una temperatura neutra o rango de confort térmico a partir de la percepción o sensación térmica, sin considerar la preferencia de las personas.

Diversas encuestas de confort térmico se han realizado en el contexto de climas cálidos húmedos. Los resultados de estos estudios han demostrado que las condiciones que las personas consideran confortables difieren de las predicciones de la norma ISO 7730:2005 especialmente en climas cálidos y edificios naturalmente ventilados (de Dear et al., 1998). Nicol (2000) menciona que la ISO 7730:2005 sobreestima la respuesta de los ocupantes, predice malestar en temperaturas que los sujetos encuentran confortables.

Estudios del 2008 al 2012 se han enfocado en las deficiencias del modelo de adaptación, investigadores como Chun, Kwok, Mitamura, Miwa, and Tamura (2008) encontraron que la exposición a diferentes temperaturas durante las actividades de un día es un factor importante en la determinación de la percepción de los ambientes interiores y no simplemente los parámetros instantáneos que son obtenidos en un momento en el tiempo, y coinciden que la percepción térmica cambia de acuerdo a la zona climática y factores sociales. Knez, Thorsson, Eliasson, and Lindberg (2009) han definido un modelo teórico que explica las interrelaciones que ocurren en el proceso del confort térmico, y mencionan la importancia del proceso cognitivo/emocional para determinar la preferencia.



Humphreys, Rijal, & Nicol (2010) mencionan que la temperatura neutral no necesariamente coincide con el confort térmico óptimo (preferencia de “sin cambio” de la escala de preferencia). En el 2006 Heidari citado por Humphreys et al., (2010), encontró que el comportamiento de las escalas de preferencia no se explica únicamente térmicamente, sino que parece estar influenciada por la aspiración cultural.

Lo anterior concuerda con la hipótesis de adaptación térmica en la que se establece que “los factores de contexto y el historial térmico modifican las expectativas y preferencias de los ocupantes de los edificios” (Brager & Dear, 2003).

Debido a que en los estudios se ha identificado que los estándares de confort térmico de las normas internacionales no son de aplicación universal, además de que en el desarrollo de estudios de campo únicamente se consideran las condiciones y respuestas en un momento del tiempo, y que a su vez omiten en muchos casos los factores de la experiencia y de la expectativa, los cuales influyen en la preferencia térmica, muestran la importancia de realizar un estudio que permita determinar los factores que influyen en la sensación y preferencia térmica a fin de establecer la zona de confort térmico en espacios naturalmente ventilados.

1.1. JUSTIFICACIÓN

El confort térmico es uno de los indicadores principales para evaluar la habitabilidad como estándar de calidad de vida, en México este aspecto es primordial porque en el país predominan los climas cálidos (23%), secos (28%) y muy secos (21%), situación que ocasiona un mayor porcentaje de consumo energético en una edificación por concepto de climatización para lograr las condiciones de confort térmico.

Actualmente México cuenta con dos guías de recomendaciones para el diseño de la vivienda bioclimática: el Código de Edificación de la Vivienda creada por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2010) y la Guía para el Uso Eficiente de la Energía en la Vivienda de la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI, 2006); los cuales establecen sugerencias de las medidas que se pueden adoptar para lograr construcciones sostenibles por medio del consumo de energías pasivas. Dichas guías, aunque expresan las condiciones



climatológicas existentes en México definen los parámetros de confort térmico a partir del enfoque predictivo que no toman en cuenta la capacidad de adaptación de las personas que residen en cada región.

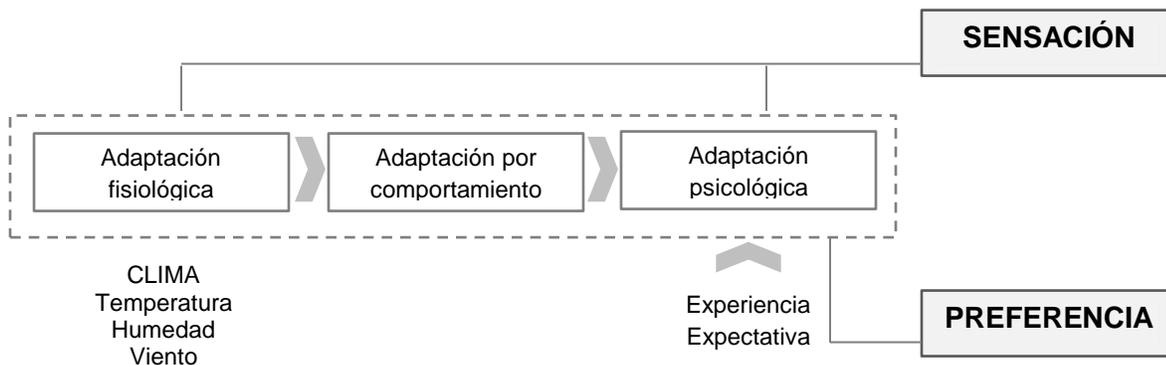
La acelerada modernización y la rápida globalización de la tecnología del aire acondicionado, ha cambiado la expectativa de lo que deben ser los ambientes interiores y el comportamiento adaptativo, particularmente en países localizados en regiones cálido-húmedas (Chun et al., 2008).

Aunque hoy día hay un mayor uso de quipos de aire acondicionado, estudios de confort térmico en ciudades con climas cálidos y el realizado en Colima por Ruiz-Torres en viviendas naturalmente ventiladas en el 2007, han demostrado la capacidad de adaptación del ser humano y la tolerancia a temperaturas cálidas que difieren de las establecidas por los diferentes modelos de confort, situación que de acuerdo a las normas estaría fuera de los límites de confort térmico. Frontczak and Wargocki (2011) comentan que las personas son capaces de sentirse en confort en un amplio rango de condiciones y no en aquellas consideradas en la aplicación del índice PMV.

Investigaciones realizadas han demostrado que la gente se adapta por medio de su vestimenta, la actividad o la postura; al ajustar las condiciones de su entorno: abrir/cerrar ventanas, encender/apagar sistemas de climatización. La revisión del estado del arte aporta suficiente evidencia sobre la expectativa, la memoria y el control del ambiente en el proceso del confort térmico, por lo que es importante la flexibilidad en las oportunidades de adaptación que se incorporan en el diseño de edificios (Kwok & Rajkovich, 2010).

Factores clave para la adaptación psicológica son: la exposición térmica y la experiencia (Brager & de Dear, 1998); para Fanger and Toftum (2001) la expectativa es el factor clave para determinar un modelo de confort térmico. A pesar de que se ha reconocido la importancia de los factores de experiencia y expectativa como procesos de adaptación psicológica y que se sabe influyen en el confort térmico, Levin (2003) comenta que los estudios de campo aún no reflejan con precisión las preferencias de las personas o sus necesidades.

Brager and de Dear, (2003), coinciden que el confort térmico es un fenómeno influenciado por el comportamiento y expectativa, así como por el ambiente y la memoria. De lo anterior se desprende el diagrama de relaciones de las variables que influyen en el confort térmico a partir del enfoque adaptativo. En el diagrama (Figura 1) se establece la sensación térmica definida a través de la percepción de estímulos y la preferencia térmica como resultado de la experiencia y expectativa.



Fuente: Elaboración propia
Figura 1. Diagrama de relaciones

En los estudios se define una temperatura de confort de acuerdo a la sensación térmica, pero no se consideran las preferencias de cada usuario, ya que cada individuo reacciona de manera diferente de acuerdo a la actividad que realiza y el tipo de espacio en el que se encuentra. El hombre en la actualidad está acostumbrado a cambiar de ambientes naturales a ambientes artificiales por lo que pocas veces es consciente de la temperatura a su alrededor, solo hasta que su cuerpo reacciona ante los estímulos que recibe del ambiente térmico, es el momento en el que sus preferencias y expectativas sobre los diferentes climas a los que se enfrenta se hacen presentes de manera consciente.

Es importante considerar el estudio de confort térmico a partir de modelos de adaptación, considerar los aspectos de experiencia y expectativa en la determinación de la preferencia de confort. Estas consideraciones permitirán estimar una temperatura neutral y rango de confort térmico para espacios naturalmente ventilados en climas cálidos sub-húmedos, lo cual resulta pertinente debido a la tendencia de las recientes investigaciones y se justifica por la búsqueda



de modelos locales de confort térmico, lo anterior como medida para mejorar las condiciones de habitabilidad térmica en función del tipo de edificio, clima y aspectos socio-culturales.

1.2.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Del planteamiento y justificación de este estudio surgen las siguientes preguntas:

¿Qué **variables** relacionadas con los **aspectos psicológicos y de comportamiento humano** se deben incluir/correlacionar con los aspectos fisiológicos y que reflejen la satisfacción con el ambiente térmico en viviendas naturalmente ventiladas en un clima cálido sub-húmedo?

1.3.HIPÓTESIS

La sensación y preferencia térmica en conjunto determinan un modelo de confort térmico que responde a lo que el ambiente térmico debe ser para lograr las condiciones de confort, y en el análisis se considera el **historial térmico** (variable psicológica) y las **acciones de control** (variable relacionados al comportamiento humano).

1.4.OBJETIVOS GENERALES

La presente investigación tiene como objetivos:

- Presentar un análisis sobre el proceso de adaptación psicológico y los factores que intervienen en la sensación térmica percibida y preferencia térmica. Con la finalidad de establecer los factores que intervienen en la preferencia térmica e influyen en el confort térmico.
- Establecer el efecto de las acciones de control en la sensación y preferencia térmica, que exprese la satisfacción real en el ambiente térmico.



1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

Los **alcances** de la presente investigación están delimitados por el estudio de la sensación térmica percibida de confort y preferencia térmica, por medio de un estudio de tipo correlacional, de los usuarios de viviendas de interés social, en un contexto climático cálido subhúmedo, específicamente en la ciudad de Manzanillo, Colima.

La variable meteorológicas estudiada será la temperatura de bulbo seco, se pretende establecer correlaciones lineales entre la sensación y preferencia térmica de confort y temperatura operativa (Top), con el método convencional de regresión lineal, los perfiles de confort térmico de Matias et al. (2009), el método de Griffiths y el método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica. Se hará un análisis con las ecuaciones para estimar la Tn a partir del enfoque adaptativo, así como analizar las acciones de control que se realizan en la vivienda.

Las **limitaciones** de la investigación se refieren principalmente a la disponibilidad y/o capacidad económica de adquisición de los instrumentos para evaluar el ambiente térmico y no contar con personal de apoyo para el trabajo de campo.

Se recolectará información importante durante el estudio de campo, y debido al alcance de la investigación no serán analizadas todas las variables registradas.



II. ANTECEDENTES



En la antigüedad el hombre necesitó adaptarse al medio natural para satisfacer sus necesidades de confort térmico, por lo que la Arquitectura respondía al contexto natural y a lo que el ser humano necesitaba. Vitruvio (110 a.C.), citado por Oktay, (2001) indicaba lo anterior al expresar que: "debemos, en primer lugar considerar el país y tipo de clima en el que los edificios se construyen".

Desde la década de 1920, los investigadores de las ciencias de la Ingeniería y la Fisiología se han dirigido a definir los parámetros fisiológicos y psicológicos del confort, con el fin de determinar las condiciones que intervienen en el confort térmico.

El estado del arte sobre confort térmico en interiores, está fundamentado por investigaciones en las que se analizan las condiciones térmicas de los habitantes en diferentes espacios habitables: viviendas, escuelas, oficinas, etcétera; estos estudios también se analizan por espacios naturalmente ventilados, contextualizados en diferentes climas y países de América, Europa, Asia y África. Los estudios de confort térmico han evolucionado y se han convertido en investigaciones interdisciplinarias, en las que intervienen aspectos de la Arquitectura, la Fisiología, y la Psicología, por nombrar algunos.

Para evaluar las condiciones de confort térmico en edificaciones y determinar la temperatura de "diseño" óptima en edificios, se han establecido normas como las de la American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) y las de la International Organization for Standardization (ISO). Las normas han sido resultado de estudios teóricos de confort térmico y la realización de proyectos de campo sobre el estudio de las condiciones reales de confort en diferentes tipologías de edificación. En la determinación de los estándares de confort térmico intervienen modelos de tipo cuantitativo y cualitativo, al primero se le ha denominado enfoque predictivo, analítico o determinista, mientras que al otro enfoque se le ha llamado enfoque adaptativo.

Las primeras investigaciones de confort térmico consistieron en estudios realizados en cámaras climáticas (figura 2) y bajo condiciones controladas, lo cual dio origen a modelos de predicción. Uno de los principales modelos fue el desarrollado por Fanger en 1970, el cual se



conoce como el modelo de Predicción del Voto Promedio y el Porcentaje de Discomfort Previsto (PMV-PPD, por sus siglas en inglés). Actualmente se utiliza una versión adaptada de este modelo para la norma ISO 7730:2005.



Fuente: Fanger (1973)

Figura 2. Estudio en cámara climática en la Universidad Técnica de Dinamarca.

A partir del PMV, se han realizado numerosas investigaciones con el fin de sustentar la idea de que el modelo de confort térmico no es de aplicación universal ni estático, sino que se define por diferentes parámetros que varían en espacio y tiempo, no sólo fisiológicamente, sino también psicológicamente. Estudios como el de Dear et al., (1998) hicieron evidente que las temperaturas de confort obtenidas no solo difieren de las propuestas por los estándares internacionales basados en el PMV, sino que además varían entre localidad geográfica y tipo de clima.

Las contradicciones del enfoque de predicción dieron pie al modelo de adaptación, en el cual se considera que el comportamiento humano es un aspecto determinante en la búsqueda y la adquisición del confort térmico. La suposición fundamental de este enfoque afirma que sí se produce un cambio en el ambiente que provoca incomodidad, la gente reacciona de manera instintiva para lograr las condiciones de comodidad (Humphreys & Nicol, 1998).



El enfoque adaptativo incluye aspectos de la climatología, el diseño y la construcción de edificios, el suministro y uso de controles, el historial térmico, las influencias de la cultura, además de la fisiología humana. El método principal de investigación es el estudio de campo, a las personas se les solicita la respuesta de las condiciones del entorno térmico, que se mide en el momento (Humphreys, Nicol, & Raja, 2007).

La primera investigación de campo fue desarrollada por Bedford (1936), y se entrevistaron a 2500 trabajadores de Reino Unido, durante el invierno. Otros estudios de campo que conforman la base de datos de estudios de confort térmico, son los de Humphreys (1976, 1978), Auliciems and de Dear (1986), estudio realizado en Australia y de Dear et al. (1998).

El estudio desarrollado por de Dear et al. (1998), es una de las investigaciones importantes respecto al enfoque adaptativo, la información del trabajo de campo forma parte del proyecto ASHRAE RP-884, la base de datos contiene aproximadamente 21,000 muestras de 160 diferentes edificios de oficinas, en diferentes ciudades de América, Asia, África y Europa, que se caracterizan por diferentes climas.

La información del proyecto ASHRAE RP-884, es la base para la implementación del modelo adaptativo (ACS, Adaptive Comfort Standard, por sus siglas en inglés) en la norma ASHRAE Standard 55. La ecuación lineal que se obtuvo en el estudio fue la siguiente:

$$T_{comf} = 0.31 \times T_{a,out} + 17.8 \quad (1)$$

Donde

Tcomf= Temperatura de confort.

Ta,out= Temperatura exterior promedio de bulbo seco.

2.1. ESTADO DEL ARTE

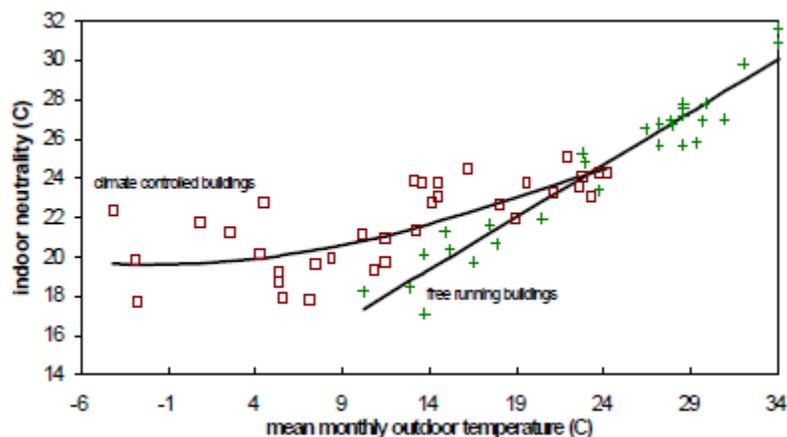
El estado del arte sobre los estudios de confort térmico de acuerdo a Forgiarini, Giraldo, and Lamberts (2015) se clasifican en relación al tipo de ambiente: exterior, semi-exterior o interior. En el caso de estudios en interiores, se analizan edificios con aire acondicionado o naturalmente ventilados.



Las investigaciones sobre confort térmico se realizan a partir de dos enfoques de estudio. El primero llamado enfoque de predicción, que consiste en el estado de equilibrio resultante del balance de las cargas térmicas que se intercambian entre el cuerpo humano y su ambiente inmediato, debido al proceso químico del metabolismo y al proceso fisiológico de termorregulación en respuesta a los elementos externos del clima: radiación, temperatura de bulbo seco, humedad relativa y velocidad del viento. Uno de los modelos de predicción utilizados a nivel mundial, para definir la temperatura de diseño, es el PMV, desarrollado por Fanger en 1970, este modelo es la base de las normas ISO 7730 y ASHRAE 55.

El segundo enfoque para realizar estudios de confort térmico es el de adaptación. Bojórquez (2010) señala que este enfoque además de considerar el intercambio de calor entre el cuerpo y el entorno, considera una serie de acciones que el ser humano realiza para lograr las condiciones de confort, tanto internamente mediante procesos fisiológicos y psicológicos, como externamente con adecuaciones al ambiente circundante inmediato.

En 1975 Humphreys propuso el modelo adaptativo, el modelo establece que la temperatura neutral tiene una correlación alta con la temperatura exterior, y predice mejor la temperatura neutral de los ocupantes de edificios naturalmente ventilados comparado con el modelo PMV (Harimi, Ming, & Kumaresan, 2012). El modelo adaptativo fue incluido por primera vez en la norma ASHRAE standard 55 en el 2004, como un método opcional para evaluar edificios naturalmente ventilados.



Fuente: de Dear et al., (1998)

Figura 3. Correlación temperatura neutral y temperatura exterior (Humphreys, 1976)



Investigadores líderes en confort térmico, como de Dear, Humphreys, Nicol y Brager, han encabezado una serie de proyectos y generado base de datos a partir de información obtenida de estudios de campo. En la tabla 1 se observan los proyectos que conforman parte de las bases de datos de estudio sobre confort térmico.

Base de Datos	País (ciudad)	Número de Observaciones	Referencias
de Dear	Australia, Canadá, Grecia, Indonesia, Pakistán, Singapur, Tailandia, Reino Unido, Estados Unidos.	20,000	de Dear et al., 1998
Paktrans	Pakistán	7000	Nicol et al., 1999
Abnox	Reino Unido	5,000	Raja et al, 1998
SCATs	Francia, Grecia, Portugal, Suecia, Reino Unido	4,500	McCartney and Nicol, 2001
Oseland	Reino Unido	20,000	Oseland, 2001
Knok	Estados Unidos (Hawai)	3,500	Knok, 1998
Malama	Zambia	4,000	Malama et al., 1998
Chan	China (Hong Kong)	2,000	Chan et al., 1998
Total		66,500	

Tabla 1. Base de datos de investigaciones referentes al confort térmico.

Fuente: Humphreys et al. (2007).

En los estudios de campo es importante considerar la calidad de los datos, para ello se desarrolló una clasificación que considera la precisión de los instrumentos y procedimientos utilizados para el monitoreo de datos. Brager and de Dear, (1998), definieron 3 tipos de datos denominados “CLASE” que se integraron a la norma ISO 7726. La clasificación es la siguiente:

- CLASE I. Los equipos utilizados y los procedimientos de aplicación del cuestionario, son de acuerdo a la norma.
- CLASE II: Se miden las variables de temperatura ambiente, temperatura radiante, viento, humedad relativa, vestimenta, metabolismo, necesarias para el cálculo de: balance térmico, PMV y PPD. Se aplican cuestionarios de manera simultánea a la medición de variables.



- CLASE III: Mediciones simples de temperatura interior, en algunos casos de humedad relativa, mediciones no continuas y de tipo asincrónico con relación al cuestionario aplicado.

De acuerdo a Djongyang, Tchinda, and Njomo (2010), las investigaciones que se han realizado a partir del enfoque de adaptación, se clasifican de la siguiente manera: (i) modelos de confort térmico y técnicas, (ii) estudios comparativos entre la espacios tradicionales y modernos, (iii) métodos de evaluación del funcionamiento de edificaciones, (iv) sistemas de bajo consumo energético, (v) estudios comparativos con respecto al género, (vi) efectos de las condiciones térmicas al interior en la percepción térmica, (vii) confort térmico en edificios educativos, (viii) algoritmos de adaptación, entre otros.

2.2.CASOS ANÁLOGOS

En este apartado se analizan las investigaciones que se han enfocado al estudio del confort térmico en interiores, en edificios naturalmente ventilados y analizan la sensación y preferencia térmica. Los estudios analizados se han clasificado en tres grupos: 1) estudios de confort térmico en edificios naturalmente ventilados; 2) estudios que analizan la sensación y preferencia térmica; 3) estudios que incluyen las temperaturas de confort térmico por sensación y preferencia térmica.

2.2.1. Estudios de confort en edificios naturalmente ventilados

Una de las investigaciones que analiza el confort térmico en espacios naturalmente ventilados es la de Bravo Morales y González Cruz (2003), en la que se evaluó el confort térmico en viviendas naturalmente ventiladas y de construcción ligera, en las condiciones de un clima cálido húmedo (Maracaibo-Venezuela), el propósito de la investigación fue contribuir a la elaboración de estándares locales sobre confort térmico, se analizaron los estudios de campo conducidos en viviendas de un sector de bajos niveles de vida, según estándares nacionales e internacionales, y efectuados en distintos meses y años, se analizaron las respuestas de la sensación térmica (RSTI) y las respuestas de preferencia térmica (RPTI), en base a la escala de valoración térmica comprendida entre +3 (mucho calor) y -3 (mucho frío).



En los resultados se observó que la Tg (temperatura de globo) registrada fue superior a la Tbs (temperatura de bulbo seco) en 1.5°C a 2.5°C (ver tabla 2). Se observó que las respuestas térmicas fueron afectadas por la Tg debido a las características de los techos y paredes, contruidos con láminas metálicas, los resultados indicaron que las viviendas de este sector de la población de Maracaibo no son adecuadas, esto debido a que en la mayoría de los casos las temperaturas de globo registradas son superiores a las temperaturas del aire interior e incluso exterior ($T_g > T_{bsint}$ y T_{bsext}).

Casos	Tbs interior con RSTI			Tg interior con RSTI		
	Tc (°C)	Ecuación	r	Tc (°C)	Ecuación	r
Ene-00	25.5	$y = 0.3222x - 8.2272$	0.49	26.2	$y = 0.2732x - 7.1613$	0.46
Feb-00	26.6	$y = 0.4618x - 12.279$	0.72	27.5	$y = 0.3614x - 9.9639$	0.68

*r= coeficiente de correlación.

Tabla 2. Temperaturas de confort como función de Tbs y tg, y correlaciones lineales.

Fuente: Bravo Morales y González Cruz (2003).

En el 2003, Roriz realizó una investigación sobre los límites de confort, analizó las observaciones en campo y modelos teóricos de percepción térmica. Identificó que las condiciones de preferencia térmica varían de acuerdo a las condiciones del exterior. La hipótesis se basó en la suposición de que la temperatura de confort sigue el patrón horario de oscilación de la temperatura del exterior. Se evaluaron las condiciones de confort térmico en las ciudades de Fortaleza y Campos do Jordão en Brasil. En la investigación se considera la importancia de analizar profundamente la variación horaria de las temperaturas de confort.

Como primer análisis en el estudio se presentan argumentos que muestran la variación de temperaturas de confort a lo largo de un día. Roriz (2003) considera que es importante establecer un modelo de variación horaria de los límites de confort, debido a la relación con la adecuación climática de edificaciones.

Los estudios de eficiencia energética de edificaciones se calculan en grados hora, y se establecen los valores acumulados de hora por frío o calor en un periodo típico, día, mes o año. Si este cálculo supone límites horarios constantes, representaría una interpretación



errónea de los fenómenos relacionados al proceso de análisis del confort térmico en la edificación. De lo anterior la importancia del análisis horario del confort térmico.

Liping † and Hien (2007) realizaron una investigación que se enfoca en el potencial de la ventilación natural en el confort térmico en viviendas en Singapur, se basó en un análisis climático, un año típico de datos climáticos fue seleccionado estadísticamente de un periodo de 5 años. Se analizaron las temperaturas, la velocidad y dirección del viento, en el estudio se encontró que la ventilación puede potenciar las horas de confort con un óptimo diseño de la fachada de la vivienda. Se definió una guía de diseño para la fachada de acuerdo a las velocidades de aire para lograr el confort térmico.

En la investigación se identificó que para incrementar la zona de confort térmico es necesario incrementar la velocidad del viento (más de 1m/s). Además el diseño de fachadas y el uso adecuado de materiales puede reducir de 2-3 °C respecto a la temperatura exterior. Como observación se identificó que en los casos donde hay mayor oportunidad de adaptación la zona de confort es mayor.

Ruiz-Torres realizó un estudio en el 2007, sobre la preferencia de temperatura y humedad en viviendas naturalmente ventiladas, en la ciudad de Colima y de Villa de Álvarez, que se caracterizan por un clima cálido subhúmedo. Desarrolló un índice de temperatura percibida, con el enfoque de adaptación. Para el análisis de los datos utilizó el método de medias por intervalo de sensación térmica (MIST), desarrollado por Gómez-Azpeitia et al., (2007). Los datos de temperatura neutra que se obtuvieron en la investigación se presentan en la tabla 3.

Periodo de estudio	Temperatura Neutral °C	Temperatura Media °C	No. de encuestas
Septiembre, 2006	25.3	24.8	55
Noviembre, 2006	25.9	24.3	148
Febrero, 2007	26.2	22.8	203
Abril, 2007	25.3	24.8	69
Mayo, 2007	25.3	26.1	133
Total	26.2	24.6	608

Fuente: Ruiz-Torres (2007:40).

Tabla 3. Temperatura neutra y número de encuestas aplicadas en el estudio de Ruiz-Torres.



Rijal (2013), realizó una investigación sobre la temperatura de confort a partir del modelo adaptativo en viviendas japonesas, se aplicaron cuestionarios en salas de estar, durante el verano en la región de Kanto, Japón. Se obtuvieron un total de 3,991 votos de 52 sujetos entrevistados. La temperatura de confort se obtuvo por el método de Griffiths y en comparación con la norma CEN (Comité Europeo de Normalización). El análisis de datos se realizó mediante regresión logística para predecir el comportamiento de los ocupantes. De acuerdo al método Griffiths se usaron las constantes de 0.25, 0.33 y 0.50 para la escala de 7 puntos de sensación térmica, en la tabla 4 se muestran la temperatura de confort obtenidas.

Tipo	CR	T _{ci} (°C)			T _{cg} (°C)		
		N	Media	DS	N	Media	DS
NV	0.25	1,860	26.2	3.1	1,915	26.3	3.0
	0.33	1,860	26.9	2.4	1,915	26.9	2.4
	0.50	1,860	27.6	1.8	1,915	27.6	1.8
AA	0.25	1,805	26.9	2.5	2,076	26.8	2.6
	0.33	1,805	27.1	2.1	2,076	27.0	2.1
	0.50	1,805	27.3	1.8	2,076	27.3	1.7

CR: Coeficiente de regresión, T_{ci}: Temperatura de confort interior., T_{cg}: Temperatura de confort de globo., N: Numero de observaciones, DS: Desviación estándar.

Tabla 4. Temperatura de confort, método Griffiths.
Fuente: Rijal, (2013).

De acuerdo a los resultados de la tabla, Rijal (2013) estableció utilizar los valores calculados con el coeficiente de 0.50, los resultados de la temperatura de confort por el método de Griffiths es de 27.6 °C en edificios NV y 27.3 °C en edificios con AA. Las conclusiones fueron las siguientes:

1. Los residentes están satisfechos con el ambiente térmico de la vivienda.
2. La temperatura de confort en edificios NV es de $27.6 \pm 1,8$ °C en verano. Los resultados mostraron que las personas están adaptadas a las condiciones térmicas de la vivienda, y por lo tanto la zona de confort térmico es más amplia a la que se refieren las normas.
3. Los residentes se adaptan a los ambientes cálidos a través de las medidas de adaptación por comportamiento, tales como la apertura de ventanas y el uso de ventiladores.



Toe and Kubota, realizaron en el 2012 una investigación con el objetivo de establecer una ecuación de confort térmico para edificios con ventilación natural en climas cálido-húmedos, mediante el análisis de la base de datos ASHRAE RP-884. Se identificaron en primer lugar los datos representativos del clima cálido-húmedo de acuerdo a la clasificación climática de Köppen. En el estudio se encontró que mientras más alta es la velocidad del aire, aumenta la temperatura de confort interior en un clima cálido-húmedo, la relación entre el aumento de la velocidad del aire interior y el aumento de la temperatura operativa interior, es diferente de las normas ASHRAE 55 y EN 15251.

El algoritmo que definieron Toe and Kubota (2012) y representa la ecuación de confort para edificios con ventilación natural en climas cálido -húmedo se muestra en la ecuación 2. Las variables para T_{indoor} y T_{out} , son la temperatura operativa interior y la temperatura media diaria del aire exterior, es decir, la media aritmética para un período de 24 horas, respectivamente.

$$T_{indoor} = 0.50 \times T_{out} + 15.4 \quad (2)$$

En la tabla 5 se observan las diferencias en las temperaturas operativas interiores calculadas, que son aproximadamente de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estas diferencias se observan principalmente debido a la tendencia de la media mensual, media móvil y media prevaleciente de las temperaturas del aire exterior, de acuerdo a los resultados, la media de la temperatura operativa interior cambia, lo que refleja las condiciones que se dan a lo largo del día.

Definición de Temperatura del aire exterior	Algoritmo adaptativo para bajas velocidades de viento	R^2	Diferencia en la temperatura operativa en comparación con la media diaria (Ec. 2)	
			Mín.	Máx.
Media mensual	$T_{indoor} = 0.59 T_{out} + 15.4$	0.49	-0.94	2.02
Media móvil (running)	$T_{indoor} = 0.59 T_{out} + 15.4$	0.51	-1.08	1.67
Media prevaleciente	$T_{indoor} = 0.59 T_{out} + 15.4$	0.51	-1.12	1.97

R2: Coeficiente de determinación, Min.: Mínimo, Máx.: Máximo.

Tabla 5. Comparación de algoritmos adaptativos y resultado de la temperatura operativa interior para diferentes temperatura del aire exterior en climas cálidos-húmedos.

Fuente: Toe and Kubota (2012).



Honjo and Rijal (2012), evaluaron las salas de estar y aplicaron una encuesta de confort térmico a los residentes en Japón por un año. Se encontró una diferencia estacional en la temperatura de confort. Los resultados mostraron que la temperatura de confort cambia de acuerdo a las condiciones del clima exterior.

La temperatura de confort para espacios naturalmente ventilados y con aire acondicionado fueron evaluados mediante el método Griffiths, para el cálculo de la temperatura de confort se utilizaron tres coeficiente de regresión de 0.33, 0.44 y 0.67. La temperatura media de confort de cada coeficiente de regresión es similar (tabla 6). La temperatura media de confort mediante el método de Griffiths es de 22.7 °C en espacios naturalmente ventilados y de 27.1 °C en espacios con aire acondicionado. En la comparación de la temperatura de confort por el método de regresión y el método de Griffiths se observó que no hay ninguna diferencia en el modo NV, pero es 3.6 °C más alta en el modo de AA. De acuerdo a lo anterior se puede decir que la temperatura de confort según las estimaciones del método Griffiths representa mejor las condiciones térmicas de los espacios interiores.

Tipo	Coeficiente de regresión	Número de observaciones	Temperatura de confort (°C)	
			Media	DS
NV	0.33	13,472	22.8	4.0
	0.44	13,472	22.8	4.2
	0.67	13,472	22.7	4.5
AA	0.33	1,956	26.2	3.7
	0.44	1,956	26.7	3.0
	0.67	1,956	27.1	2.4

Tabla 6. Temperatura de confort con el método Griffiths.

Fuente: Honjo & Rijal (2012).

De los estudios analizados en este apartado, se observó la relación que existe en la estimación de la temperatura de confort respecto a las condiciones de la temperatura exterior y la importancia de realizar un análisis horario de la temperatura de confort, también se identificó que uno de los modelos de estudio que explica la relación de la temperatura interior con la temperatura exterior es el método Griffiths.



2.2.2. Estudios de sensación y preferencia térmica

En este apartado se presentan los estudios que consideran un análisis por sensación y preferencia térmica y fueron desarrollados a partir del 2007, uno de los estudios principales es el desarrollado por Matias et al. (2009), en el que definen un método de análisis que integra los votos de sensación y preferencia térmica en lo que denominan perfiles de confort térmico. A continuación se describen los estudios y los principales resultados:

Hwang and Cheng (2007), realizaron una investigación de campo en 29 edificios con aire acondicionado durante mayo y octubre del 2006 en Taiwán, 650 cuestionarios fueron recolectados con la finalidad de investigar el confort de los ocupantes en ambientes climatizados artificialmente. Las conclusiones del estudio fueron que el 69% de las mediciones físicas esta fuera de la zona de confort de la norma ASHRAE 55. Los límites de confort obtenidos a partir del estudio de campo fueron 23.8-27.5 °C.

El estudio parece indicar que los ocupantes de Taiwán se han adaptado a las condiciones del clima húmedo y tienen una tolerancia a la humedad. En comparación con los resultados de votos de preferencia térmica, el modelo de Fanger subestima el porcentaje de sujetos que emite un voto de preferencia de "estar más fresco" en condiciones cálidas y neutras.

El análisis fue realizado por separado de acuerdo a las condiciones cálidas y frías, encontraron que la sensación óptima ocurrió a -0,8, lo cual no coincide con la temperatura neutra. La temperatura preferencial observada fue de 24.1 °C, que es 1.5 °C inferior a la temperatura neutral (25.6 °C).

En Bangkok, Tailandia, Inkarojrit, Sirirachata, Sinjermisiri, and Sinanant, (2008) realizaron un estudio de campo durante julio del 2007, en la temporada de verano, participaron 100 personas que se localizaban en edificios con aire acondicionado (AC) y ventilación natural (NV). En este estudio de campo se comparó la información real y la sensación térmica deseada. Los resultados muestran que aproximadamente el 50% de las respuestas de sensación térmica deseada se clasifican con la sensación "neutral". En promedio, los participantes preferían estar en condiciones más frescas. Los resultados apoyan la hipótesis de que las personas en climas



cálidos prefieren la sensación un poco más fría que la sensación de neutralidad. Al igual que en un estudio de Humphreys, los datos también confirman que "neutral" puede no ser necesariamente la sensación térmica deseada.

Al ser un estudio piloto, el tamaño de la muestra no permite determinar con exactitud un patrón de variación absoluta de la sensación térmica deseada en el clima tropical. Inkarojrit et al. (2008) consideran que otros estudios, especialmente en climas cálidos, son necesarios para mejorar la comprensión holística del confort térmico.

Durante enero del 2009, Hussein and Rahman, (2009) realizaron un estudio de campo sobre las condiciones ambientales y de confort de los ocupantes en dos escuelas, y en una zona pública de espera en una clínica de salud en Johor Bahru, ubicada en la región del sur de Malasia. Fueron analizados edificios naturalmente ventilados (NV).

La conclusión a la que se llegó en el estudio fue que más del 80% de los encuestados consideró que las condiciones térmicas interiores eran aceptables, a pesar de que los votos de sensación térmica, superaron las condiciones térmicas aceptables establecidas por la norma ASHRAE. También se encontró que los encuestados que se sentían en confort, no siempre estaban satisfechos con su condición térmica y la mayoría de ellos preferían un ambiente más fresco. La temperatura neutra fue de 28.4 °C con un rango de confort de 26.0 °C a 30.7 °C.

Matias et al., (2009) realizaron un estudio de campo en cuarenta edificios en Portugal, en edificios naturalmente ventilados y artificialmente climatizados, durante julio de 2006 y mayo de 2008, obtuvieron 2,367 respuestas de una muestra de 1,518 individuos. Llegaron a la conclusión que la temperatura exterior influye en la percepción térmica de los ocupantes, ya sea expresada como la sensación térmica o como la preferencia térmica; el estudio de campo mostró diferencias significativas entre la temperatura neutra (T_n), y la temperatura de preferencia (T_p), sobre todo en la temporada de calefacción (invierno).

Se definió una nueva variable a partir de considerar lo que la gente siente y lo que prefieren, por lo que se definió un método de evaluación que considera el análisis de diferentes



perfiles de la percepción térmica individual; el análisis estadístico reveló la variedad de factores físicos y psicosociales que desempeñan un papel en la definición de los procesos y condiciones de confort térmico, lo que muestra la complejidad de este fenómeno. El estudio pone en evidencia que el confort térmico no se puede explicar únicamente con el estudio de la sensación o la preferencia térmica.

Durante el 2009, Rajasekar and Ramachandriah (2010) realizaron un estudio de campo a 295 personas en cinco edificios residenciales localizados en la ciudad de Chennai en India, que se caracteriza por un clima cálido-húmedo. Se encontró que las personas que habitan espacios naturalmente ventilados muestran aceptación a una mayor gama de condiciones ambientales que las especificadas por la ASHRAE y las normas ISO.

El rango de temperaturas aceptables fue de 31 °C a 26.8 °C, y una temperatura neutral de 28.8 °C en términos del TSI (Sharma's Tropical Summer Index). El estudio muestra que la gente prefiere permanecer en una temperatura inferior a la temperatura neutra. Esto está indicado por una temperatura preferida de 27 °C que es 1.8 °C inferior a la temperatura neutral. Se observa que la respuesta térmica de los sujetos está determinada por su experiencia térmica, lo que resultó evidente a partir de una correlación alta entre el funcionamiento exponencial de la temperatura media exterior y la respuesta subjetiva.

Appah-Dankyi and Koranteng, (2012) realizaron un estudio de campo en un edificio de escuela, en Medina de Accram, Ghana. El estudio empleó el uso de evaluaciones subjetivas a través de cuestionarios y mediciones físicas. Los parámetros ambientales fueron medidos por medio de HOBOS: valores de temperatura y de humedad relativa.

Una conclusión importante del estudio fue que los ocupantes de los espacios en el aula en planta baja experimentaron temperaturas más bajas, mientras que los del primer piso tenían una temperatura más alta (diferencia de 2 °C). El estudio también mostró que los encuestados de países tropicales como Ghana pueden tener una mayor tolerancia al calor, ya que la mayoría de los entrevistados aceptó las condiciones existentes térmicas que superaron el nivel de entre 26 °C y 28 °C.



En este estudio, sólo el 29% de los 116 encuestados votaron en las tres categorías centrales -1 (un poco fría), 0 (neutro), 1 (ligeramente caliente), y se identificó que la mayoría de los estudiantes y los profesores no estaban en condiciones térmicas aceptables dentro de sus aulas. La escala subjetiva usada para la preferencia térmica fue la escala McIntyre (-1 (más fresca), 0 (sin cambios) y 1 (más caliente)). Se observó que los encuestados prefieren que sea "más fresco" y "sin cambio" su entorno.

De acuerdo a Appah-Dankyi and Koranteng, (2012) los resultados obtenidos son comparables con los resultados de Singapur, donde el 24,1% de los encuestados en un salón de clase con ventilación natural quería sentir más frío incluso en el momento de experimentar sensaciones térmicas neutrales. Otro estudio realizado en China en aulas con ventilación natural reveló que 22,7% de los encuestados quería sentir más frío, 26,5% prefería un ambiente más cálido y el restante 50,9% no quería el cambio. Otro estudio realizado en Tailandia encontró que el 64% de los encuestados en las oficinas de ventilación natural prefiere un ambiente térmico más fresco aunque se sienten en condiciones de "neutralidad". Estos resultados reflejan la dificultad en la satisfacción de las personas.

Gómez-Azpeitia et al. (2012), realizaron un estudio de campo en cuatro ciudades en México: Hermosillo, Mexicali, Mérida y Colima, durante la temporada cálida del 2006-2007. Fueron encuestados habitantes de viviendas de interés social sin aire acondicionado. Los datos fueron analizados por el método de Matias et al. (2009) y Griffiths. Los individuos declararon sentirse en confort a temperaturas altas, las temperaturas neutrales resultantes fueron superiores a 30 °C, excepto en Colima (28.8 °C). Los límites superiores de los rangos de confort alcanzan temperaturas de hasta 35 °C (ver tabla 7).

En cada caso, el nivel de aceptación de la temperatura al interior de las viviendas es alto (entre el 54 % y el 70 %) a pesar de las altas temperaturas neutras obtenidas, las altas expectativas a condiciones más frías, y el bajo nivel de tolerancia las personas calificaron el clima dentro de sus hogares como " generalmente aceptable ", mientras que prefieren condiciones más frías, lo anterior se explica por el grado de adaptación de las personas.



Ciudad	Clima	Temperatura neutra (°C)						
		Método convencional Adaptativo (Tn)	MIST		Perfiles confort térmico (Tcomf)	Método Griffiths (TnG)		
			Sensación	Preferencia		Coeficiente a*		
						0.25	0.33	0.50
Colima	Cálido sub-húmedo	25.9	28.8	28.1	28.2	25.5	26.1	27.4
Mérida	Cálido húmedo	22.2	32.3	33.3	31.4	26.2	28.1	30.2
Hermosillo	Cálido seco	27.2	32.3	33.3	31.9	29.7	30.2	31.4
Mexicali	Cálido seco	25.3	31.2	30.5	31.0	29.2	30.2	31.3

Tabla 7. Temperatura neutral.
Fuente: Gómez-Azpeitia et al. (2012).

2.2.3. Tn (Sensación y preferencia térmica)

En algunas investigaciones a partir del 2007 se identifica la importancia de analizar la preferencia térmica en la determinación del confort térmico, y en los estudios se realizan estimaciones de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica.

Humphreys, Rijal, and Nicol (2010) mencionan que la temperatura neutral no necesariamente coincide con el confort térmico óptimo (preferencia de “sin cambio” de la escala de preferencia). En algunos estudios realizados en climas cálidos se ha determinado la temperatura neutral (Tn) a partir de la sensación térmica y de la preferencia térmica.

En la tabla 8 se observan las diferencias en la temperatura por sensación y preferencia térmica, es evidente que las personas manifiestan sentirse en confort a una temperatura más cálida, y las personas prefieren una temperatura menor, es decir en el momento que la sensación térmica es 0, la preferencia es de -1 (más fresco). En el caso expuesto por Heidari (2010) en verano a una temperatura de 27.7°C la preferencia fue de 26.5°C, 1.2 °C menos, en invierno a una temperatura de 20.4°C, la preferencia fue de 22.3, 1.9 °C más.



AUTOR/ AÑO	CIUDAD	CLIMA	EDIFICIO	Tn °C	
				Sensación Térmica	Preferencia Térmica
Hwang & Cheng, 2007	Taiwán	Cálido- húmedo	AC	25.6	24.1
Zhang, Zheng, Yang, Zhang, & Moschandreas, 2007	China	Subtropical- húmedo	NV ventiladores (Escuela) y	21.5*	22.3*
Rajasekar & Ramachandraiah, 2010	Chennai, India	Cálido- húmedo	NV (Residencias)	28.8	27.0
Heidari, 2010	Irán	Cálido-seco (Verano)	NV (oficina, vivienda)	27.7	26.5
		Cálido-húmedo (Verano)		26.6	26.0
		Cálido-seco (Invierno)		20.4	22.3
		Cálido-húmedo (Invierno)		25.4	27.6

* Temperatura Operativa

Tabla 8. Investigaciones que estiman la Tn (°C) a partir de la sensación y preferencia térmica.

Fuente: Elaboración propia.



III. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presenta: 1) El marco conceptual: las definiciones de confort térmico, sensación térmica, preferencia, experiencia y expectativa, se explican los diferentes procesos de adaptación; 2) los enfoques de estudio y ecuaciones; y 3) los estándares internacionales.



3.1. MARCO CONCEPTUAL

Los conceptos que se enlistan son los relacionados al enfoque adaptativo y al rol de la expectativa en los estudios de confort térmico. McIntyre (1980) citado por Dear et al. (1998), menciona que “la ‘reacción’ de las personas a una temperatura que no es perfecta dependerá de las expectativas, personalidad y la acción que realice en el momento”.

3.1.1. Conceptos

Nicol and Humphreys (2002) mencionan que las opciones de las personas para reaccionar reflejan la situación de sus necesidades de confort: quienes tienen mayor oportunidad de adaptar el ambiente o adaptarse al ambiente térmico tendrán menos posibilidades de sufrir incomodidad. Las definiciones que a continuación se presentan en la tabla 9 están en función a los alcances de la presente investigación.

CONCEPTO	AUTOR/AÑO	DEFINICIÓN
Sensación	Bojórquez, 2010	Representa la fase final del proceso de análisis del ambiente térmico, el proceso inicia al realizarse una lectura del ambiente de tipo perceptivo donde se involucran aspectos psicológicos y fisiológicos.
	Langevin, Wen, and Gurian, (2013)	La sensación térmica describe la dirección y magnitud de una percepción sensorial del ambiente térmico. Los modelos de esta percepción tienen sus inicios en experimentos realizados en cámara climática por Fanger a finales de 1960.
Percepción	Nicol, 2011	Una compleja interacción de sensaciones de la temperatura, el movimiento del aire y otros factores.
Preferencia	Liu, Yao, and McCloy, 2012	Resultado de la cultura, la habituación, los antecedentes y aspectos socioeconómicos.
Expectativa	Nikolopoulou and Steemers, 2003	Es lo que el ambiente debe ser, en lugar de lo que realmente es; influyen en la percepción de las personas, por ejemplo en edificios con ventilación natural, las personas esperan variaciones en las temperaturas, tanto temporal como espacialmente, mientras que, en espacios con aire acondicionado esperan un ambiente térmico estable.
	Brown and Cole,	Las personas pueden tener expectativas altas o bajas



	2009	de cómo las condiciones del edificio deber ser, y que pueden influir en la percepción del confort y el comportamiento.					
Experiencia	Nikolopoulou and Steemers, 2003	La experiencia afecta directamente la expectativa de la gente y se clasifica en el corto y largo plazo. A corto plazo la experiencia está relacionada con la memoria y parece ser responsable de los cambios en las expectativas de la gente de un día a otro. La experiencia a largo plazo está relacionada con los esquemas que las personas han construido en sus mentes, la elección una acción en diferentes circunstancias. Los cambios en la vestimenta, el consumo de bebidas frías para alterar el calor metabólico, entre otros, representan acciones de control sobre el ambiente térmico variable.					
Capacidad adaptativa	Kwok and Rajkovich, 2010	Es la capacidad de realizar ajustes en el entorno local (adaptación por conducta) o en el estatus propio (adaptación fisiológica y/o psicológica).					
Adaptación fisiológica	Liu et al., 2012	Son las respuestas fisiológicas del cuerpo humano en un entorno térmico, por ejemplo, presión sanguínea, pulso, temperatura de la piel, la vasoconstricción, vasodilatación, sudoración, entre otros.					
Adaptación por conducta	Liu et al., 2012	Son acciones conscientes o inconscientes por comportamiento que causan el cambio de balance de calor del cuerpo humano, tales como poner/quitar vestimenta; encendido/ apagado del interruptor de los equipos de climatización; ingesta de líquidos calientes/ fríos; cambiar la postura, disminuir el ritmo de trabajo, entre otros.					
	Kwok and Rajkovich, 2010	<p>Incluye respuestas involuntarias y acciones voluntarias ante las condiciones del ambiente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CLIMA</th> <th>RESPUESTA INVOLUNTARIA</th> <th>ACCIONES VOLUNTARIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frío</td> <td>Escalofríos, piloerección (piel de gallina), vasoconstricción</td> <td>Añadir vestimenta, aumentar proceso metabólico, beber líquidos calientes, comer más rápido, movimiento a zonas más cálidas, cambiar temperatura</td> </tr> </tbody> </table>	CLIMA	RESPUESTA INVOLUNTARIA	ACCIONES VOLUNTARIA	Frío	Escalofríos, piloerección (piel de gallina), vasoconstricción
CLIMA	RESPUESTA INVOLUNTARIA	ACCIONES VOLUNTARIA					
Frío	Escalofríos, piloerección (piel de gallina), vasoconstricción	Añadir vestimenta, aumentar proceso metabólico, beber líquidos calientes, comer más rápido, movimiento a zonas más cálidas, cambiar temperatura					



		Cálido transpiración y vasodilatación	del termostato. Quitar vestimenta, disminuir proceso metabólico, beber líquidos fríos, comer menos, trasladarse a zonas más frías, encender ventilador, abrir ventanas.
Adaptación psicológica	Liu et al., 2012	Son una percepción alterada y la reacción a la información sensorial debido a experiencias y expectativas térmicas. Por ejemplo, la exposición repetida a un determinado estímulo térmico tiende a disminuir la sensibilidad del cuerpo humano a tales estímulos.	

Tabla 9. Definición de conceptos relacionados al confort térmico.
Fuente: Elaboración propia.

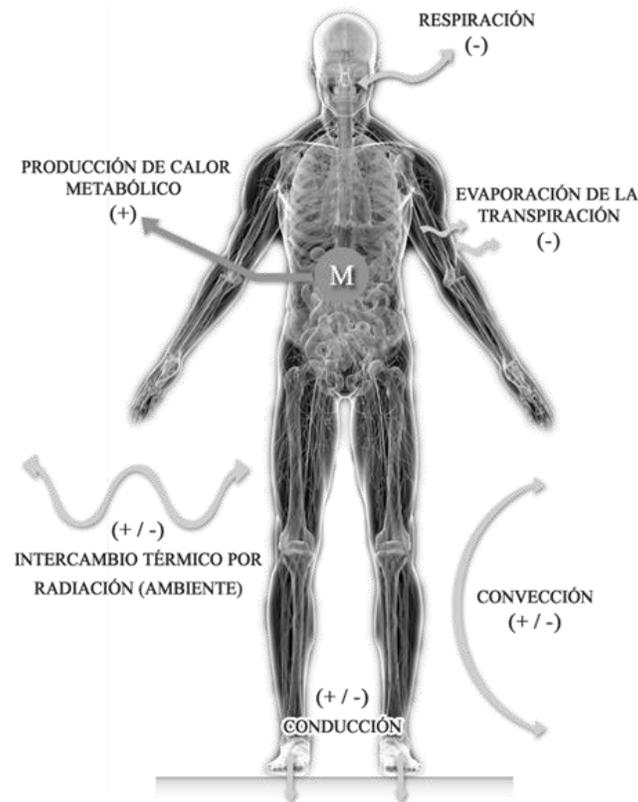
3.1.2. Procesos de adaptación

Un aspecto importante en la determinación del confort térmico a partir del enfoque adaptativo es el proceso de adaptación que de acuerdo a Brager and de Dear (1998) se divide en adaptación fisiológica, por comportamiento y psicológica.

3.1.2.1. Adaptación fisiológica

Tan and Kosonen (2003) mencionan que la adaptación fisiológica se puede clasificar en la adaptación genética y aclimatación. Otros procedimientos de adaptación pueden incluir acciones inconscientes tales como temblores musculares ligeros, flujo de sangre, y el sudor, así como ajustes a niveles del fluido corporal y pérdida de sales (Bojórquez, Gómez-Azpeitia, Cueto, Luna, y Gallegos, 2007).

El proceso de adaptación fisiológica se determina a partir de un estado de equilibrio resultante del balance de las cargas térmicas que se intercambian entre el cuerpo humano y su ambiente inmediato (figura 4), debido al proceso químico del metabolismo y al proceso fisiológico de termorregulación en respuesta a los elementos externos del clima: radiación, temperatura de bulbo seco, humedad relativa y velocidad del viento.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de la red: <http://bestinfraredsaunas.org/wpcontent/uploads/2009/10/Far-Infrared-Saunas-Body3d-178x300.jpg>

Figura 4. Transferencia de calor entre el cuerpo humano y el medio ambiente

En la adaptación fisiológica se idéntica que con el fin de controlar la temperatura corporal, el sistema termorregulador debe ser capaz de percibir la temperatura y responder a los cambios. Por lo tanto, incluye receptores que responden a los aumentos ("receptores del calor") y caídas ("receptores del frío") en la temperatura. Estos receptores se encuentran en las zonas del cuerpo como la piel, los músculos, la médula espinal y el cerebro (Djongyang et al., 2010).

A partir de este proceso de adaptación se establece el enfoque predictivo, y la sensación térmica puede definirse como la fase final del proceso de termorregulación del cuerpo humano que inicia con la percepción del ambiente térmico a través de la piel, y concluye con un proceso deliberativo del cerebro que configura la idea sobre si el ambiente está confortable, como resultado del balance energético (Gómez-Azpeitia et al., 2007).



3.1.2.2. Adaptación por comportamiento

Los ajustes de adaptación por comportamiento son acciones consientes de: tipo de ropa, postura, horario de actividad, niveles de actividad, índice de trabajo, dieta, ventilación, movimiento de aire, y temperatura (Bojórquez et al., 2007)

Brager and de Dear (1998:85) comentan que el ajuste del comportamiento incluye todas las modificaciones que una persona consciente o inconscientemente puede hacer. Se define el ajuste en términos de tres sub-categorías:

- 1) de ajuste personal: adaptación al entorno, ajuste de prendas de vestir, la actividad, la postura, comer o beber los alimentos y bebidas fríos o caliente, o el traslado a una ubicación diferente,
- 2) tecnológico: el ajuste del medio ambiente: la modificación del entorno mismo, cuando el control está disponible, tales como la apertura o cierre de ventanas, y
- 3) ajustes culturales: Incluidas las actividades de programación y adoptar códigos de vestimenta.

3.1.2.3. Adaptación psicológica

La adaptación psicológica tiene que ver con la percepción sensorial de las condiciones ambientales. Schweiker et al. (2012) mencionan que se pueden identificar tres procesos de adaptación psicológica: la habituación, expectativa, y percepción de control.

La percepción del ambiente térmico está relacionada con las propias experiencias y expectativas respecto a las condiciones del clima. McIntyre (1980) citado por de Dear et al., (1998), coincide que se reacciona a una temperatura que esta fuera de los límites de confort, lo que está en función de las expectativas y de la personalidad.



3.2. ENFOQUES DE ESTUDIO DEL CONFORT TÉRMICO

A partir de los 80's la investigación del confort térmico ha producido un debate entre dos filosofías que comprenden un enfoque de predicción y un enfoque de adaptación, que intentan definir como las personas responden e interpretan su entorno. De acuerdo a Humphreys and Nicol (1998) para determinar la temperatura neutra y el rango de confort térmico se utilizan dos enfoques de estudio, los cuales son:

- de predicción: Datos de laboratorio, condiciones de pruebas controladas. El individuo se aísla de su hábitat y se consideran las reacciones fisiológicas para alcanzar el confort térmico. Se considera al humano receptor pasivo en espera del balance energético. Nivel de análisis fisiológico y;
- de adaptación: Datos de campo, condiciones de prueba con variación continua, el individuo se estudia en su hábitat. Se consideran reacciones fisiológicas y psicológicas. El humano es catalogado como receptor activo en busca del confort térmico, los niveles de análisis son fisiológicos y psicológicos.

3.2.1. Enfoque predictivo

La explicación operativa de estos modelos se reduce en consecuencia a un estado de equilibrio resultante del balance de las cargas térmicas que se intercambian entre el cuerpo humano y su ambiente inmediato, debido al proceso químico del metabolismo y al proceso fisiológico de termorregulación en respuesta a los elementos externos del clima: radiación, temperatura de bulbo seco, humedad relativa y velocidad del viento.

De los modelos de mayor aplicación a nivel mundial, para definir la temperatura de diseño, se encuentra el PMV, desarrollado por Fanger en 1970. El modelo consistió en el registro de la temperatura de la piel y las pérdidas de calor por evaporación que experimentaban sujetos en condiciones estables dentro de una cámara climática, la información se trató mediante un análisis de regresión estadística, como funciones de la tasa metabólica (Orosa, 2010). Estas



regresiones estadísticas se insertaron en una ecuación general de balance térmico humano que se conoce como la ecuación de confort de Fanger.

$$M \pm W \pm R \pm C - E \pm C_{res} \pm E_{res} - E_d \pm C_{cond} = C_{cond.clo} = A \quad (3)$$

Donde:

M= Energía calórica (metabólica) producida por el organismo

W= Trabajo mecánico desarrollado

R= Intercambio de calor por radiación

C= Intercambio de calor por convección

E= Pérdida de calor por evaporación del sudor

C_{res}= Intercambio de calor por convección respiratoria

E_{res}= Intercambio de calor por evaporación respiratoria

E_d= Pérdida de calor por difusión del vapor

C_{cond}= Intercambio de calor por conducción

C_{cond.clo}= Conducción a través del vestido (aislamiento térmico)

A= Ganancia o pérdida de calor por el cuerpo

El PMV predice la respuesta media de un grupo significativo de personas de acuerdo a la escala de sensación térmica, para cuantificar el grado de confort, el PMV da valores dentro de los siete puntos de la escala de sensación térmica de la ASHRAE: +3 = sofocante, +2: caluroso; +1: ligeramente caluroso, 0: neutral (ni calor ni frío), -1 = ligeramente fresco, -2: fresco y -3 = frío.

En 1970, Fanger abordó el estudio del confort térmico, y realizó un análisis de las reacciones, fisiológicas del ser humano ante las variables meteorológicas: temperatura del aire, temperatura radiante, humedad relativa y velocidad del viento, y además consideró un factor de arropamiento (clo) y la tasa metabólica (met). Con lo anterior, Fanger validó el modelo de Predicción del Voto Promedio y el Porcentaje de Disconfort Previsto (PMV-PPD, por sus siglas en inglés).



3.2.1.1. PMV y PPD

El PMV se basa en el hecho de que el cuerpo humano produce calor, el cual es intercambiado con el medio ambiente. De acuerdo a Van Hoof et al. (2010) el cuerpo humano produce calor e intercambia calor con el medio ambiente, y pierde calor por difusión y la evaporación de los fluidos corporales. Durante este proceso el sistema de control del cuerpo intenta mantener una temperatura corporal promedio de aproximadamente 37 ° C, incluso cuando las perturbaciones térmicas ocurren. El PMV está basado en la medición de que tanto calor o frío sienten los ocupantes en el ambiente térmico (Charles, 2003:8).

$$PMV = (0.303e^{-0.036M} + 0.025)Lo \quad (4)$$

Donde:

PMV = Predicción del voto promedio

Lo = Acumulación de calor en el cuerpo

M = Tasa metabólica

La Predicción del Porcentaje de Discomfort (PPD, por sus siglas en inglés), es definido por Fanger en función del PMV. La ecuación es la siguiente:

$$PPD = (100 - 95e^{-(0.03353PMV^4 + 0.2179PMV^2)}) \quad (5)$$

Donde:

PPD = Predicción de porcentaje de discomfort

PMV = Predicción del voto promedio

3.2.2. Enfoque adaptativo

Contrario al enfoque de predicción, el enfoque cuantitativo: implica sistemas complejos donde interactúan variables físicas y biológicas, en cierta medida cuantificables (clima, metabolismo, aislamiento térmico de la ropa) a la vez psicológicas (adaptación, tolerancia, experiencia y expectativa) calificables pero difícilmente cuantificables (Gómez-Azpeitia, Bojórquez, y Ruiz-Torres, 2007:49).



De lo anterior, se desprende la importancia del estudio del confort térmico a partir de la teoría de adaptación, y en la que se establece: “que la gente juega un papel fundamental en la creación de sus propias preferencias térmicas a través de la forma en que interactúan con el medio ambiente, modifican su propio comportamiento, o adaptan sus expectativas para que coincidan con el medio ambiente térmico” (Brager & Dear, 1998:84).

En las investigaciones realizadas a partir del enfoque adaptativo se identifican tres procesos de adaptación a través de los cuáles el ser humano logra las condiciones de confort térmico. En la tabla 10 se presentan los procesos de adaptación de acuerdo a Brager and Dear (1998).

Tipo	Componente	Descripción
De Comportamiento	Ajuste	Adaptación consciente o inconsciente, adaptación personal, tecnológica y cultural.
Fisiológico	Climatización	Regulación térmica del cuerpo humano.
Psicológico	Habitación	Percepción del ambiente térmico a través de experiencias previas y expectativa.

Tabla 10. Procesos de adaptación.

Fuente: Elaboración propia.

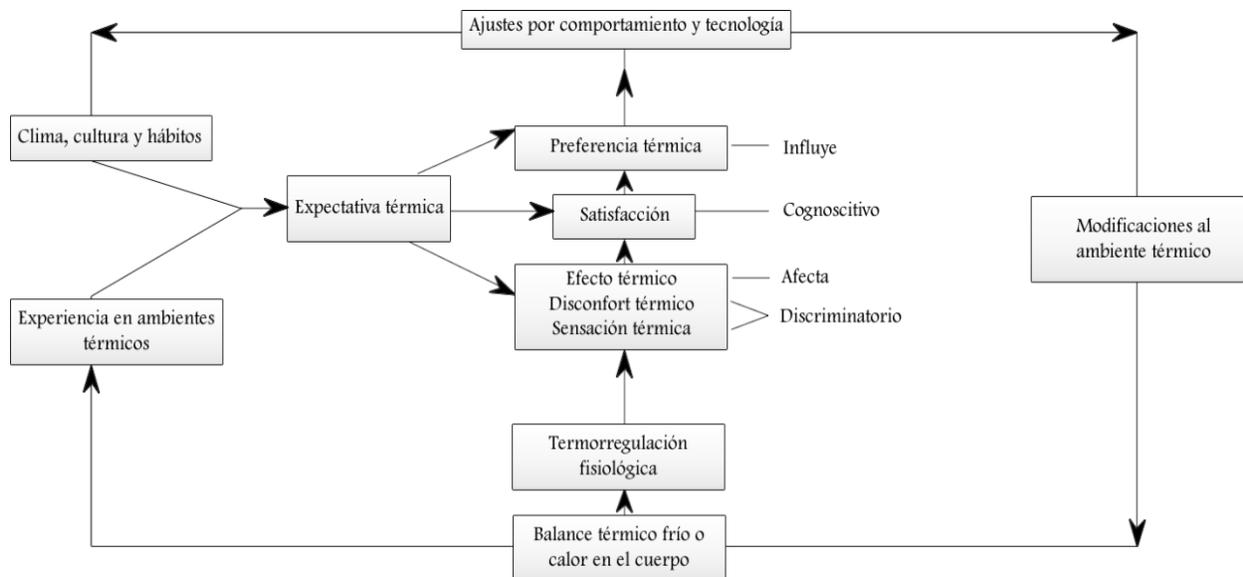
Humphreys (1981) citado por Bojórquez, (2010) menciona que las acciones que pueden realizarse para alcanzar el estado mental de bienestar se pueden agrupar en cuatro tipos:

- 1) Modificar la generación interna de calor: Esto puede ser logrado inconscientemente con la acumulación de tensión muscular o tiritar en una situación extrema; y conscientemente mediante movimientos rápidos que aumentan la producción de calor metabólico, como saltar o correr, para contrarrestar el frío o dormir que reduce la producción de energía para reducir el calor.
- 2) Modificar la tasa de pérdida de calor del cuerpo humano: Se logra inconscientemente a través de la vasoconstricción o la sudoración, y conscientemente por acciones como cambiar de ropa o tomar una bebida caliente o fría.
- 3) Modificar el ambiente térmico: Encender una hoguera, abrir una ventana, encender el equipo de aire acondicionado, activar un abanico, o en un plazo más amplio aislar térmicamente la envolvente del edificio.

- 4) Cambio de ambiente térmico: Desplazarse a un ambiente diferente, dentro de un mismo espacio acercarse al fuego o captar la brisa de una ventana, o bien moverse entre espacios de un mismo edificio con temperaturas diferentes.

Bojórquez (2010) señala, que de acuerdo al enfoque de adaptación el confort térmico no puede entenderse a partir sólo de la consideración del intercambio de calor entre el cuerpo y el entorno, sino que se debe tener en cuenta una serie de acciones que el ser humano puede realizar para alcanzarlo, mediante procesos fisiológicos y psicológicos, como externamente con adecuaciones a su ambiente circundante inmediato.

Gómez-Azpeitia et al. (2007: 49) mencionan que el modelo de adaptación implica sistemas complejos donde interactúan variables físicas y biológicas, en cierta medida cuantificables (clima, metabolismo, aislamiento térmico de la ropa) a la vez psicológicas (adaptación, tolerancia, experiencia y expectativa) calificables pero difícilmente cuantificables. En la figura 5 se observan los procesos que intervienen en los modelos de adaptación.



Fuente: Centnerová and Boerstra (2010).

Figura 5. Modelo psico-fisiológico de percepción térmica: Modelo Adaptativo (Auliciems, 1997).



3.2.2.1. Ecuaciones de modelos adaptativos

A partir de la base de datos de estudios de campo en 1976, Humphreys encontró una correlación entre la temperatura media exterior (T_m) y la temperatura en la cual se reportaba disconfort, y definió una ecuación para la temperatura neutral de confort (T_n) con una $r = 0.97$:

$$T_n = 11.9 + 0.534 T_m \quad (6)$$

En 1981 Auliciems analizó la base de datos de Humphreys, eliminó algunos datos y añadió información de Australia, del resultado del análisis de 52 estudios de edificios naturalmente ventilados y con aire acondicionado, encontró la siguiente relación con una $r = 0.88$:

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m \quad (7)$$

Las ecuaciones 8 a la 11 muestran en orden cronológico, los modelos para calcular la temperatura neutral de confort térmico (Griffiths, 1990, Nicol & Roaf, 1996, de Dear et al., 1998, Humphreys & Nicol, 2000):

$$T_n = 12.1 + 0.534 T_m \quad (8)$$

$$T_n = 17.0 + 0.38 T_m \quad (9)$$

$$T_n = 17.8 + 0.31 T_m \quad (10)$$

$$T_n = 13.5 + 0.54 T_m \quad (11)$$

Los modelos a partir del enfoque adaptativo, se obtienen a partir de procesos de regresión lineal, por lo que la forma de la ecuación es de una recta Gómez-Azpeitia et al. (2007):

$$T_n = b + m (T_{em}) \quad (12)$$

Donde:

T_n = Temperatura neutra o confort

b = Punto donde la recta de regresión corta al eje de las ordenadas.

m = pendiente de la recta de regresión

T_{em} = Temperatura exterior promedio



En la tabla 11 se muestran los valores de *b* y *m* para la construcción de los modelos a partir del enfoque de adaptación.

Autor	b	m
Humphreys (1976)	11.9	0.534
Auliciems (1981)	17.6	0.31
Griffiths (1990)	12.1	0.534
Nicol and Roaf (1996)	17.0	0.38
de Dear et al. (1997)	17.8	0.31
Humphreys and Nicol (2000)	13.5	0.54

Tabla 11. Valores de *b* y *m* para la construcción de modelos de confort térmico.
Fuente: Gómez-Azpeitia et al. (2007).

3.2.3. Índices de confort

Auliciems and Szokolay (1997) mencionan que los índices de confort se han definido por diferentes propósitos: i) establecer límites de exposición; ii) definir los límites de confort, por ejemplo la ‘zona de confort’; iii) evaluar exposición previa; iv) establecer las medidas óptimas de control (por ejemplo: escoger entre ventilación natural o aire acondicionado, sombreado o radiación); v) clasificación climática: zonas determinadas por variables individuales (por ejemplo: temperatura o humedad relativa). En la tabla 12 se presentan los índices desarrollados durante 1897-2005.

Año	Índice
1897	Teoría de transferencia de calor
1905	Temperatura de bulbo seco
1923	Temperatura efectiva (<i>ET</i>)
1929	Temperatura equivalente
1932	Temperatura efectiva corregida
1937	Temperatura operativa
1945	Ración de aceptación térmica
1947	Predictivo 4-h grado de sudoración
1948	Temperatura resultante
1955	Índice de estrés calorífico
1957	Temperatura de globo húmedo



1957	Índice Oxford
1958	Índice de deformación térmica
1960	Índice de malestar acumulado
1962	Índice estrés térmico
1966	Índice de deformación calorífica (corregido)
1966	Predicción del ritmo cardiaco
1970	Voto medio predicho
1971	Nueva temperatura efectiva
1971	Temperatura de globo húmedo
1971	Temperatura operativa de humedad
1972	Temperatura corporal predicha
1972	Humedad de la piel
1973	Temperatura efectiva estándar
1973	Ritmo cardiaco predicho
1986	Voto medio predicho (modificado)
1999	Índice de malestar modificado
1999	Temperatura fisiológica equivalente
2001	Índice de estrés ambiental
2001	Índice del clima universal térmico
2005	Temperatura de bulbo seco

Tabla 12. Índices de confort térmico.

Autor: Taleghani, Tenpierik, Kurvers, and Van Den Dobbelsteen, (2013).

A continuación se exponen algunos índices utilizados para predecir la sensación térmica de las personas, y se describen de forma breve:

ET: Temperatura efectiva

El ET (Effective temperature) o bien conocido en habla hispana como la temperatura efectiva, fue desarrollado por Houghton y Yaglou en los laboratorios de investigación de ASHVE Pittsburgh en 1923. Este índice se convirtió en el índice más utilizado por los 50 años próximos, pero ahora está en desuso debido a que no toman en cuenta la intensidad de trabajo ni el vestuario (Mondelo, 2001:48). Yaglou en 1947 (quién acortó su nombre para entonces) observó que existía una sobrestimación del efecto de la humedad, especialmente en



temperaturas más bajas (Auliciems et al., 1997). Para calcularlo se utiliza un nomograma elaborado sobre una carta psicrométrica (Auliciems & Szokolay, 1997:22).

CET: Temperatura efectiva corregida.

Posterior a este índice se realizó el CET (Corrected Effective Temperature) que agrega otra variable, la temperatura de globo (T_g). Ya que el ET solo considera la temperatura de bulbo seco, la temperatura de bulbo húmedo y la velocidad del aire, pero no el calor radiante (Mondelo, 2001:48). Para obtener estos índices se utiliza un nomograma publicado por la ASHVE, el método consiste en unir mediante una recta los valores de la escala de la T_g (temperatura de globo) o T_a (temperatura del aire) con la escala de la T_{bh} (Temperatura de bulbo húmedo). Smith (1955) encontró que en ambientes calientes el efecto de la humedad está subestimado y que el efecto adverso de velocidades de aire entre 0.5 a 1.5 m/s en temperaturas altas se sobrestiman. Givoni (1963) menciona que los movimientos del aire en temperaturas por arriba de los 32°C producen una mayor sensación de calor que el sugerido por el ET (Auliciems & Szokolay, 1997:23).

OT: Temperatura Operativa

El índice OT (Operative temperature) fue desarrollado por Winslow, Herrington y Gagge. Se define como la temperatura uniforme en un recinto negro radiante en el que el ocupante tendría que intercambiar la misma cantidad de calor por radiación y por convección, que en un ambiente real no uniforme (ISO 7730-1984-E). Para su cálculo también se utiliza un nomograma donde se colocan las condiciones del ambiente térmico (Auliciems & Szokolay, 1997:23).

WBGT: Temperatura de globo y de bulbo húmedo

El índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) fue establecido por Yaglou and Minard (1957) para la US NAVY, como método rápido y fácil para determinar la severidad del ambiente térmico durante la ejecución de ejercicios y entrenamientos militares (Auliciems & Szokolay, 1997). Ha sido recogido como criterio internacional por la ISO 7243 y tiene, entre otras, la ventaja de la sencillez en su aplicación: mediciones, cálculos e interpretación (Mondelo, 2001: 107). El índice WBGT se calcula a partir de la combinación de dos



parámetros ambientales: la temperatura de globo (T_g) y la temperatura de bulbo húmedo (T_{bh}). A veces se emplea también la temperatura del aire (T_a) o llamada también temperatura de bulbo seco.

1.6.3.3. NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

A partir del modelo de predicción y los estudios de campo se definen las normas: ISO desarrollada por la International Organization for Standardization y la norma ASHRAE, elaborada por la American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers y en la cual se incorporan principios del modelo adaptativo. En la tabla 13 se muestran las normas y los temas que se abordan en cada una.

Tema	ASHRAE 55	ASHRAE handbook	ISO 7726	ISO 7730	ISO 8996	ISO 9920	ISO 10551
Instrumentos							
Tipo de instrumentos			X				
Requiere medicion de rango, precision y tiempo de respuesta			X				
Determinacion de la temperatura radiante media		X	X				
Evaluacion de confort térmico							
Indicadores de confort termico	X	X		X			
Requerimento en confort termico	X	X		X			
nivel Actividad, /grado metabolico	X	X		X	X		
Aislamiento en vestimenta	X	X		X		X	
Diseño de cuestionario							
Escalas subjetivas	X						X
Evaluacion estadistica							X

Fuente: Johansson, Thorsson, Emmanuel, and Krüger (2014).

Tabla 13. Temas de los diferentes estandares y normas (ISO 10551, 1995; ISO 7726, 1998; ASHRAE, 2001; ISO 8996, 2004; ISO 7730, 2005; ISO 9920, 2007; ASHRAE 55, 2010).



3.3.1. ISO 7730:2005

La norma ISO 7730 trata Fanger validó el modelo de Predicción del Voto Promedio y el Porcentaje de Discomfort Previsto (PMV-PPD, por sus siglas en inglés). Se utilizó una versión adaptada de este modelo para la versión ISO 7730:2005 desarrollada por Pierce. Fanger (2001) establece un factor de expectativa “e” a fin de obtener la sensación térmica en edificios naturalmente ventilados.

3.3.2. ASHRAE STANDARD 55:2004 y 2010

El principal propósito del estándar ASHRAE-55 es especificar la combinación de parámetros del ambiente térmico interior (temperatura, radiación térmica, humedad, y velocidad del viento) y parámetros personales (aislamiento de la ropa y grado de metabolismo) que generan las condiciones térmicas aceptables para la mayoría de los ocupantes. Este estándar en un inicio se basaba en los modelos de predicción.

En los 90s, ASHRAE designo a de Dear y Brager para desarrollar un proyecto de investigación, cuya finalidad era obtener información de diferentes ciudades a partir de estudios de campo. Los estudios se realizaron en: Tailandia, Indonesia, Singapur, Pakistán, Grecia, Reino Unido, Estados Unidos, Canadá y Australia.

En los resultados se encontró que la respuesta térmica de los ocupantes en espacios naturalmente ventilados depende altamente de la temperatura exterior. Esto debido a las diferentes experiencias térmicas, cambio de vestimenta, disponibilidad de control y los cambios en la expectativa de los ocupantes. Por lo tanto la ASHRAE propuso un método opcional para determinar las condiciones térmicas aceptables en espacios naturalmente ventilados. Estos espacios deben estar equipados con ventanas operables y no tener sistema mecánico de enfriamiento. Este método introdujo la siguiente ecuación, que fue resultado de de 21,000 mediciones de diferentes ciudades y principalmente en edificios de oficinas:

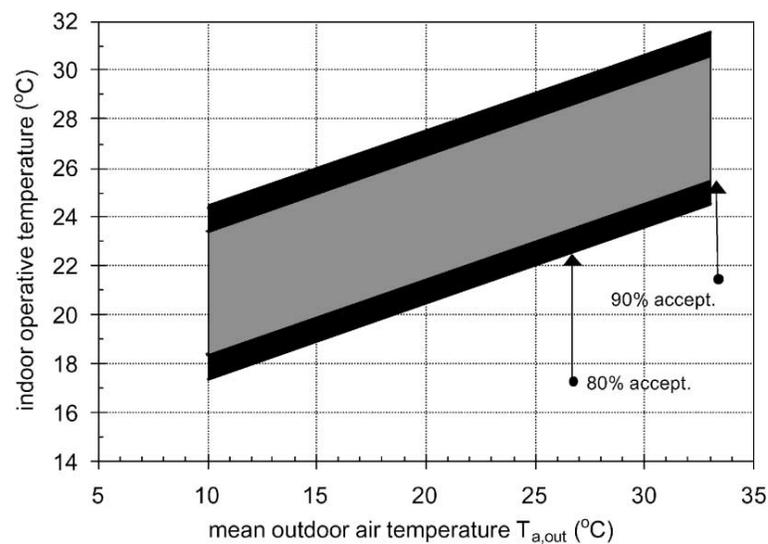
$$T_{CO} = 0,31 \cdot T_{ref} + 17,8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (13)$$

Donde:

T_{ref} = la temperatura media exterior (por un periodo de los últimos 7 a 30 días antes del día analizado).



Esta ecuación es usada para verano y con rangos de temperatura de entre 5°C a 32°C. En la versión anterior de ASHRAE 54 (2004), la temperatura de referencia era la temperatura mensual media del aire exterior. Los rangos de aceptación establecidos con el modelo son del 80% y 90% (ver figura 6). El 80% del límite de aceptación es para la aplicación típica y el 90% puede ser usado para establecer un estándar alto de confort térmico. Además, el nivel de actividad es menor de 1.3 met (normalmente actividades sedentarias). En la versión 2010 de la norma se recomienda utilizar la T_{mr} (running mean temperature) para el cálculo de la temperatura neutra.



Fuente: de Dear and Brager, (2002)

Figura 6. Propuesta de Estándar de Confort Adaptativo (ACS) para la ASHRAE 55, aplicable para edificios naturalmente ventilados.



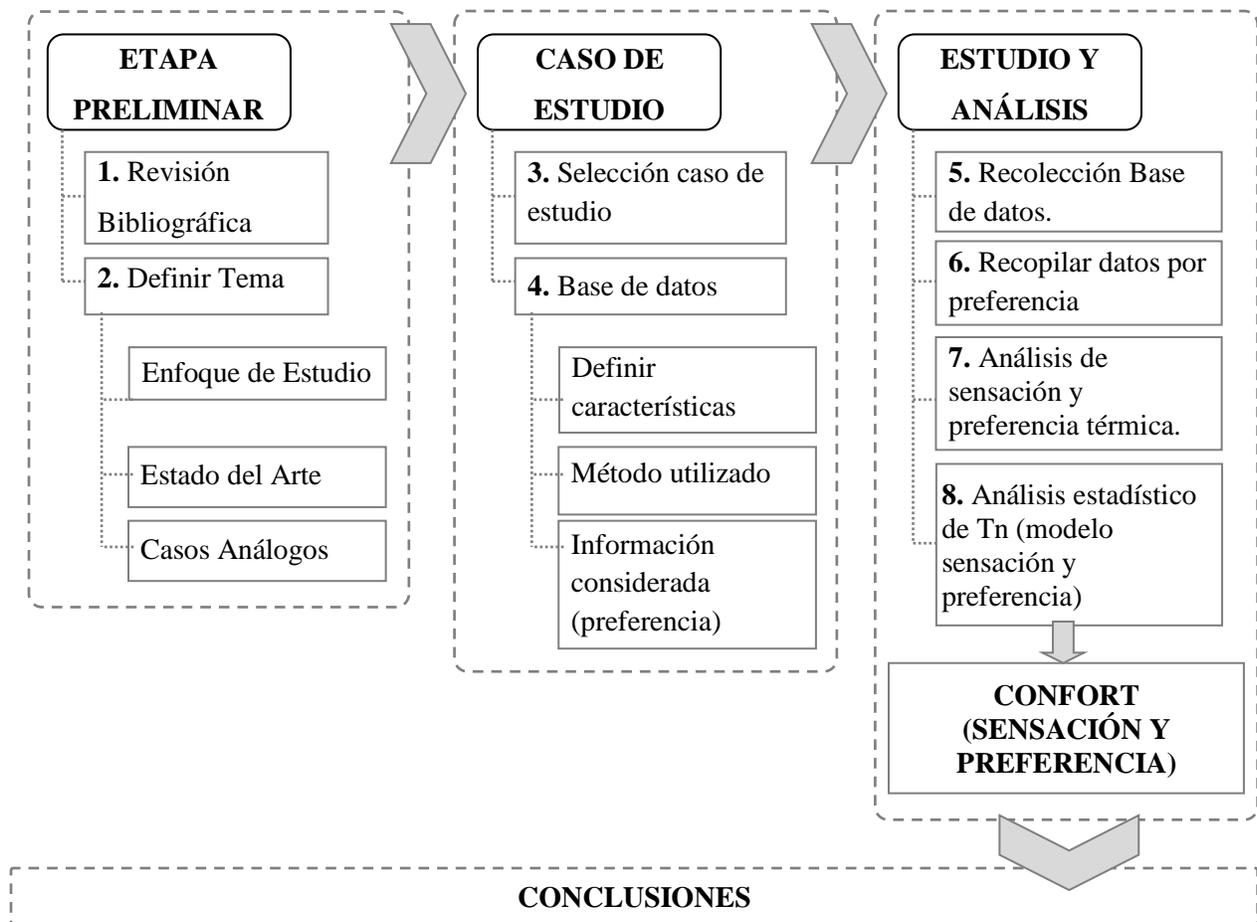
IV. METODOLOGÍA

En este apartado se presenta las características de la investigación, el enfoque de estudio utilizado, las unidades de análisis y variables, la definición del universo y periodo del estudio, el diseño del cuestionario, el procedimiento de aplicación del cuestionario y el equipo para mediciones, también se aborda el procedimiento para el análisis de datos: captura, prueba de consistencia y los métodos de análisis.



4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO/INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo no experimental, a fin de observar el fenómeno tal y como se da en el contexto natural, el diseño de la investigación fue transversal-correlacional, ya que se recolectaron datos en dos periodos y se analizaron las relaciones de dos o más variables. Para obtener la información se utilizaron dos métodos: objetivo (medición de las variables meteorológicas del ambiente interior) y subjetivo (cuestionario sobre la sensación y percepción del ambiente). En la figura 7 se muestra la metodología utilizada durante la investigación, la primera etapa se procedió a analizar el estado del arte referente a los estudios de confort térmico en interiores, posteriormente se seleccionó el caso de estudio y se establecieron los instrumentos y herramientas a utilizar, finalmente se procedió al análisis de la información.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Metodología de la investigación



4.2.ENFOQUE Y TIPO DE ESTUDIO/INVESTIGACIÓN

Para determinar la temperatura de confort de las personas que habitan viviendas naturalmente ventiladas en la ciudad de Manzanillo, Colima, el enfoque de estudio que se utilizó fue el adaptativo, el cual permitió evaluar a las personas encuestadas dentro de su propio hábitat, lo que facilitó el estudio de los procesos fisiológicos, psicológicos y las adecuaciones que se realizaron en el ambiente circundante para alcanzar el confort térmico.

La investigación fue transversal-correlacional, ya que se recolectaron datos en dos periodos y se analizaron las relaciones de dos o más variables, Hernández Sampieri, Fernández-Collado, y Baptista Lucio (2006) menciona que los estudios correlacionales “tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables”.

En síntesis el proceso metodológico para realizar la investigación consistió en lo siguiente: se hizo una selección de las variables a analizar y se definieron los instrumentos para obtener la información; posteriormente se diseñó un cuestionario, que fue aplicado como prueba piloto; después se procedió corregir el cuestionario y se aplicó durante los meses de junio a noviembre 2014, con el uso simultáneo del monitor de estrés térmico, modelo QUESTemp 36.

4.3.OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de la presente investigación fueron las personas que habitaban viviendas de interés social en la ciudad de Manzanillo, Colima, con la finalidad de establecer las diferencias de confort por sensación y preferencia térmica.

4.4.VARIABLES

Las variables analizadas en este estudio son de tipo cuantitativo y cualitativo. Esto es debido a que no se da espacio a la subjetividad por parte del investigador. Las variables seleccionadas se catalogaron en tres apartados que son: variables de control, variables independientes y variables dependientes.



4.5. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

4.5.1. Universo de estudio

4.5.1.1. Del sitio: área de referencia

El área de referencia del estudio es la región del estado de Colima situado entre las latitudes $18^{\circ}41'09.9''$ y $19^{\circ}30'43.4''$ N y longitudes $103^{\circ}29'18.2''$ y $104^{\circ}41'29.4''$ O (figura 8). Colima se caracteriza por un clima definido como Aw0(w)(i)g5, cálido subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%) de acuerdo a la adaptación de García (1981) de la clasificación climática de Köppen.



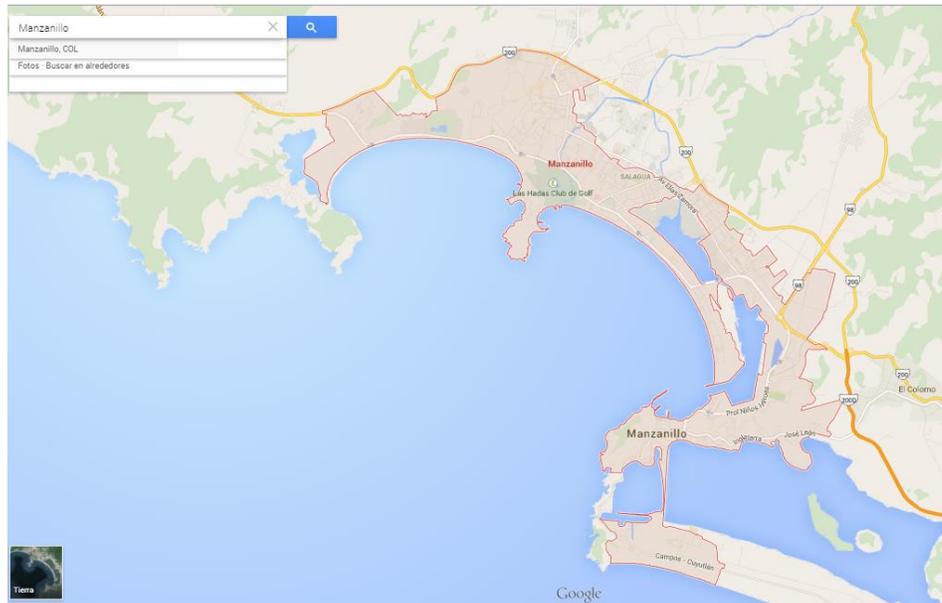
Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQJuvJzBwF0sGw-0_d3EmP_DKaLyCICQ2O7jrIy8pDQKscRnrI

Figura 8. Área de referencia, Estado de Colima.

4.5.1.2. Del sitio: área de influencia

El estudio se realizó en la ciudad de Manzanillo, Colima, ciudad localizada al noroeste de México, que se encuentra a una latitud de $32^{\circ}39'54''$ N y longitud de $115^{\circ}27'21''$ O, y con una altura sobre el nivel del mar de cuatro metros.

El clima es cálido subhúmedo, y según la clasificación de Köppen modificada por García, (1981), pertenece al tipo Awo(w)i, que corresponde a un clima tropical cálido subhúmedo, la temperatura máxima promedio anual es de 30.4°C , la temperatura mínima promedio anual es 22.9°C , y la temperatura media promedio anual es de 26.7°C (Comisión Nacional del Agua, 2013) (ver figura 9).

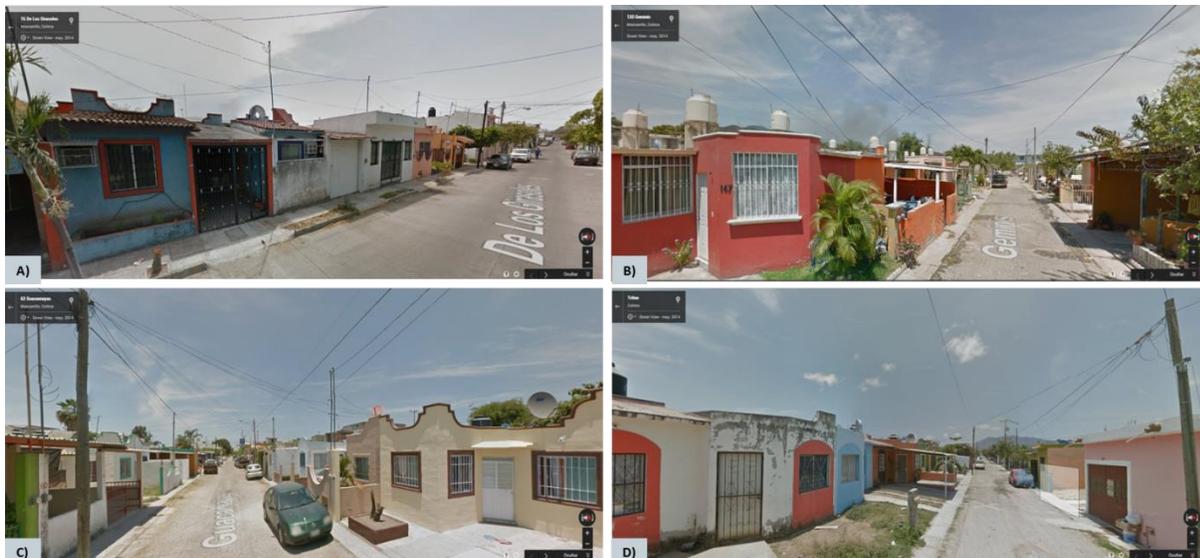


Fuente: Google Maps.

Figura 9. Ubicación de la ciudad de Manzanillo.

4.5.1.3. *Del sitio: área específica*

Se identificaron las zonas de vivienda económica en Manzanillo, Colima, que tienen como característica principal la superficie total de lote no menor a 90 m², superficie construida de aproximadamente 30m², al considerar lo anterior se seleccionaron el Barrio I,II,III,IV,VyVI en el área conocida como Valle de las Garzas y el Fraccionamiento Miramar (figura 10).

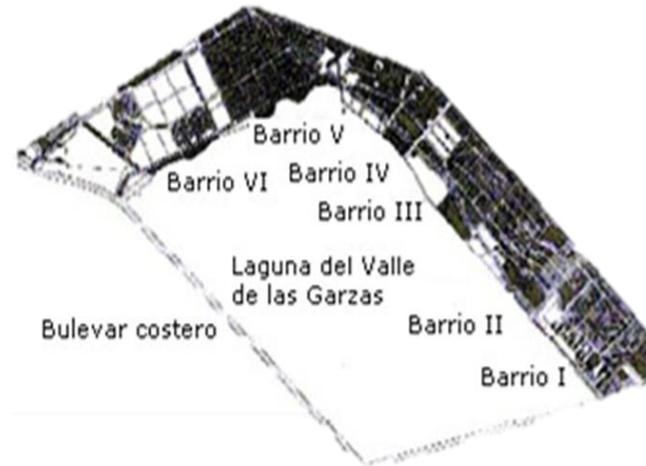


Fuente: Google Maps.

Figura 10. Vivienda en la zona de estudio. A) Barrio III; B) Barrio IV; C) Barrio V; D) Fraccionamiento Marimar.



El Fraccionamiento Valle de las Garzas se creó en 1984 mediante fideicomiso 332 Banobras-Manzanillo-Las Garzas (FIMAGA), se ubicó en el contorno costero de la Laguna del Valle de las Garzas, con una división de sectores llamados Barrios, del I al VI. Durante los 24 años de existencia se han urbanizado y comercializado los seis Barrios y zonas de equipamiento regional y urbano, se ha desarrollado el 98% de la vivienda potencial con una población de 50,000 habitantes (Patiño-Barragán, Meyer-Willerer, Galicia, Lezama, & Lara, 2009).



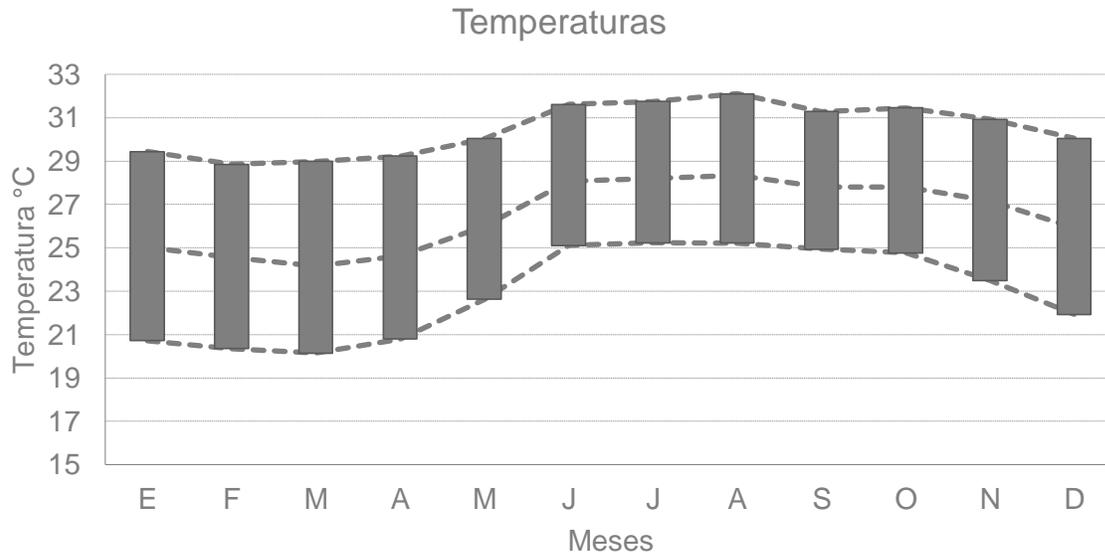
Fuente: Patiño-Barragán et al., (2009).

Figura 11. Ubicación del fraccionamiento Valle de las Garzas.

4.6. PERIODO DE ESTUDIO

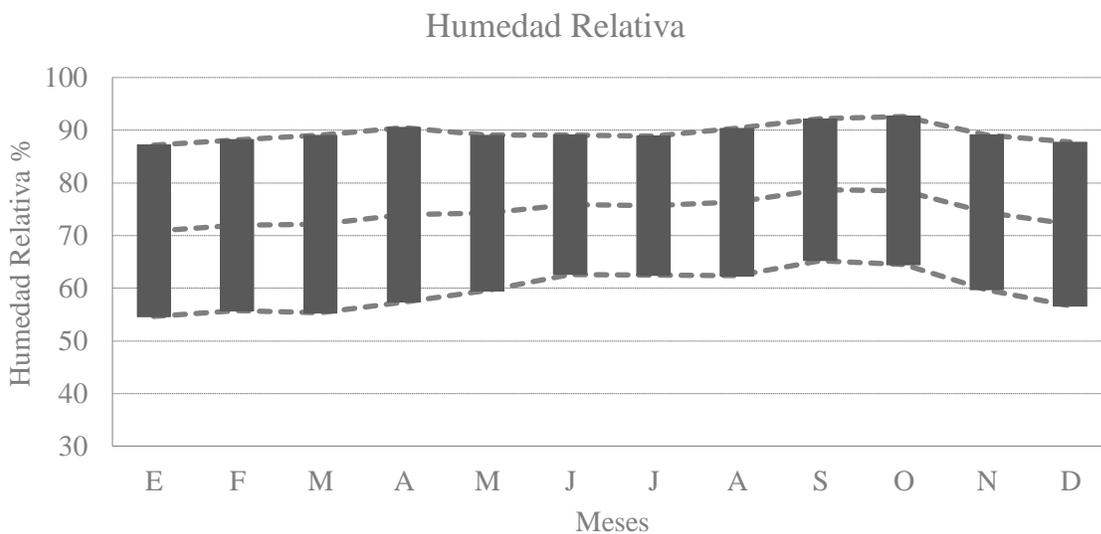
La ciudad de Manzanillo, Colima se caracteriza por un clima cálido subhúmedo, y según la clasificación de Köppen modificada por García, (1981), es tipo Awo(w)i, que corresponde a un clima tropical cálido subhúmedo. Los datos analizados para definir las temporadas de estudio son las normales climatológicas registradas por la Comisión Nacional del Agua en la estación Manzanillo, y corresponden a un periodo de 20 años (1981 a 2000); fueron procesados mediante la hoja de cálculo para la caracterización climática y diagnóstico de confort desarrollada por Gómez Azpeitia.

En la ciudad de Manzanillo, la temperatura máxima promedio anual es de 30.4°C, la temperatura mínima promedio anual es 22.9°C, y la temperatura media promedio anual es de 26.7°C (Comisión Nacional del Agua, 2012). En la figura 12 se presentan las temperaturas máximas, medias y mínimas mensuales, y se observa que el mes de marzo presenta la temperatura mínima y el mes de junio y agosto la mayor temperatura.



Fuente: Elaboración propia con datos de normales climatológicas de 1981-2010, SMN, en hoja de cálculo de caracterización climática y diagnóstico de confort desarrollada por Gómez-Azpeitia.
Figura 12. Temperatura mínima, promedio y máxima en la ciudad de Manzanillo.

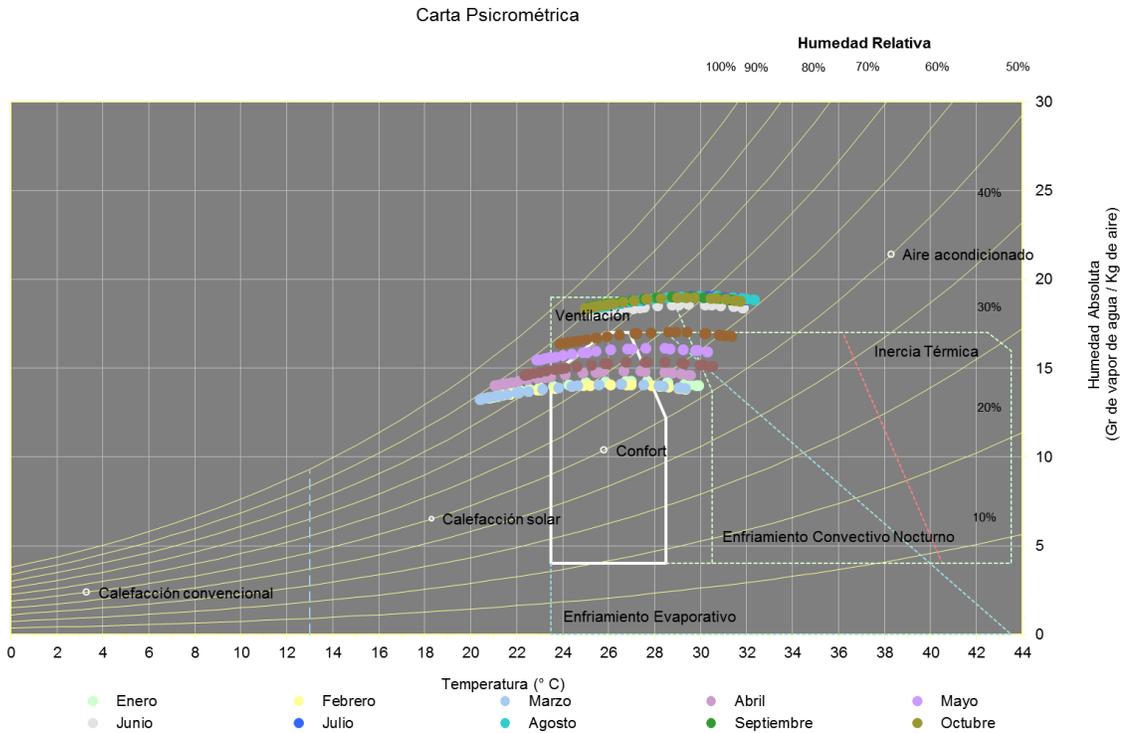
En la figura 13 se muestra la humedad relativa mínima, promedio y máxima mensual para la ciudad de Manzanillo, se observa que el mes de octubre alcanza un promedio de humedad relativa máximo de 93% y mínimo de 65% y el mes de enero muestra un promedio máximo de 87% y mínimo de 55%.



Fuente: Elaboración propia con datos de normales climatológicas de 1981-2010, SMN, en hoja de cálculo de caracterización climática y diagnóstico de confort desarrollada por Gómez-Azpeitia.
Figura 13. Temperatura mínima, promedio y máxima en la ciudad de Manzanillo.



En la figura 14, se observan las agrupaciones de los meses con características similares de temperatura y humedad relativa. Con esta información se determina que la temporada cálida-húmeda, se presenta durante los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre; y la segunda temporada se clasifica como semicálida-subhúmeda se presenta durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril y mayo.



Fuente: Elaboración propia con datos de normales climatológicas de 1981-2010, SMN, en hoja de cálculo de caracterización climática y diagnóstico de confort desarrollada por Gómez-Azpeitia.
 Figura 14. Carta Psicrométrica para la ciudad de Manzanillo.

Las temporadas de análisis son las que se muestran en la tabla 14 y se hizo trabajo de campo durante los meses de junio, septiembre, octubre y noviembre del 2014.

Temporada climática	Meses por temporada climática
1. Cálida, húmeda	junio, julio, agosto, septiembre, octubre
2. Semicálida, sub húmeda	noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril mayo.

Tabla 14. Temporadas climáticas de estudio para Manzanillo, Colima.
 Fuente: Elaboración propia.



La temporada semicálida-subhúmeda se caracteriza por una temperatura promedio de 26°C y una humedad relativa de 74%, la temporada cálida húmeda, presenta una temperatura promedio de 28 °C y humedad relativa de 78.5°C (tabla 15).

Hra	Temporada SEMICÁLIDA-SUBHÚMEDA (Nov-Mayo)		Temporada CÁLIDA-HÚMEDA (Jun-Oct)	
	T. °C	H.R %	T. °C	H.R %
1	23.6	83.6	25.8	87.6
2	23.3	84.7	25.7	88.4
3	23.1	85.5	25.5	89.0
4	22.9	86.2	25.4	89.4
5	22.8	86.8	25.3	89.8
6	22.7	87.2	25.3	90.0
7	22.8	86.4	25.6	88.6
8	23.8	82.8	27.0	83.0
9	25.5	76.2	28.7	76.0
10	27.3	69.1	30.2	69.6
11	28.8	63.3	31.3	65.2
12	29.8	59.3	31.8	62.9
13	30.3	57.5	31.9	62.6
14	30.3	57.5	31.6	63.8
15	29.9	59.0	31.1	66.0
16	29.3	61.4	30.4	68.9
17	28.5	64.4	29.6	71.9
18	27.7	67.5	28.9	74.8
19	26.9	70.7	28.3	77.6
20	26.1	73.6	27.7	80.0
21	25.5	76.3	27.2	82.2
22	24.9	78.6	26.7	84.0
23	24.4	80.6	26.4	85.4
24	23.9	82.2	26.1	86.6
Prom	26.0	74.2	28.1	78.5
Osc	7.6	29.7	6.6	27.4

Tabla 15. Valores promedio y oscilación de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) de las temporadas de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de las normales climatológicas de 1981-2010 de Manzanillo, Colima, SMN.



4.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBSERVACIONES

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizaron los datos de población de Manzanillo, Colima, que de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 cuenta con 130,035 habitantes, de los cuales 98,674 habitantes son mayores de 12 años, el tamaño de la muestra se calculó con un 95% de confiabilidad y 5% de margen de error, debido a que el estudio se caracteriza por el análisis de variables cualitativas, la muestra se calcula a través de la fórmula para población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran) (Aguilar-Barojas, 2005):

$$n = \frac{Nz^2 pq}{d^2(N-1) + z^2 pq} \quad (14)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 - p).

La suma de la p y la q siempre debe dar 1. Por ejemplo, si p= 0.8 q= 0.2

El cálculo permitió establecer una muestra de 382 observaciones. Sin embargo, de acuerdo a Nicol (1993) y debido a las características del estudio se requiere una muestra mayor, con el objetivo de evitar sesgos en la información. Por lo anterior se determinó recabar 400 encuestas durante cada temporada climática de estudio (ver tabla 16).

Temporada climática	Meses por temporada climática	Encuestas a aplicar
1. Cálida, húmeda	junio, julio, agosto, septiembre, octubre	400
2. Semicálida, subhúmeda	noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril mayo.	400

Tabla 16. Distribución de encuestas por temporada climática.
Fuente: Elaboración propia.



4.8.ENCUESTA

Para el diseño del cuestionario se hizo un análisis de estudios realizados en climas cálidos y en edificios naturalmente ventilados, algunos cuestionarios utilizados fueron los de: Liu, Yao, Wang, and Li (2012), Frontczak, Andersen, and Wargocki, (2012), Gupta and Darby, (2011) y Ackerly, Brager, and Arens, (2012) (ver anexo 1. preguntas incluidas en otros cuestionarios), para el diseño del cuestionario se consideraron las escalas subjetivas de la norma ASHRAE 10551:1995 , en la tabla 17 se muestran las escalas subjetivas de percepción.

Parámetro del estado térmico	Norma	Pregunta	Escala de medición
Percepción térmica	ISO 10551 (1995)	“¿Cómo se siente en este momento?”	7 escalas: Frio (-3), fresco (-2), poco fresco (-1), neutral (0), poco cálido (+1), cálido (+2) y caliente (+3) o 9 escalas: se agregan muy frío (-4) y muy caliente (+4)(principalmente utilizado en ambientes extremos)
	ASHRAE 55 (2010)	¿Cuál es su sensación térmica en general?	7 puntos simétricos de la escala de percepción térmica (igual a la norma ISO 10551) (referenciado como los 7 puntos de la escala ASHRAE).
Confort térmico (evaluación afectiva)	ISO 10551 (1995)	¿Usted encuentra este ambiente...?	4 puntos: confortable (0) como punto de origen seguido por poco inconfortable (1), inconfortable (2), muy inconfortable (3); 5 puntos: se agrega extremadamente inconfortable (4)
Preferencia térmica	ISO 10551 (1995)	¿Cómo preferiría estar/sentirse en este momento?	7 puntos: más fresco (-3), fresco (-2), poco más fresco (-1), ni calor ni fresco (0), poco calor (1), calor (2), más calor (3).
	Mcintyre (1980)	¿Le gustaría estar más...?	3 puntos: fresco (-1), sin cambios (0), cálido (1).
Aceptación personal	ISO 10551 (1995)	Personalmente, este ambiente es para mí...	Dos categorías de afirmación: aceptable más que inaceptable (0) e inaceptable más que aceptable (1) o una escala continua: claramente aceptable, aceptable, inaceptable y claramente inaceptable.
	ASHRAE 55 (2010)	“¿Qué tan satisfecho esta con la temperatura en el espacio?”	7 puntos: muy satisfecho (+3), muy insatisfecho (-3) con neutral (0) en el centro (votos de 0 al +3 son considerados aceptables)
Tolerancia personal	ISO 10551 (1995)	“es...”	5 puntos: perfectamente tolerable (0), poco difícil de tolerar (1), algo difícil de tolerar (2), muy difícil de tolerar (3) e intolerable (4)

Tabla 17. Escalas de percepción subjetiva del ambiente térmico.

Fuente: Johansson et al. (2014).



El cuestionario se divide en 12 partes. Ver anexo 2a y 2b. Diseño de cuestionario: 1) Datos de control: fecha / folio / Cve. Encuestador / hora de inicio y fin de aplicación del cuestionario; 2) información del habitante: nombre / lugar de procedencia / años habitando la vivienda; 3) características fisiológicas: genero / edad / peso / estatura; 4) nivel de arropamiento; 5) tipo de actividad; 6) información sobre la percepción del ambiente térmico; 7) Datos de las condiciones del clima al interior; 8) acciones de control; 9) modificaciones a la vivienda; 10) historial térmico; 11) experiencia y 12) datos generales.

Las preguntas que se incluyeron en la encuesta eran de tipo cerrado con opciones de tipo escala, en algunos casos los reactivos se llenaban por observación en el caso de las acciones de control y modificaciones a la vivienda, las preguntas y opciones de respuesta se describen a detalle en el anexo 3.

4.8.1. Procedimiento de aplicación del cuestionario

El cuestionario se aplicó en las temporadas de estudio cálida húmeda y semicálida subhúmeda, durante los fines de semana, con la finalidad de poder entrevistar a un mayor número de personas. Para la aplicación de los cuestionarios se utilizó un reloj digital, utensilios auxiliares tales como lápiz, borrador, formatos de encuesta y una tabla de apoyo.

Los cuestionarios se aplicaron en horario matutino y vespertino para tener un mayor número de observaciones y debido a que en algunos casos las personas se encontraban en las viviendas únicamente en las tardes, se decidió realizar el estudio por las mañanas y las tardes, con una o dos horas de descanso, por lo que se determinó aplicar los cuestionarios en un horario de trabajo de 8:00 am – 8:00 pm. Los cuestionarios no se aplicaron durante el horario de comida, debido a que se consideraron los efectos del proceso de metabolismo por digestión de alimentos.

Con la finalidad de recabar mayor información se organizaron 3 brigadas de trabajo que tenían el material y equipo necesario para desarrollar el trabajo de campo, el cual consistió en equipos de monitor de estrés térmico y anemómetros, en algunos casos como parte del proceso de aplicación, se verificó: 1) que la programación del monitor de estrés térmico fuera la



correcta por: hora, fecha, y unidades (figura 15); 2) que se tuviera un nivel adecuado de carga en las baterías de: monitor de estrés térmico, anemómetro, para no tener errores en los datos registrados, además de una batería de repuesto.



Figura 15. Proceso verificación del equipo.

Fuente: Archivo del autor.

Antes de aplicar el cuestionario, se localizó el lugar para colocar el equipo de medición y se explicó brevemente al encuestado la finalidad de la investigación y los objetivos de la misma. Los pasos que se siguieron para recolectar la información fueron:

- Durante el tiempo de estabilización del equipo, se registraron los datos de peso y estatura.
- Una vez estabilizado el equipo, se procedió a anotar la hora de inicio, se consideró como tiempo máximo de aplicación del cuestionario 10 minutos.
- Se realizó el llenado de los datos personales del encuestado.
- Seguidamente se llenó la información de percepción del ambiente (figura 16), al terminar este apartado se registraron los datos de monitoreo del QUESTemp 36, y se continuó con el resto de la encuesta.
- Antes de dar por finalizado el cuestionario, se revisó rápidamente a fin de evitar tener reactivos sin llenar.
- Se anotó la hora de finalización del cuestionario.
- Se dio las gracias al encuestado y se continuó con el proceso.



- Una vez terminada la sesión del día de aplicación de cuestionarios, se procedió a vaciar la información en la base de datos.



Figura 16. Proceso de aplicación de la encuesta.
Fuente: Archivo del autor.

4.9.HERRAMIENTAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS

El registro de las variables ambientales se hizo con un equipo monitor de estrés térmico modelo QUESTemp 36 en conjunto con un tripié, se utilizó este equipo debido a que cumple con los parámetros establecidos por la norma ISO 7726:1998, y por su fácil manejo y accesibilidad.

Para medir las variables meteorológicas: temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo húmedo (TBH), temperatura de globo (TG), humedad relativa (HR) y velocidad del viento (VV), se determinó utilizar:

- a) un monitor de estrés térmico (figura 17), modelo QUESTemp 36 en conjunto con el tripié, diseñado para evaluar el estrés en trabajadores en espacios internos, el monitor cuenta con sensores de temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, humedad relativa, temperatura de globo negro (diámetro de 0.05 m) y tiene un canal de conexión para un anemómetro omnidireccional;



Figura 17. Monitor de estrés térmico.
Fuente: Archivo del autor.

b) un anemómetro omnidireccional modelo Quest AIR PROVE (figura 18), el cual mide el flujo del aire en metros por segundo en un rango de 0 a 20 m/s en incrementos de 0.1 m/s. El sensor es omnidireccional.

Algunas consideraciones importantes para el uso del QUESTemp36 son: los sensores del equipo debe colocarse a una altura promedio de 0.60 m para individuos que realicen actividades sentados. Es recomendable el montaje en tripié para mantener el equipo alejado de obstrucciones de fuentes radiantes de calor o flujo de aire. Se debe evitar pararse cerca del monitor de estrés térmico durante la prueba.

Es necesario revisar que el recipiente del bulbo húmedo esté lleno con agua destilada y que la mecha este limpia y completamente mojada. Antes de empezar a medir y después de colocar la unidad en el lugar de medición, se debe esperar 10 minutos para que los termómetros estabilicen su lectura.



Figura 18. Anemómetro omnidireccional modelo Quest AIR PROVE.
Fuente: <https://www.soriaudio.com/files/attach/images/207/361/981/023/fb8e6e7f8945c054582435d65c2fed90.jpg>

En la tabla 18 se indican la precisión de los sensores del monitor de estrés térmico QUESTemp 36 y el anemómetro omnidireccional QUEST AIR PROVE.

VARIABLE	ERROR	UNIDAD	EQUIPO O INSTRUMENTO
Temperatura bulbo seco	+/- 0.5	°C	Monitor de estrés térmico QUESTemp 36
Temperatura bulbo húmedo	+/- 0.5	°C	
Temperatura media radiante (globo negro)	+/- 0.5	°C	
Humedad relativa	+/- 5%	%	
Velocidad del aire	+/- 0.1 m/s + 4%	m/seg	Anemómetro omnidireccional

Tabla 18. Precisión de sensores del equipo QuesTemp 36 y Quest AIR PROVE.
Fuente: Manual del QuesTemp 36 y Quest AIR PROVE.

Además se utilizaron una cinta para mediciones de estatura y una báscula para el peso, se utilizaron 3 monitores de estrés térmico y 3 anemómetros que fueron asignados a cada brigada de trabajo de campo.



4.10. ANÁLISIS DE DATOS

4.10.1. Captura de datos

Para procesar la información y poder efectuar el análisis estadístico se diseñó una base de datos en una hoja de cálculo de Excel, por la compatibilidad con programas especializados sobre análisis estadístico (ver anexo 4). El formato elaborado fue con base en el estudio desarrollado por Gómez-Azpetia et al., (2007).

Previo al proceso de captura, se llevó a cabo una revisión de los cuestionarios para evitar posibles errores en los datos capturados. La base de datos contiene la información generada en las encuestas e incluye los mismos grupos, indicadores y variables del cuestionario, En dicha hoja, además de los reactivos del cuestionario, se consideraron cálculos como: temperatura operativa (15), temperatura media radiante (16), índice de masa corporal (17).

La temperatura operativa (t_o) es la temperatura uniforme de un recinto negro imaginario en el que un ocupante intercambiaría la misma cantidad total de energía por radiación y convección en el ambiente, que en el local real no uniforme [°C] (Bligh & Johnson, 2001).

$$t_o = \frac{\bar{t}_r + t_a}{2} \quad (15)$$

Donde:

\bar{t}_r = temperatura media radiante

t_a = temperatura ambiente

La temperatura media radiante (\bar{t}_r) de un ambiente se define como la temperatura uniforme de un local negro imaginario que produzca la misma pérdida de calor por radiación en las personas como en el local real [°C] (Bligh & Johnson, 2001). Es importante considerar que aunque el termómetro de globo se utiliza para obtener la temperatura de globo (t_g) en condiciones de calma, para calcular la \bar{t}_r hay que considerar una corrección por movimiento de aire (Szokolay, 2004), y utilizar para el cálculo la siguiente ecuación:



$$\bar{t}_r = tg(1 + 2.35 v) - 2.35 \times t_a \times v \quad (16)$$

Donde:

v = velocidad del viento (m/s)

Para el índice de masa corporal (IMC), se utilizó la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que se muestra en la tabla 19. Para poder hacer el análisis fue necesario calcular el IMC con la información de peso y estatura obtenida en las encuestas, para ello se hizo uso de la fórmula siguiente:

$$IMC = \text{Peso} / \text{Estatura}^2 \quad (17)$$

Constitución corporal	IMC
Bajo peso	<20
Normal	20-24.99
Sobrepeso	25-29.99
Obesidad	>30

Tabla 19. Clasificación de la constitución corporal de acuerdo al IMC.
Fuente: Ruiz-Torres, (2007)

4.10.2. Pruebas de consistencia de datos

Antes de iniciar el análisis de la información, se realizó una revisión general de la captura de datos para verificar que no hubiera errores y que la información no estuviera en un formato incorrecto. En caso de encontrar alguna incongruencia se revisó y corrigió la captura, si la información no podía corregirse la encuesta era eliminada.

Una vez verificada la información de la base de datos se procedió a realizar pruebas de consistencia a los datos obtenidos con la finalidad de eliminar información incongruente, es decir, que no existiera lógica entre los votos de sensación y preferencia, y entre los votos y las condiciones ambientales registradas, mediante las pruebas de consistencia de las 807 encuestas aplicadas durante el periodo de estudio, se eliminaron 64 encuestas, quedando 743 efectivas para el análisis. Las pruebas de consistencia aplicadas fueron dos y se explican a continuación:



- En la primera prueba de congruencia se consideró la aclimatación de los habitantes de Manzanillo, se analizó si el voto de sensación térmica correspondía a la temperatura operativa en el ambiente al momento de realizar la encuesta. Es decir, se revisó que durante la temporada cálida los votos de sensación térmica no fueran de frío (-2 y-3).
- La segunda prueba consistió en identificar y eliminar los votos referentes a la sensación y preferencia térmica positivos en una misma persona, lo que indica que el individuo se encontraba incómodo por humedad en la piel pero incongruentemente prefería una humedad mayor. Se examinó y eliminaron los votos de sensación y de preferencia térmica expresados en la escala negativa, pues indica malestar por frío pero preferencia de aún más frío.

4.10.3. Procedimiento de análisis de datos

Para el procesamiento de la base de datos se obtuvieron los valores estadísticos descriptivos de las observaciones: media, desviación estándar, error típico, mínimo, máximo, y rango, de la información obtenida por temporada climática, a continuación se presentan los métodos de análisis utilizados en la presente investigación:

4.10.3.1. *Método convencional, regresión lineal.*

Los modelos de los estudios de confort del enfoque adaptativo, son generados a partir del análisis de la información con una regresión lineal para obtener una ecuación recta. En la investigación se correlaciono la temperatura operativa (Top) con las escalas de sensación y preferencia térmica, por cada temporada de estudio y además se realizó un análisis anual.

4.10.3.2. *El método propuesto por Matias et al., (2009).*

Matias et. al., (2009) mencionan que el confort térmico es un proceso más complejo y dinámico que involucra tanto la sensación y la preferencia, considera que las personas toleran rangos de temperatura más amplios que los propuestos en las normas. Matias, et. al., (2009) establecen el método de “temperatura de confort térmico” (Tcomf).



El método de Matias *et. al.*, (2009) se basa en la sensación térmica (tsi) y preferencia térmica (tpi), en la definición de cuatro perfiles de confort térmico (tabla 20). A su vez, los perfiles definidos son evaluados por sus correspondientes respuestas de tolerancia. El conjunto de respuestas dentro del perfil de comodidad (tpi = 0 , tsi = 0) debe tener el promedio más alto de tolerancia, el conjunto dentro del perfil de incomodidad (tsi \neq 0 , tpi \neq 0) se debe juzgar la condición térmica en el momento de la encuesta , con el nivel más bajo de tolerancia.

Perfiles de confort	Sensación térmica (tsi)	Preferencia térmica (tpi)
Inconfortable	$\neq 0$	$\neq 0$
Ligeramente inconfortable	= 0	$\neq 0$
Ligeramente confortable	$\neq 0$	= 0
Confortable	= 0	= 0

En la escala de los perfiles de confort se usa el término “inconfortable” para la traducción de “uncomfortable” en inglés, A pesar de no existir el término en la Real Academia de la Lengua Española, se utilizará para expresar incomodidad respecto a las condiciones del ambiente térmico.

Tabla 20. Perfiles de Confort Térmico (Comf).

Fuente: Matias *et. al.*, (2009).

De acuerdo a lo anterior y para realizar el análisis de los datos, se organizaron los perfiles térmicos de acuerdo a la escala de siete puntos que corresponden a la escala de Bedford, el punto cero representa la neutralidad, es decir, el estado de confort, el punto +3 hace referencia a la máxima sensación de incomodidad por calor, y el punto -3 al malestar extremo por frío. Los perfiles utilizados para sensación y preferencia térmica, se integraron de acuerdo a si los votos fueron positivos, neutros o negativos (tabla 21).

Perfiles de confort		Sensación térmica		Preferencia térmica	
3	Inconfortable	>0	Calor	< 0	Más fresco
2	Ligeramente inconfortable	> 0	Calor	0	Sin cambio
1	Ligeramente confortable	0	Neutro	< 0	Más fresco
0	Confortable	0	Neutro	0	Sin cambio
-1	Ligeramente confortable	0	Neutro	> 0	Más cálido
-2	Ligeramente inconfortable	< 0	Fresco	0	Sin cambio
-3	Inconfortable	< 0	Fresco	> 0	Más cálido

Tabla 21. Perfiles de Confort Térmico (Comf) modificados.

Fuente: Elaboración propia en base a Matias *et al.*, (2009).



4.10.3.3. Método de Griffiths

El método de Griffiths se basa en la deducción de que en cada uno de los siete puntos de la escala la temperatura varía 3K, el método se define de la información obtenida en experimentos realizados en cámara climática y consiste en restar de cada valor de temperatura del conjunto de datos 3K veces el número de puntos de la escala sobre el valor de voto neutral. La media de las temperaturas modificadas es la temperatura neutral de confort para la muestra. El método Griffiths ha sido utilizado por Nicol y Humphreys y además ha sido útil para definir información del modelo de confort térmico europeo (EN15251) (Manu, Shukla, Rawal, Thomas, & de Dear, 2016), la ecuación se presenta a continuación.

$$T_c = T_o - C / a \quad (18)$$

Donde:

T_c = Temperatura de confort por método de Griffiths

T_o = Media de la temperatura operativa

C = media del voto de sensación térmica

a = constante de Griffiths.

Griffiths propuso una constante de 0.33 para el uso en estudios adaptativos, de Dear *et al.*, (1998) examinaron la base de datos de la ASHRAE RP-884 con la finalidad de determinar una ‘constante de Griffiths’ y encontraron que la constante apropiada era de 0.5, debido a la relación entre el voto de sensación térmica y la temperatura de globo. Nicol y Humphreys examinaron la correlación r^2 de la regresión lineal e identificaron el valor de 0.5 para el proyecto SCATS (Nguyen, Singh, & Reiter, 2012). Para el análisis se utilizarán los valores de 0.33 y 0.5.

4.10.3.4. Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST)

Los resultados, se analizaron estadísticamente para determinar la temperatura neutral y el rango de confort térmico. El análisis de datos se llevó a cabo a través del método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST), propuesto por Gómez-Azpeitia *et al.*, (2007), el cual se desarrolló con base en la propuesta de Nicol (1993) para climas “asimétricos”. Un esquema del método se presenta en la figura 19.

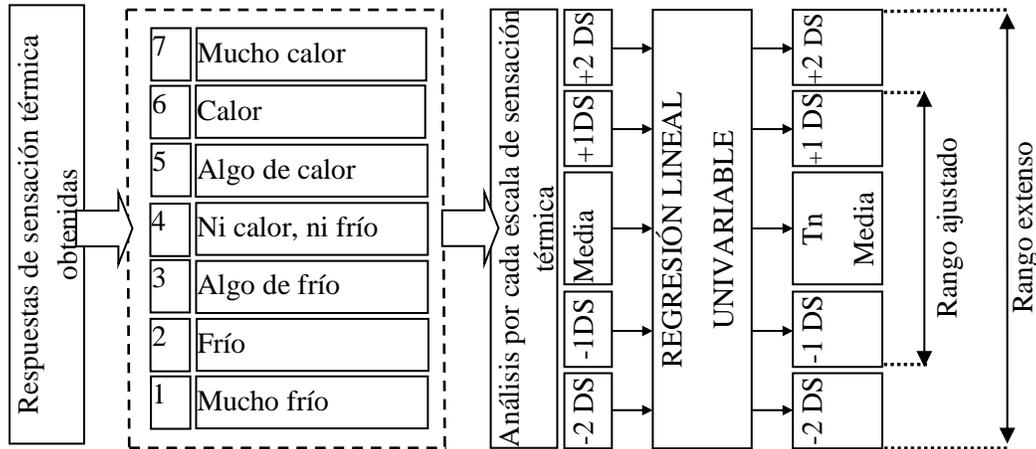


Figura 19. Estimación de temperatura de confort térmico, método MIST.

Fuente: Elaborado a partir de Bojórquez, Gómez-Azpeitia, García-Cueto, Ruiz-Torres & Luna, 2009.

4.10.3.5. *Temperatura Media Anual Exterior (Trm) Adaptive model - EN 15251:2007/Study SCATs*

Para el cálculo de la temperatura neutral a partir del enfoque adaptativo se ha utilizado el valor de la temperatura media mensual exterior, Nicol, Hacker, Spires, and Davies (2009) mencionan que el enfoque de adaptación asume que la temperatura de confort está relacionada con el historial térmico, debido a que se refiere a las experiencias más recientes y por lo tanto influyen en la sensación y percepción del ambiente térmico, en este caso se ha encontrado en las investigaciones que la temperatura media móvil (trm) diaria, parece predecir de mejor manera el historial térmico de los días previos del análisis de confort.

Debido a la relación lineal entre la temperatura de confort y la temperatura exterior en edificios naturalmente ventilados. Humphreys sugiere que la temperatura exterior puede determinarse por una ecuación lineal. En 1978 Humphreys sugiere el uso de la Trm, como se muestra en la ecuación 19 (Taleghani et. al., 2013).

$$T_{rm} = (1-\alpha)(T_{od-1} + \alpha T_{od-2} + \alpha^2 T_{od-3} + \alpha^3 T_{od-4} \dots) \tag{19}$$

Donde:

T_{od} = Temperatura día anterior.

α = constante de 0 a 1.



α es una constante, su valor está comprendido entre 0 y 1 y define la respuesta de aceleración de la temperatura media móvil a los cambios en la temperatura exterior, un valor cercano a 0 da una media cercana a la temperatura exterior media del día de ayer y un valor cercano a 1 da un rodaje igual al valor medio de los últimos días (Akair & Bánhidi, 2007).

Nicol and Humphreys (2010) establecieron una $\alpha = 0.8$, para la base de datos del proyecto SCATs, de Dear and Candido (2012) mencionan que en el 2006 de Dear realizó un análisis con diferentes valores para α y determina que para un clima cálido-húmedo y edificios naturalmente ventilados el valor de α es igual a 0.6, por lo que en este estudio se utilizará la siguiente ecuación:

$$T_{rm} = 0.34T_{od-1} + 0.23T_{od-2} + 0.16T_{od-3} + 0.11T_{od-4} + 0.08T_{od-5} + 0.05T_{od-6} + 0.03T_{od-7} \quad (20)$$

Donde:

T_{od-1} = Temperatura día anterior

T_{od-2} = Temperatura al día previo al anterior y sucesivamente T_{od-n-1}

4.10.4 Prueba de hipótesis

Para validar el fenómeno estudiado se realizaron pruebas estadísticas, de acuerdo a Verma (2005) para analizar las muestras de datos se requiere formular una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alterna (H_1); calcular el valor de un estadístico para resolver la validez estadística de dichas hipótesis; comparar el valor del estadístico calculado con el valor crítico a un determinado nivel de significancia (o nivel de confianza) y finalmente concluir cuál de las dos hipótesis debe ser aceptada a ese nivel de significancia o confianza.

Para el estudio se aplicó la prueba de t de Student, para la aplicación de la prueba t, se supone que las muestras son normales. La hipótesis nula H_0 establece que “las medias de la muestra son iguales” o que “la muestra viene de la misma población” o que “las muestras provienen de poblaciones idénticas” o que “existen diferencias significativas entre las dos medias” o que “las muestras no provienen de una misma población o pertenecen de poblaciones diferentes” (Verma, 2005).



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En éste capítulo se presenta el análisis y datos de estadística descriptiva de las observaciones obtenidas durante el trabajo de campo. Se realizó un análisis anual y por temporada climática, se calculó la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica, se analizó el efecto del historial térmico y acciones de control en la estimación de la temperatura neutral.



5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Se analizó la base de datos que corresponde a 743 observaciones, se calculó la media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, mínima, máxima y rango, con la finalidad de entender los resultados de manera general y obtener un resumen de la muestra. A continuación se presenta la estadística descriptiva anual y por temporada de estudio.

5.1.1. Estadística descriptiva anual

TOTAL DE OBSERVACIONES: 743													
Estadístico	Edad	ST	SH	PT	PH	AP	TP	TBH (°C)	TBS (°C)	TGN (°C)	HR (%)	VV (m/s)	Top (°C)
Media	36.9	1.3	0.8	-1.7	-0.7	-0.4	-0.3	26.8	31.2	31.9	65.6	0.5	31.9
Mediana	37.0	1.0	1.0	-2.0	-1.0	0.0	0.0	26.9	31.4	32.1	67.0	0.3	32.0
Moda	40.0	1.0	0.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	27.0	32.3	32.2	68.0	0.2	30.5
DS	14.4	1.1	1.2	0.9	1.1	0.5	0.6	2.0	1.9	1.9	6.6	0.5	2.0
Varianza	208.2	1.2	1.3	0.8	1.1	0.3	0.4	4.1	3.7	3.4	43.2	0.3	3.9
Mínima	12.0	-1.0	-3.0	-3.0	-3.0	-1.0	-3.0	19.8	24.0	24.9	45.0	0.0	24.8
Máxima	70.0	3.0	3.0	0.0	2.0	1.0	1.0	35.0	38.5	38.5	84.0	3.6	41.0
Rango	58.0	4.0	6.0	3.0	5.0	2.0	4.0	15.2	14.5	13.6	39.0	3.6	16.2

ST: sensación térmica; SH: sensación de humedad; PT: preferencia térmica, PH: preferencia de humedad; AP: aceptación personal; TP: tolerancia personal; TBS: temperatura bulbo seco; TBH: temperatura bulbo húmedo; TGN: temperatura globo negro; HR: humedad relativa; VV: velocidad del viento; Top: temperatura operativa.

Tabla 22. Datos estadísticos de las dos temporadas de estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos.

En la tabla 22 se observa el análisis de la muestra correspondiente a 743 observaciones del periodo de estudio, se identificó que la edad promedio de los encuestados fue de 36.9 años, con una sensación térmica de 1.3 (+1, algo de calor), una preferencia térmica de -1.7 (-2, más fresco), una temperatura de bulbo seco de 31.2 °C, una humedad relativa de 65.6% y una temperatura operativa de 31.9°C.

Es importante mencionar que los votos de sensación térmica fueron de -1 (algo de frío) a +3 (mucho calor), lo que está en concordancia con la temperatura de bulbo seco mínima registrada de 24.0 °C y la máxima de 38.5 °C, y la preferencia térmica fue de 0 (sin cambio) a -3 (más fresco) .



5.1.2. Estadística descriptiva temporada cálida húmeda

En la temporada cálida-húmeda se observa que el voto promedio de sensación térmica fue de 1.6 (+2, calor), el voto promedio de sensación de humedad fue de 1.1% (+1, algo húmedo), la temperatura de bulbo seco promedio fue de 31.9 °C y la humedad relativa promedio fue de 67.6%, estos valores son superiores a los anuales y corresponden a los datos esperados.

TOTAL DE OBSERVACIONES: 385 (cálido-húmedo: junio, septiembre, octubre 2014)													
Estadístico	Edad	ST	SH	PT	PH	AP	TP	TBH (°C)	TBS (°C)	TGN (°C)	HR (%)	VV (m/s)	Top (°C)
Media	37.9	1.6	1.1	-1.9	-0.9	-0.4	-0.4	28.0	31.9	32.6	67.6	0.5	32.7
Mediana	38.0	2.0	1.0	-2.0	-1.0	0.0	0.0	27.8	32.1	32.6	67.0	0.3	32.6
Moda	37.0	2.0	2.0	-2.0	-2.0	0.0	0.0	27.9	32.9	32.2	67.0	0.2	30.5
DS	15.1	1.1	1.2	0.8	1.1	0.5	0.7	1.8	1.6	1.6	4.4	0.6	1.8
Varianza	226.8	1.2	1.5	0.7	1.2	0.3	0.5	3.1	2.6	2.7	19.5	0.3	3.1
Mínima	12.0	-1.0	-3.0	-3.0	-3.0	-1.0	-3.0	23.5	24.0	27.2	51.0	0.0	26.9
Máxima	70.0	3.0	3.0	0.0	2.0	1.0	1.0	35.0	38.5	38.5	84.0	3.6	41.0
Rango	58.0	4.0	6.0	3.0	5.0	2.0	4.0	11.5	14.5	11.3	33.0	3.6	14.1

ST: sensación térmica; SH: sensación de humedad; PT: preferencia térmica, PH: preferencia de humedad; AP: aceptación personal; TP: tolerancia personal; TBS: temperatura bulbo seco; TBH: temperatura bulbo húmedo; TGN: temperatura globo negro; HR: humedad relativa; VV: velocidad del viento; Top: temperatura operativa.

Tabla 23. Datos estadísticos de la temporada cálida-húmeda.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos.

5.1.3. Estadística descriptiva temporada semicálida subhúmeda.

TOTAL DE OBSERVACIONES: 358 (semicálida-subhúmeda: noviembre 2014)													
Estadístico	Edad	ST	SH	PT	PH	AP	TP	TBS (°C)	TBS (°C)	TGN (°C)	HR (%)	VV (m/s)	Top (°C)
Media	35.8	0.9	0.5	-1.6	-0.5	-0.4	-0.2	25.6	30.3	31.1	63.6	0.4	31.1
Mediana	35.5	1.0	0.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	26.1	30.6	31.0	63.0	0.3	31.1
Moda	40.0	0.0	0.0	-2.0	0.0	0.0	0.0	26.8	30.6	30.6	58.0	0.2	30.6
DS	13.5	1.0	1.0	0.9	1.0	0.5	0.5	1.6	1.9	1.7	7.8	0.5	1.8
Varianza	183.5	1.0	1.1	0.8	0.9	0.2	0.2	2.5	3.8	3.0	60.8	0.2	3.2
Mínima	12.0	-1.0	-3.0	-3.0	-3.0	-1.0	-2.0	19.8	24.2	24.9	45.0	0.0	24.8
Máxima	70.0	3.0	3.0	0.0	2.0	1.0	1.0	29.0	34.0	38.0	79.0	3.6	36.7
Rango	58.0	4.0	6.0	3.0	5.0	2.0	3.0	9.2	9.8	13.1	34.0	3.6	11.9

ST: sensación térmica; SH: sensación de humedad; PT: preferencia térmica, PH: preferencia de humedad; AP: aceptación personal; TP: tolerancia personal; TBS: temperatura bulbo seco; TBH: temperatura bulbo húmedo; TGN: temperatura globo negro; HR: humedad relativa; VV: velocidad del viento; Top: temperatura operativa.

Tabla 24. Datos estadísticos de la temporada semicálida-subhúmeda.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos.



En la tabla 24 se observa que el voto promedio de sensación térmica fue de 0.9 (+1, algo de calor), el voto promedio de sensación de humedad fue de 0.5% (+1, algo húmedo), la temperatura de bulbo seco promedio fue de 30.3 °C y la humedad relativa promedio fue de 63.6%, estos valores son inferiores a los anuales y corresponden a los datos esperados en la temporada semicálida-subhúmeda.

5.2. SENSACIÓN Y PREFERENCIA TÉRMICA

En este apartado se presentan los resultados de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica de 743 observaciones que fueron calculadas a partir de la temperatura operativa (Top). El análisis fue realizado con 4 métodos, el método convencional de regresión lineal, los perfiles de confort térmico de Matias et al. (2009), el método de Griffiths y el método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica. En la figura 20 se muestra el porcentaje de votos emitidos (743 observaciones) por escala de sensación y preferencia térmica, se observa que 28% manifestó estar en condiciones de neutralidad y solo un 9% expreso que no preferiría ningún cambio respecto a las condiciones térmicas al momento de la encuesta.

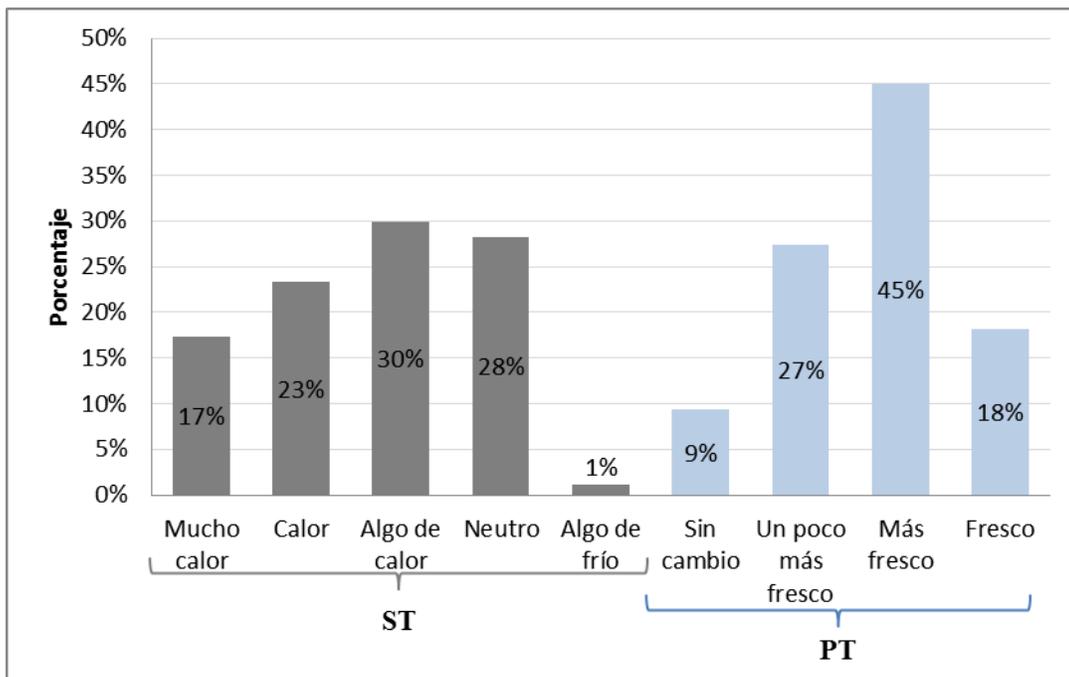


Figura 20. Porcentaje de votos emitidos por escala de sensación y preferencia térmica.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.



5.2.1. Regresión Lineal

5.2.1.1. Análisis regresión lineal anual

Los datos analizados corresponden a 743 observaciones realizadas en los meses de junio, septiembre, octubre y noviembre del 2014. En la figura 21 se muestra la temperatura neutral por regresión lineal, para el caso de la sensación térmica se obtuvo una t_n de 26.7 °C, con una R^2 de 0.19 y una t_n de 17.5 °C con una R^2 de 0.07 para la preferencia térmica, se estimó una diferencia de 9.2 K.

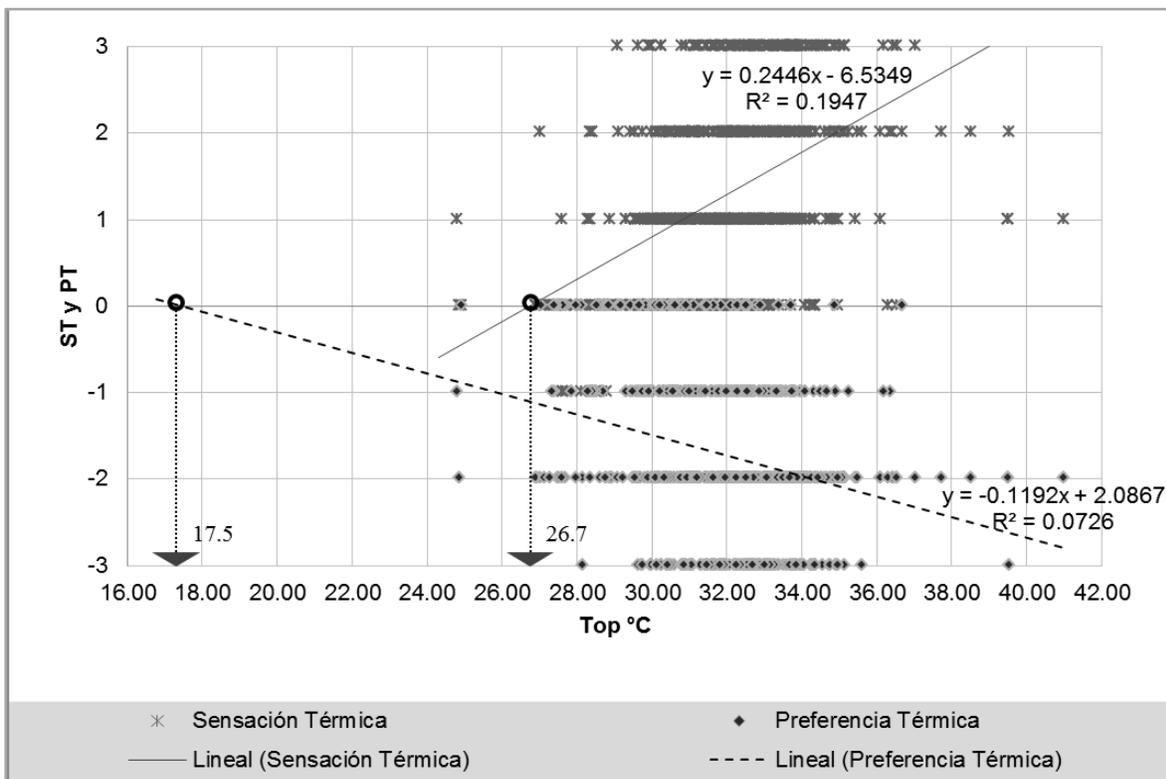


Figura 21. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.1.2. Análisis regresión lineal temporada cálida húmeda

Los datos analizados en la temporada cálida húmeda fueron 385 y corresponden a las encuestas aplicadas durante los meses de junio, septiembre y octubre del 2014. En la figura 22 se muestra la temperatura neutral por regresión lineal, para el caso de la sensación térmica se obtuvo una T_n de 24.6 °C, con una R^2 de 0.11 y que es inferior 2.1 K respecto a la T_n anual.



La t_n estimada por preferencia térmica fue de 13.1 °C, con una R^2 de 0.04 y que es inferior 4.4 K respecto a la T_n anual, esta diferencia se debe principalmente a que en esta temporada de estudio se registró un rango de temperatura operativa de 27 °C – 44 °C, por lo que se prefieren temperaturas más frescas.

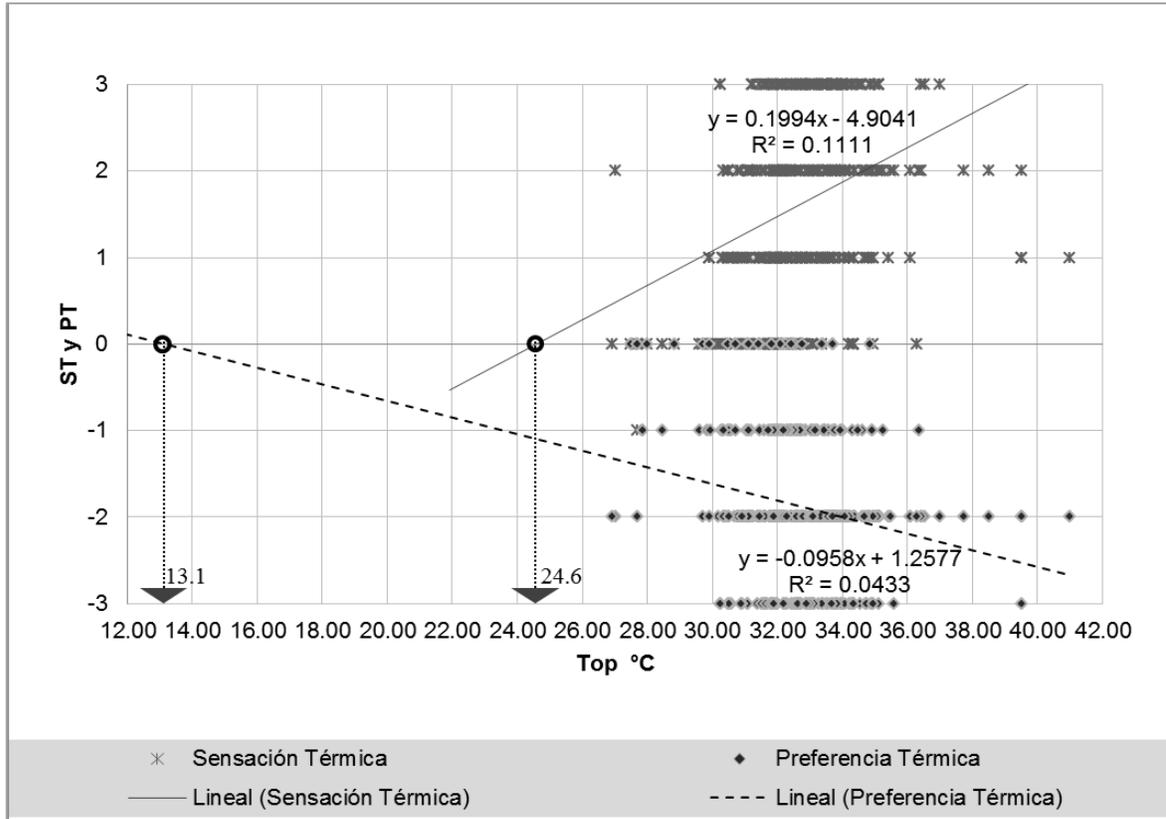


Figura 22. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica (temporada cálida-húmeda).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.1.3. Análisis regresión lineal temporada semicálida subhúmeda

Los datos analizados en la temporada semicálida subhúmeda fueron 358 y corresponden a las encuestas aplicadas durante el mes de noviembre del 2014. En la figura 23 se muestra la temperatura neutral por regresión lineal, para el caso de la sensación térmica se obtuvo una T_n de 26.8 °C, con una R^2 de 0.14, la t_n estimada por preferencia térmica fue de 17.0 °C, con una R^2 de 0.04 y que es inferior 0.5 K respecto a la T_n anual.

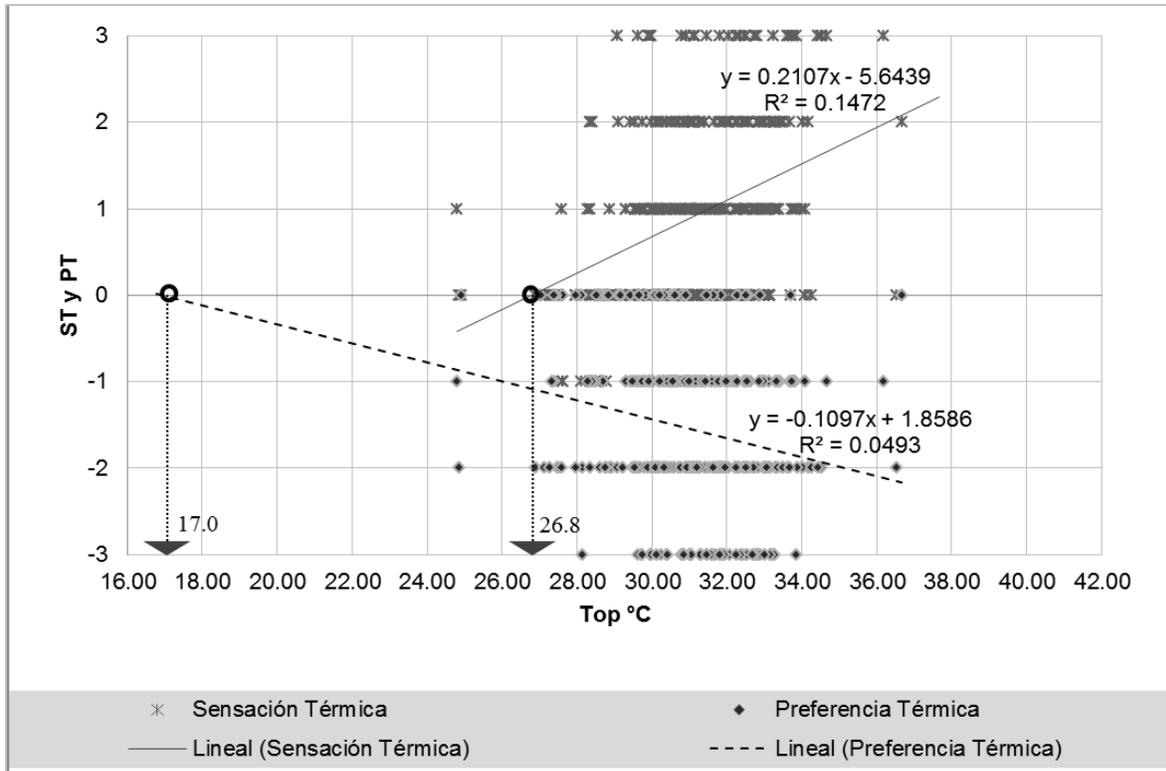


Figura 23. Regresión lineal de la temperatura neutral por sensación y preferencia térmica (temporada semicálida-subhúmeda).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.2. Perfiles de Confort Térmico (Matias et al., 2009)

5.2.2.1. Análisis anual

En la figura 24 se observa que 50 personas estuvieron en condiciones de confort térmico (0), lo que representa un 7% de la población de estudio, 160 personas estuvieron en condiciones ligeramente confortables (+1), es decir un 22 %, 20 personas emitieron respuestas en el rango de ligeramente inconfortable y 513 manifestaron encontrarse en condiciones inconfortables, lo que representa el 69% de la población de estudio.

Respecto al análisis de la figura 20 del porcentaje de votos emitidos por escala de sensación térmica, se observa que un 28% manifestó estar en condiciones de confort, al comparar con los perfiles de confort hay una diferencia de 21%, es decir que al considerar lo que prefieren las personas, los votos de confort disminuyen, lo que está relacionado con la experiencia y expectativa de lo que debieran ser las condiciones de confort en el espacio habitable.

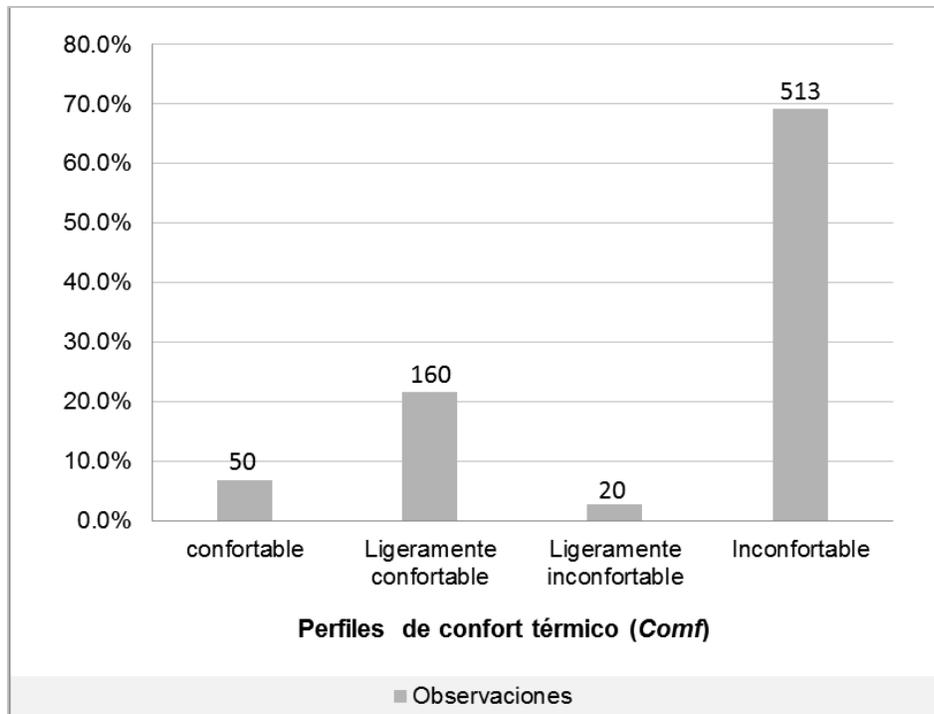


Figura 24. Porcentaje de observaciones por perfil de confort térmico.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

En la tabla 25 se presentan los datos estadísticos del cálculo de la temperatura neutral (T_n) por el método de perfiles de confort térmico, se obtuvo la media y desviación estándar (DS) por cada perfil de confort, y a partir de la media se hizo el cálculo de $-2DS$, $-1DS$, $+1DS$ y $+2DS$. A partir de la media y la escala se obtuvieron los datos de m (pendiente) y b (intersección) de la recta, para calcular la T_n a partir de la media.

ANÁLISIS DE PERFILES DE CONFORT TÉRMICO (Matias <i>et. al.</i> , 2009)							
(743 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.8	Inconfortable	3	28.9	30.6	32.4	34.2	35.9
1.9	Ligeramente inconfortable	2	27.3	29.1	31.0	32.9	34.7
2.7	Ligeramente confortable	1	25.7	28.3	31.0	33.7	36.4
1.8	Confortable	0	26.6	28.4	30.2	32.0	33.9
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			25.1	27.8	30.0	31.8	32.6

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 25. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de Matias *et. al.*, (2009).

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

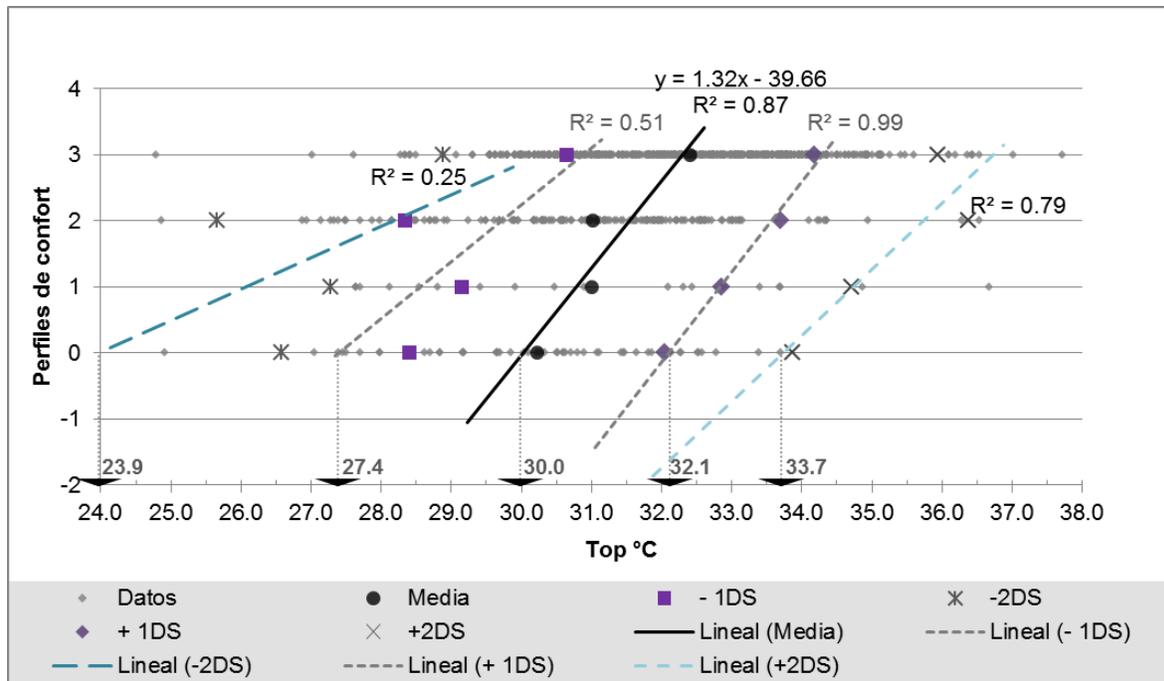


Figura 25. Temperatura neutral a partir de los perfiles de confort de Matias *et. al.*, (2009).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

En la figura 25 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa, se presentan los valores de R^2 y T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutral fue de 23.9°C con una R^2 de 0.25, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables, lo que indica que la muestra es dispersa; *con menos una desviación estándar* (-1DS) el resultado fue de 27.4°C con una R^2 de 0.51, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 30.0 °C con una R^2 de 0.87, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.93 que se refiere a una correlación alta; *con más una desviación estándar* (+1DS) la temperatura fue de 32.1 °C con una R^2 de 0.99, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables; *con dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 33.7 °C con una R^2 de 0.79, un coeficiente de



determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, por lo que la muestra no es dispersa. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 27.4 a 32.1 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -1.6 y +2.1 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, se dice que una muestra es significativa si se puede afirmar, con una cierta probabilidad, que es diferente de cero.

$$t = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{N - 2}}} \quad (21)$$

Dónde:

t= t de Student

N= tamaño de la muestra

Para un nivel de significancia, representado por el símbolo griego α (0.05) y N-2 grados de libertad (4-2) se calculó una t de 3.65, al comparar la t registrada en la tabla de t de Student (ver anexo) igual a 2.92, se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$. Por tanto las variables están relacionadas.

5.2.2.2. Análisis temporada cálida húmeda

ANÁLISIS DE PERFILES DE CONFORT TÉRMICO (Matias et. al., 2009)							
(385 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.6	Inconfortable	3	29.7	31.4	33.0	34.7	36.3
2.3	Ligeramente inconfortable	2	27.5	29.8	32.0	34.3	36.6
1.7	Ligeramente confortable	1	28.2	29.9	31.7	33.4	35.1
1.9	Confortable	0	27.0	28.9	30.8	32.7	34.5
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			26.4	28.7	30.8	32.7	34.4

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 26. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) para la temporada cálida húmeda.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.



En la figura 26 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa, se presentan los valores de R^2 y T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos dos desviaciones estándar (-2 DS) la temperatura neutra fue de 26.4°C con una R^2 de 0.66, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con menos una desviación estándar (-1DS) el resultado fue de 28.7°C con una R^2 de 0.83, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables.

La media o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 30.8 °C con una R^2 de 0.97, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.99 que se refiere a una correlación alta; con más una desviación estándar (+1DS) la temperatura fue de 32.7 °C con una R^2 de 0.97, un coeficiente de determinación bajo, que explica que la ecuación obtenida representa una relación baja de las variables; con más dos desviaciones estándar (+2 DS), el resultado fue de 34.4 °C con una R^2 de 0.81, un coeficiente de determinación alto, que representa una relación de las variables. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 28.7 a 32.7 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -2.1 y +1.9 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación anterior, para un nivel de significancia representado por el símbolo griego α (0.05) y $N-2$ grados de libertad (4-2) se calculó una $t(0.05,4-2)$ de 8.7, al comparar la t registrada en la tabla de t de Student igual a 2.92, se puede establecer que la $t > t(\alpha, N-2) \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$. Por tanto las variables están relacionadas.

Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de +0.8 °C, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 41°C.

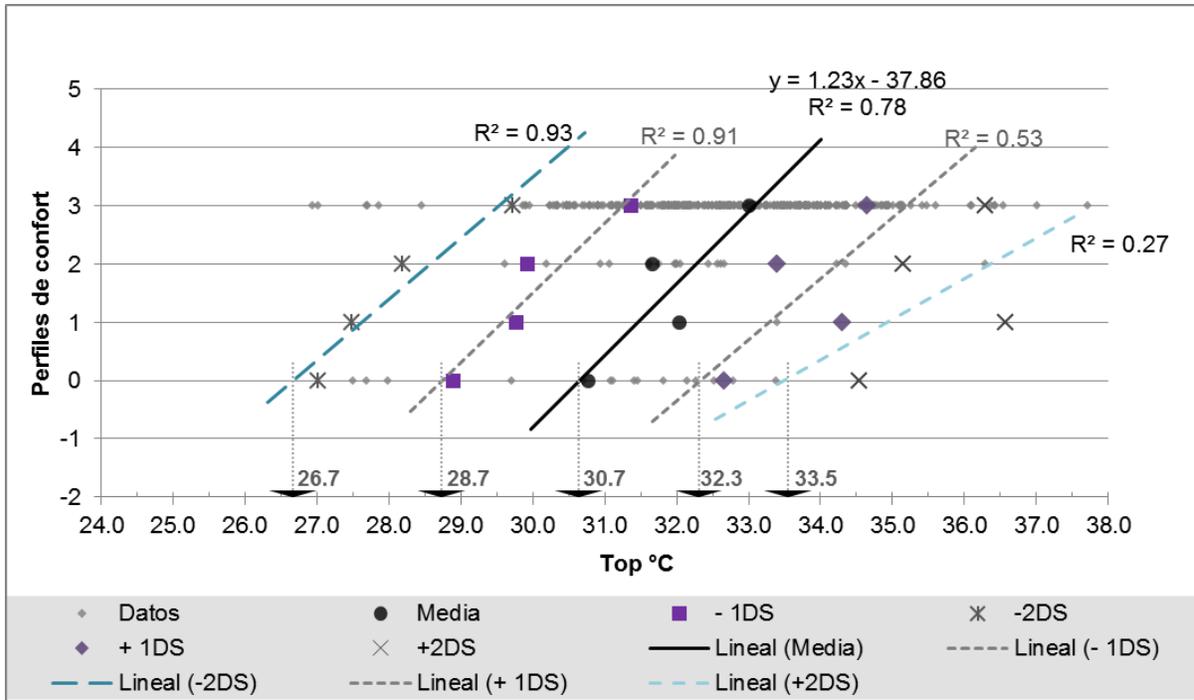


Figura 26. Temperatura neutral para la temporada cálida húmeda a partir de los perfiles de confort de Matias et. al., (2009).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.2.3. Análisis temporada semicálida subhúmeda

En la tabla 27 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa, se presentan los valores de Tn. Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 23.9 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 27.0°C; la Tn media fue de 29.7 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutra fue de 31.6 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 30.6 °C. Los datos de ±1DS fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 27.0 a 31.6 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -2.7 y +1.9 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de -0.3 °C, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 35°C, lo que corresponde a la Tn esperada en esta temporada de estudio.



ANÁLISIS DE PERFILES DE CONFORT TÉRMICO (Matias <i>et. al.</i> , 2009)							
(358 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.6	Inconfortable	3	28.4	30.0	31.5	33.1	34.7
1.8	Ligeramente inconfortable	2	27.0	28.8	30.7	32.5	34.3
2.8	Ligeramente confortable	1	24.6	27.4	30.2	33.0	35.8
1.8	Confortable	0	26.4	28.2	30.0	31.7	33.5
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			23.9	27.0	29.7	31.6	30.6

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 27. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) para la temporada semicálida subhúmeda.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 27 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada semicálida subhúmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.46, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables; *con menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.64, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con más una desviación estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.56, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables; *con más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.08, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 29.7 °C con una R^2 de 0.92, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.96 que se refiere a una correlación alta.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (4-2) se calculó una $t_{(0.05,4-2)}$ de 4.88, al comparar la t registrada (2.92) en la tabla de t de Student (ver anexo 5), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

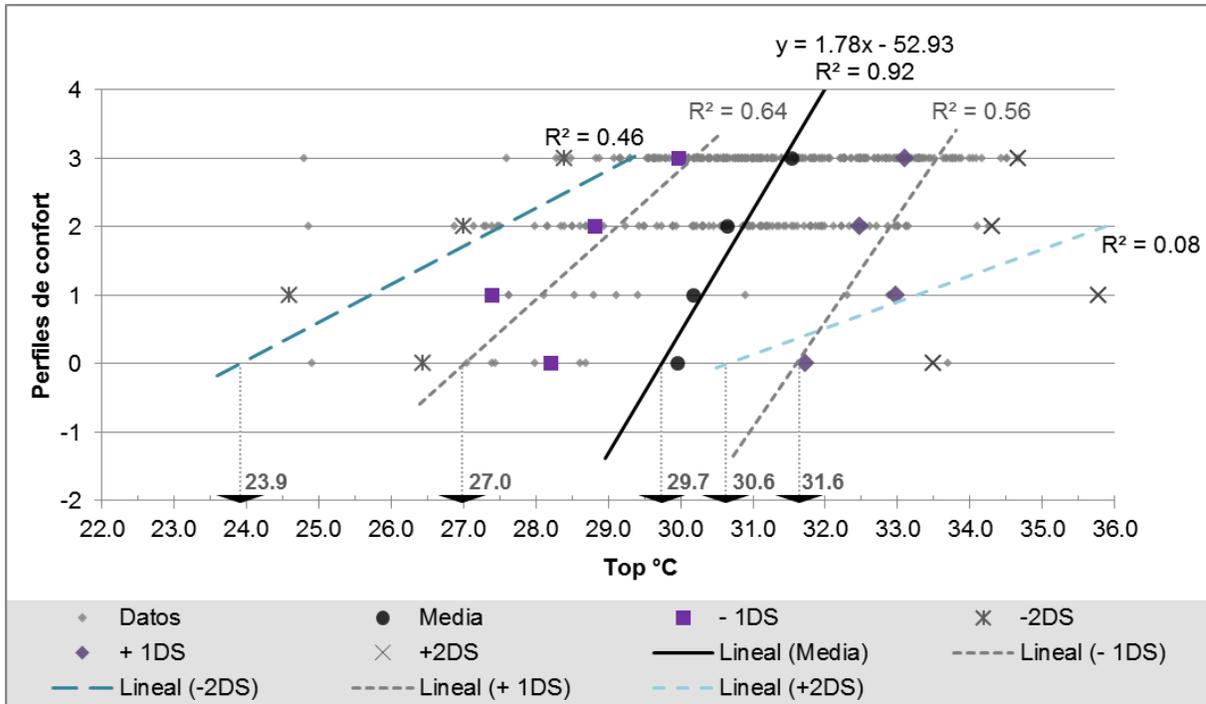


Figura 27. Temperatura neutral para la temporada semicálida subhúmeda a partir de los perfiles de confort de Matias *et. al.*, (2009).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.3 Perfiles de Confort Térmico modificados

5.2.3.1. Análisis anual

En la figura 28 se observa que 9 personas estuvieron en condiciones de ligeramente confortable (-1), lo que representa el 1% de la población de estudio, 50 personas emitieron votos de estar en condiciones de confort térmico (0), lo que representa un 7% de la población de estudio, 160 personas estuvieron en condiciones ligeramente confortables (+1), es decir un 22 %, 14 personas emitieron respuestas en el rango de ligeramente inconfortable (+2) y 510 manifestaron encontrarse en condiciones inconfortables (+3), lo que representa el 69% de la población de estudio.

Respecto al análisis de la figura 20 del porcentaje de votos emitidos por escala de sensación térmica, se observa que un 28% manifestó estar en condiciones de confort, al comparar con los perfiles de confort hay una diferencia de 21%, es decir que al considerar lo que prefieren las personas, los votos de confort disminuyen.

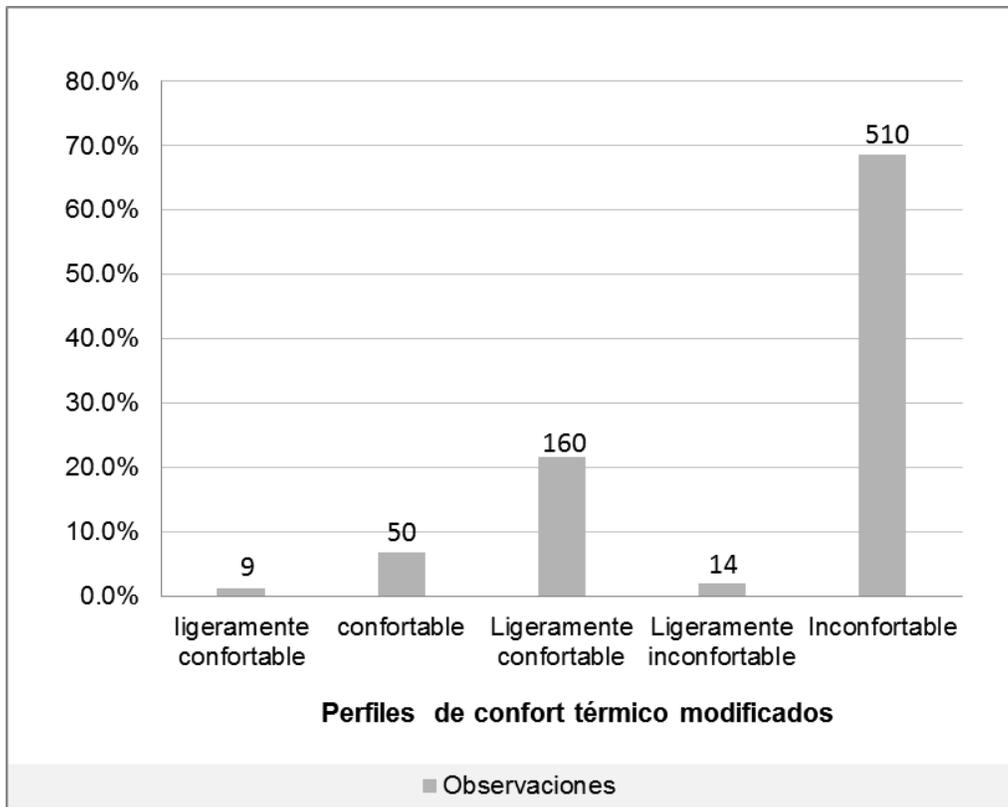


Figura 28. Porcentaje de observaciones por perfil de confort térmico modificado.
Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

En la tabla 28 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de los perfiles de confort térmico modificados y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 26.8 °C; con menos *una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 28.4°C; la T_n media fue de 29.8 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutra fue de 31.2 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 32.5 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 28.4 a 31.2 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de ± 1.4 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Respecto a la temperatura neutral anual obtenida por el método de perfiles de confort de Matias et al. (2009) se observa una diferencia de -0.2 °C y el rango presenta una diferencia en la amplitud de -1.9 °C.



ANÁLISIS DE PERFILES MODIFICADOS DE CONFORT TÉRMICO							
(743 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.8	Inconfortable	3	28.9	30.7	32.4	34.2	35.9
2.2	Ligeramente inconfortable	2	28.0	30.1	32.3	34.4	36.6
1.9	Ligeramente confortable	1	27.3	29.1	31.0	32.9	34.7
1.8	Confortable	0	26.6	28.4	30.2	32.0	33.9
0.9	Ligeramente confortable	-1	26.6	27.5	28.4	29.4	30.3
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			26.8	28.4	29.8	31.2	32.5

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 28. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método modificado de Matias *et. al.*, (2009).

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 29 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico modificados, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.93, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.99, un coeficiente de determinación alto que explica que la ecuación obtenida representa la relación de las variables analizadas; *con más una desviación estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.87; *con más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.81, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 29.8 °C con una R^2 de 0.94, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.95 que se refiere a una correlación alta.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (5-2) se calculó una $t_{(0.05,4-2)}$ de 5.02, al comparar la t registrada (2.35) en la tabla de t de Student (ver anexo 5), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

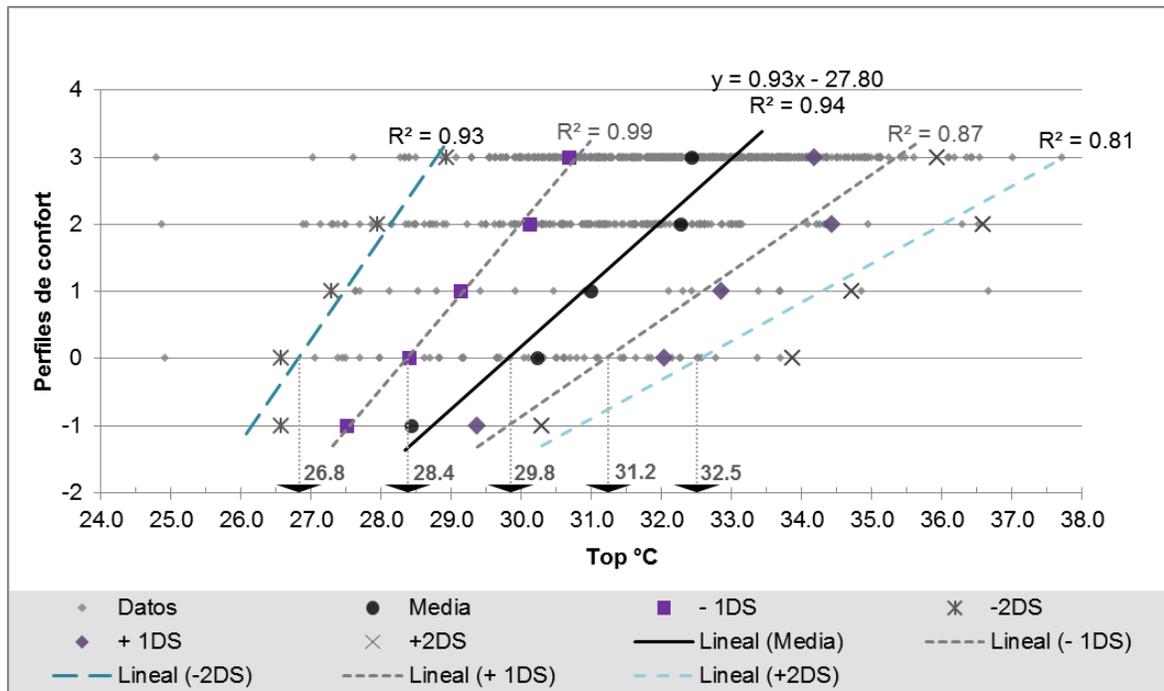


Figura 29. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico de Matias et. al., (2009).

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.3.2. Análisis temporada cálida húmeda

En la tabla 29 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutral fue de 27.1 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 29.0°C; la T_n media fue de 30.8 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutral fue de 32.7 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 34.6 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 29.0 a 32.7 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -1.8 y +1.9 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de +1.0 °C, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 38°C, lo que corresponde a las temperaturas esperada en esta temporada de estudio.



ANÁLISIS DE PERFILES MODIFICADOS DE CONFORT TÉRMICO							
(384 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.6	Inconfortable	3	29.7	31.4	33.0	34.7	36.3
1.7	Ligeramente inconfortable	2	29.2	30.9	32.6	34.3	36.0
1.7	Ligeramente confortable	1	28.2	29.9	31.7	33.4	35.1
1.9	Confortable	0	27.0	28.9	30.8	32.7	34.5
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			27.1	29.0	30.8	32.7	34.6

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 29. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de perfiles modificados de confort térmico para la temporada cálida húmeda.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 30 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada cálida húmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.98, un coeficiente de determinación alto, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.98, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.98, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.98, un coeficiente de determinación alto, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 30.8 °C con una R^2 de 0.98, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.99 que se refiere a una correlación alta.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (4-2) se calculó una $t_{(0.05,4-2)}$ de 9.59, al comparar la t registrada (2.92) en la tabla de t de Student (ver anexo), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

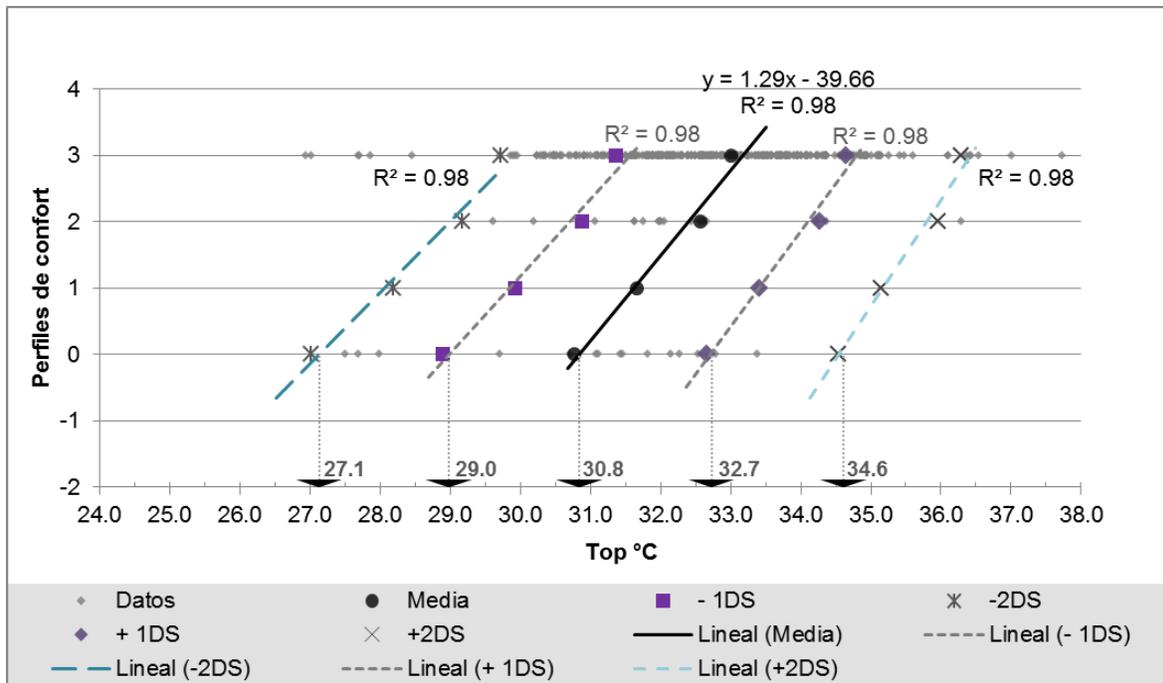


Figura 30. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico para la temporada cálida húmeda.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.3.3. Análisis temporada semicálida subhúmeda

En la tabla 30 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutral fue de 26.1 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 28.2°C; la T_n media fue de 29.6 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutral fue de 30.9 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 32.0 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 28.2 a 30.9 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -1.4 y +1.3 °C a partir de la temperatura neutral de confort.

Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de -0.2 °C, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 35°C, lo que corresponde a las temperaturas esperadas en esta temporada de estudio.



ANÁLISIS DE PERFILES MODIFICADOS DE CONFORT TÉRMICO							
(358 Observaciones)							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.5	Inconfortable	3	28.5	30.0	31.6	33.1	34.7
2.8	Ligeramente inconfortable	2	26.3	29.1	31.9	34.7	37.5
1.8	Ligeramente confortable	1	27.0	28.8	30.7	32.5	34.3
1.8	Confortable	0	26.4	28.2	30.0	31.7	33.5
1.0	Ligeramente confortable	-1	26.6	27.6	28.5	29.5	30.4
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			26.1	28.2	29.6	30.9	32.0

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 30. Datos estadísticos de la temperatura de confort (T_{comf}) a partir del método de perfiles modificados de confort térmico para la temporada semicálida subhúmeda.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 31 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada semicálida subhúmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.41, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables; *con menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.98, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables; *con más una desviación estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.71, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.61, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (T_n) en este caso fue de 29.6 °C con una R^2 de 0.88, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.94 que se refiere a una correlación alta.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (5-2) se calculó una $t_{(0.05,5-2)}$ de 4.76, al comparar la t registrada (2.35) en la tabla de t de Student (ver anexo), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

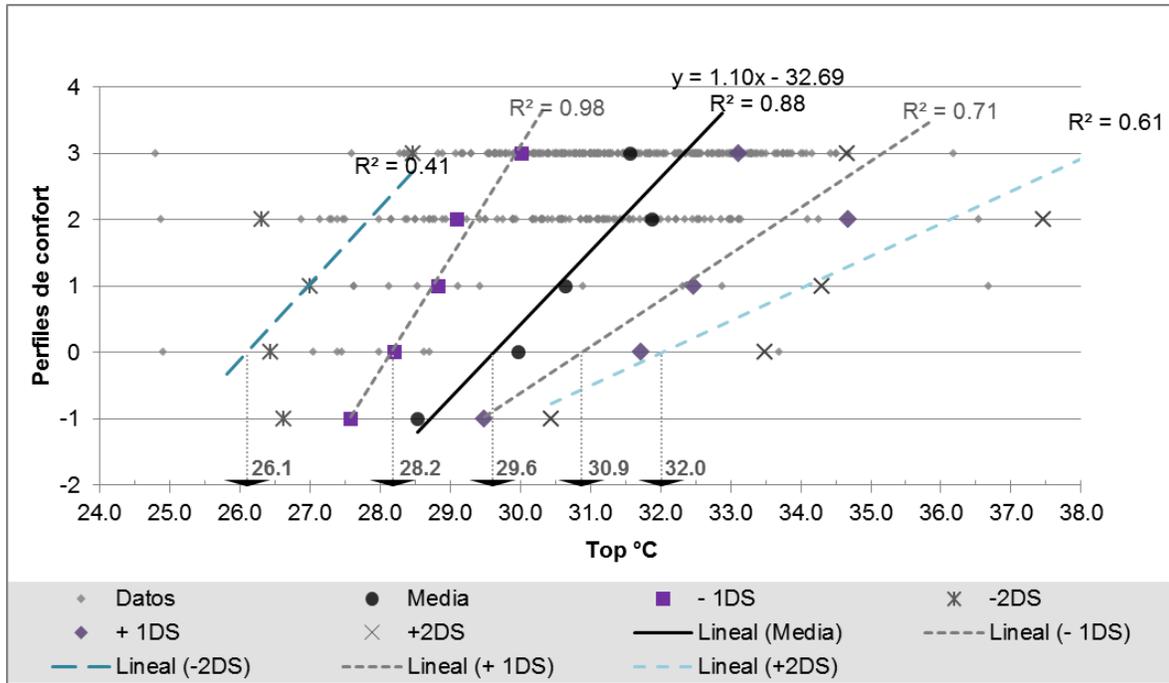


Figura 31. Temperatura neutral a partir de los perfiles modificados de confort térmico para la temporada semicálida subhúmeda.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.4. Método Griffiths

Para el análisis de la T_n a partir del método Griffiths se hizo el cálculo considerando las escalas de los perfiles de confort térmico y las escalas de sensación térmica, se obtuvo una T_n a partir de las constantes de Griffiths: 0.33 y 0.5.

5.2.4.1. Análisis anual

En la tabla 31 se observan los valores de T_n a partir del método Griffiths, considerando las escalas de 0 a +3 de los perfiles de Matias et. al. (2009), se calculó una T_n de 24.3 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 26.9°C; para las escalas de los perfiles modificados (-1 a +3) se estimó una T_n de 25.0 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 27.3°C para la constante de 0.5; para las escalas de sensación térmica (-1 a +3) la T_n fue de 28.1 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 29.4°C para la constante de 0.5. Se observa que para las T_n calculadas con una constante de 0.33 hay una diferencia de 3.8 °C y para la constante de 0.5 hay una diferencia de 2.5 °C.



ANÁLISIS MÉTODO GRIFFITHS				
MÉTODO	M_{escala}	M_{Top}	Tn Griffiths (°C)	
			0.33	0.5
Perfiles (Matias, et. al., 2009)	2.5	31.9	24.3	26.9
Perfiles modificados	2.3	31.9	25.0	27.3
MIST	1.3	31.9	28.1	29.4

Tabla 31. Temperatura neutral a partir del método de Griffiths.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

5.2.4.2. Análisis temporada cálida húmeda

En la tabla 32 se observan los valores de Tn para la temporada cálida húmeda a partir del método Griffiths, considerando las escalas de 0 a +3 de los perfiles de Matias et. al. (2009), se calculó una Tn de 24.1 °C para la constante de 0.33 y una Tn de 26.9°C para la constante de 0.5; para las escalas de los perfiles modificados (-1 a +3) se estimó una Tn de 24.6 °C para la constante de 0.33 y una Tn de 27.4°C para la constante de 0.5; para las escalas de sensación térmica (-1 a +3) la Tn fue de 27.8 °C para la constante de 0.33 y una Tn de 29.5°C para la constante de 0.5.

Se observa que para las Tn calculadas con una constante de 0.33 hay una diferencia de 3.7 °C y para la constante de 0.5 hay una diferencia de 2.4 °C., respecto a la Tn anual por el método de Griffiths se observa en general una diferencia de -0.3 °C.

ANÁLISIS MÉTODO GRIFFITHS				
MÉTODO	M_{escala}	M_{Top}	Tn Griffiths	
			0.33	0.5
Perfiles (Matias, et. al., 2009)	2.8	32.7	24.1	27.1
Perfiles modificados	2.7	32.7	24.6	27.4
MIST	1.6	32.7	27.8	29.5

Tabla 32. Temperatura neutral temporada cálida húmeda a partir del método de Griffiths.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.



5.2.4.3. Análisis temporada semicálida subhúmeda

En la tabla 33 se observan los valores de T_n de la temporada semicálida subhúmeda a partir del método Griffiths, considerando las escalas de 0 a +3 de los perfiles de Matias *et. al.* (2009), se calculó una T_n de 23.3 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 25.9°C para la constante de 0.5; para las escalas de los perfiles modificados (-1 a +3) se estimó una T_n de 25.0 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 27.0 °C para la constante de 0.5; para las escalas de sensación térmica (-1 a +3) la T_n fue de 28.3 °C para la constante de 0.33 y una T_n de 29.3°C para la constante de 0.5. Se observa que para las T_n calculadas con una constante de 0.33 hay una diferencia de 4.0 °C y para la constante de 0.5 hay una diferencia de 3.4 °C.

ANÁLISIS MÉTODO GRIFFITHS				
MÉTODO	M_{escala}	M_{Top}	Tn Griffiths	
			0.33	0.5
Perfiles (Matias, et. al., 2009)	2.6	31.1	23.3	25.9
Perfiles modificados	2.0	31.1	25.0	27.0
MIST	0.9	31.1	28.3	29.3

Tabla 33. Temperatura neutral temporada cálida húmeda a partir del método de Griffiths.
Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

5.2.5. Medias por intervalo de Sensación Térmica (MIST)

5.2.5.1. Análisis MIST anual

En la tabla 34 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de sensación térmica y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 27.3 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 28.8°C; la T_n media fue de 30.1 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutra fue de 31.4 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 32.6 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 28.8 a 31.4 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de ± 1.3 °C a partir de la temperatura neutral de confort.



Al comparar la temperatura neutral anual obtenida por el método de perfiles de confort de Matias et. al. (2009) se observa una diferencia de +0.1 °C y el rango presenta una diferencia en la amplitud de +1.0 °C respecto al límite inferior y -0.4 °C respecto al límite superior.

ANÁLISIS MÉTODO DE MEDIAS POR INTERVALO DE SENSACIÓN TÉRMICA							
(743 Observaciones)							
DS	Sensación térmica	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.4	Mucho calor	3	30.3	31.7	33.1	34.5	35.8
1.8	Calor	2	29.0	30.8	32.6	34.4	36.1
1.8	Algo de calor	1	28.4	30.2	32.0	33.8	35.6
1.9	Ni calor ni frío	0	27.1	28.9	30.8	32.7	34.6
0.9	Algo de frío	-1	26.6	27.5	28.4	29.4	30.3
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			27.3	28.8	30.1	31.4	32.6

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 34. Datos estadísticos de la temperatura de confort a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 32 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de sensación térmica y la temperatura operativa para el total de observaciones, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.98, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.98, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *más una desviaciones estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.79, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.69, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (Tn) en este caso fue de 30.1 °C con una R^2 de 0.89, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.95 que se refiere a una correlación alta. Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (5-2) se calculó una $t_{(0.05,5-2)}$ de 5.02, al



comparar la t registrada (2.35) en la tabla de t de Student (ver anexo), se puede establecer que $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

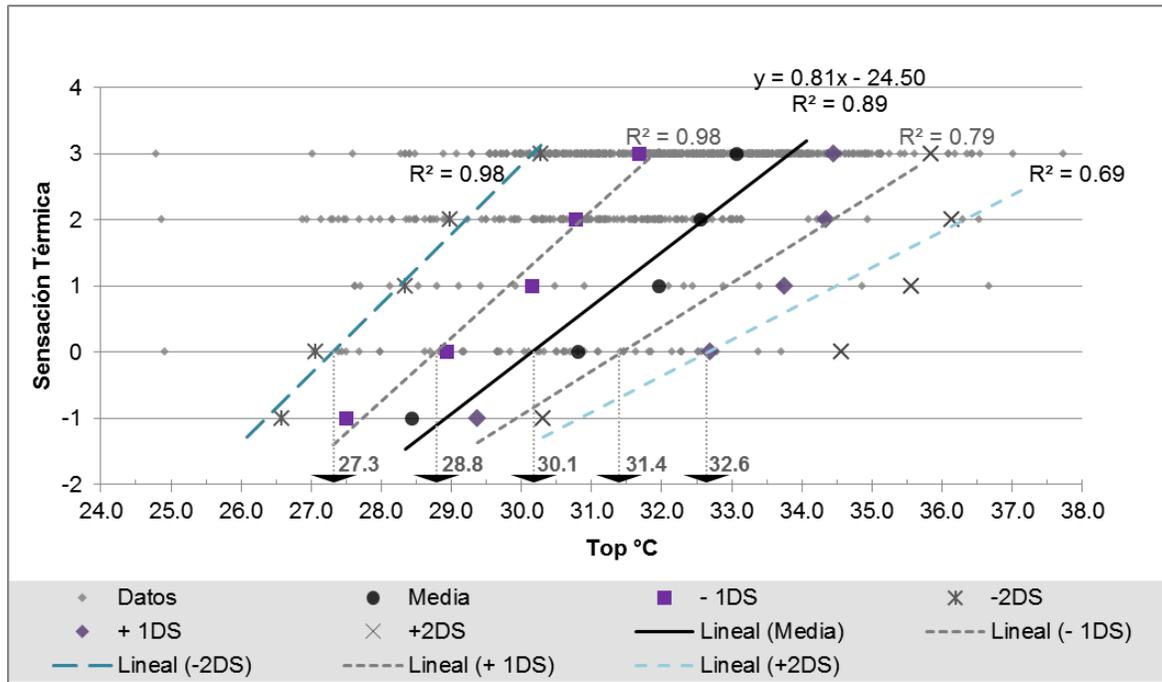


Figura 32. Temperatura neutral a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.5.2. Análisis MIST temporada cálida húmeda

En la tabla 35 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de sensación térmica y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 27.9 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 29.8°C; la T_n media fue de 31.6 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutra fue de 33.2 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 33.8 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 27.9 a 33.2 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -2.7 y +1.6 °C a partir de la temperatura neutral de confort.



Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de +1.5 °C, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 38°C, lo que muestra una tendencia de las respuestas de confort a temperaturas altas.

ANÁLISIS MÉTODO MEDIAS POR INTERVALO DE SENSACIÓN TÉRMICA							
(384 Observaciones)							
DS	Sensación térmica	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.2	Mucho calor	3	30.9	32.1	33.3	34.5	35.7
1.5	Calor	2	30.0	31.5	33.0	34.5	36.0
1.8	Algo de calor	1	29.1	30.9	32.7	34.5	36.4
1.8	Ni calor ni frio	0	27.9	29.7	31.5	33.3	35.1
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			27.9	29.8	31.6	33.2	33.8

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 35. Datos estadísticos de la temperatura de confort para la temporada cálida húmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 33 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada semicálida subhúmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.99, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.96, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con más una desviaciones estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.54, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables; *con más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.11, se observa que la ecuación obtenida no representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (Tn) en este caso fue de 31.6 °C con una R^2 de 0.84, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.92 que se refiere a una correlación alta.



Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (4-2) se calculó una $t_{(0.05,4-2)}$ de 3.29, al comparar la t registrada (2.92) en la tabla de t de Student (ver anexo 5), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

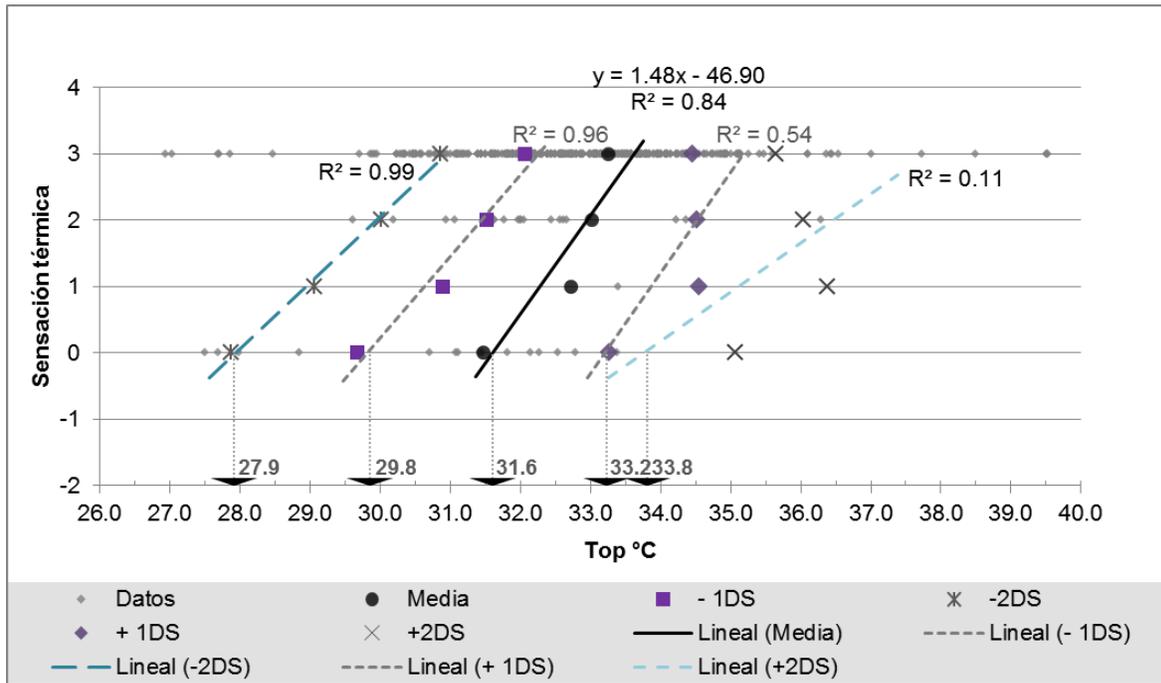


Figura 33. Temperatura neutral para la temporada cálida húmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.5.3. Análisis MIST temporada semicálida subhúmeda

En la tabla 36 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de sensación térmica y la temperatura operativa, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 27.2 °C; con *menos una desviación estándar* (-1 DS) el resultado fue de 28.6 °C; la T_n media fue de 29.9 °C; con *más una desviación estándar* (+1 DS) la temperatura neutra fue de 31.2 °C; con *más dos desviaciones estándar* (+2 DS), el resultado fue de 32.4 °C. Los datos de $\pm 1DS$ fueron los utilizados para definir el rango de confort, se consideró un rango de 28.6 a 31.2 °C, de acuerdo a los resultados el rango quedaría de -1.3 y +1.3 °C a partir de la temperatura neutral de confort.



Respecto a la temperatura neutral anual obtenida se observa una diferencia de $-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta $36\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ANÁLISIS DEL MÉTODO DE MEDIAS POR INTERVALO DE SENSACIÓN TÉRMICA							
(358 Observaciones)							
DS	Sensación térmica	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
1.8	Mucho calor	3	28.8	30.6	32.4	34.2	35.9
1.5	Calor	2	28.7	30.2	31.8	33.3	34.8
1.5	Algo de calor	1	28.3	29.8	31.3	32.8	34.3
1.8	Ni calor ni frio	0	26.8	28.7	30.5	32.3	34.1
1.0	Algo de frío	-1	26.6	27.6	28.5	29.5	30.4
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			27.2	28.6	29.9	31.2	32.4

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 36. Datos estadísticos de la temperatura de confort para la temporada semicálida subhúmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 34 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada semicálida subhúmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos dos desviaciones estándar* (-2 DS) se obtuvo una R^2 de 0.89, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.94, un coeficiente de determinación alto, que expresa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con más una desviaciones estándar* (+1 DS) la R^2 fue de 0.85, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables; *con más dos desviaciones estándar* (+2 DS) la R^2 fue de 0.79, se observa que la ecuación obtenida representa la relación de las variables.

La *media* o temperatura neutral (Tn) en este caso fue de $29.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ con una R^2 de 0.91, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.95 que se refiere a una correlación alta. Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de



significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (5-2) se calculó una $t_{(0.05,5-2)}$ de 5.47, al comparar la t registrada (2.35) en la tabla de t de Student (ver anexo 5), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

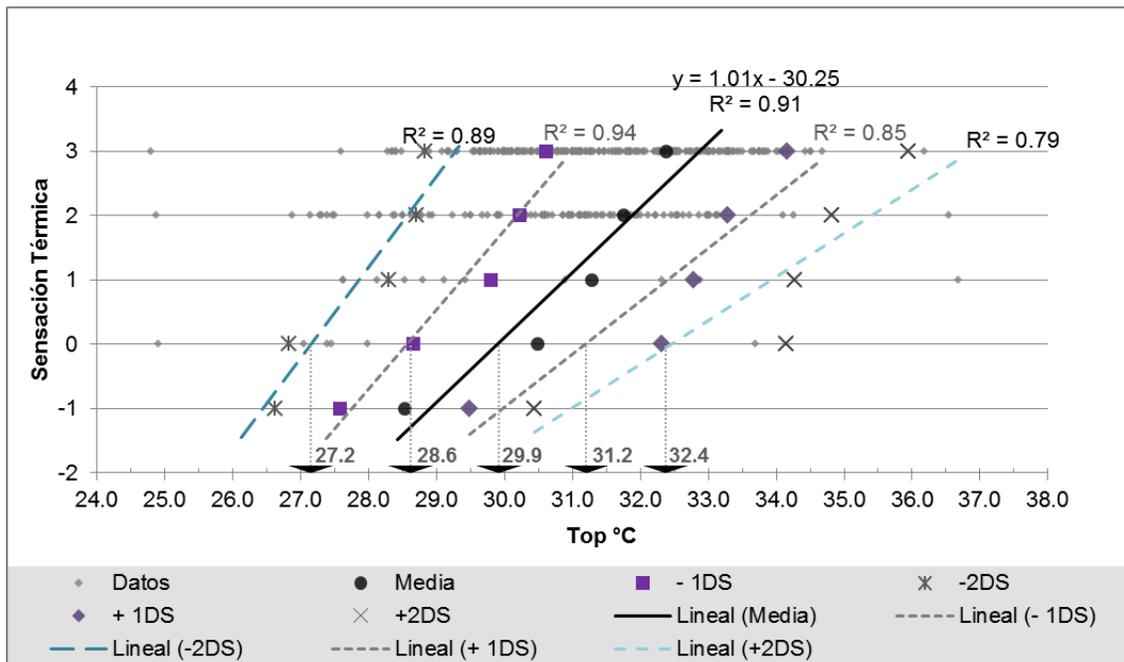


Figura 34. Temperatura neutral para la temporada semicálida subhúmeda a partir del método de medias por intervalo de sensación térmica.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

5.2.6. Comparación de la Tn anual a partir de otras ecuaciones del modelo adaptativo.

En la tabla 37 se muestran las Tn obtenidas mediante regresión lineal, el método de perfiles de Matias et al. (2009), el método de perfiles modificado, el método de Griffiths, el método MIST y las ecuaciones generadas en estudios de confort a partir del enfoque adaptativo, para el cálculo se utilizó la temperatura media promedio exterior (27.8°C, datos de la estación automática meteorológica del observatorio de Manzanillo) que corresponde a los meses de junio, septiembre, octubre y noviembre del 2014. Además se realizó el cálculo de la Tn con el promedio de la temperatura media móvil (T_{rm}) de los días en los que se aplicó la encuesta (27.2°C, calculado a partir de la ecuación 20), debido a que la T_{rm} parece predecir de mejor manera el historial térmico de los días previos del análisis de confort (ver anexo digital: 3.Cálculo de la Trm durante el periodo de estudio).



Autor	T _n (°C)	T _n (°C)
	T _m	T _{rm}
Auliciems (1981)	26.2	26.0
de Dear et al. (1998)	26.4	26.2
Humphreys (1976)	26.7	26.4
Griffiths (1990)	26.9	26.6
Regresión lineal	26.7	
Griffiths, constante 0.5 (escala perfiles de confort modificado).	27.3	
Nicol and Roaf (1996)	27.5	27.3
Humphreys and Nicol (2000)	28.5	28.2
Toe and Kubota (2012)	29.3	29.0
Griffiths, constante 0.5 (escala de sensación térmica).	29.4	
Perfiles modificados	29.8	
Perfiles (Matias, et al., 2009)	30	
MIST	30.1	

Tabla 37. Temperatura neutral a partir de las ecuaciones y modelos del enfoque adaptativo.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

Es importante mencionar que considerando la ecuación que proponen Toe and Kubota (2012) para estudios en climas cálidos húmedos y edificios naturalmente ventilados la T_n obtenida es inferior por 0.7°C respecto a la T_n por perfiles de confort de Matias, et al. (2009).

Respecto a otros estudios realizados en climas cálidos se observa en la tabla 38, que se estiman temperaturas neutrales superiores a los 28°C, lo que correspondería a las T_n obtenidas a partir de la ecuación de Toe and Kubota (2012), el modelo de Griffiths a partir de la escala de sensación térmica y con una constante de 0.5.

Autor	Ciudad	Clima	T _n (°C)
Este estudio ¹	Manzanillo	Cálido sub-húmedo	29.4
Gómez-Azpeitia <i>et. al.</i> (2012) ¹	Colima	Cálido sub-húmedo	27.4
	Mérida	Cálido húmedo	30.2
Rajasekar & Ramachandraiah (2010) ²	Chennai, India	Cálido húmedo	28.8
Hussein & Rahman (2009) ³	Malasia	Cálido húmedo	28.4

1. Método Griffiths, constante 0.5, 2. Sharma's Tropical Summer Index, 3. Regresión ST y Top.

Tabla 38. Temperatura neutral a partir de las ecuaciones y modelos del enfoque adaptativo.

Fuente: Elaboración a partir de estudios realizados.



A partir de las tablas 37 y 38 se observa que las estimaciones de las temperaturas de confort muestran una mayor tendencia a temperaturas altas en climas cálidos húmedos, se observa que el método de perfiles establecido por Matias, et al. (2009) y el MIST estiman temperaturas de confort superiores, lo que pone de manifiesto que las personas se adaptan a su entorno, a pesar de estar en condiciones no confortables.

Debido a las condiciones de temperaturas cálidas, el uso de una escala modificada de los perfiles de confort y el cálculo a partir de ellos de la T_n con la ecuación de Griffiths con una constante de 0.5, es de mayor utilidad como temperatura de diseño, debido a que considera la sensación y preferencia térmica y establece una temperatura neutral inferior a los 30°C.

En general en los estudios se observó que aunque las personas manifestaban sentir confort, no siempre estaban satisfechos con las condiciones térmicas y la mayoría prefería un ambiente más fresco. De acuerdo a las T_n y respuestas de sensación y preferencia térmica se identificó que las personas que habitan espacios naturalmente ventilados, muestran aceptación a una mayor gama de condiciones ambientales que las especificadas por la norma ASHRAE y las normas ISO.

5.2.7. Análisis horario en la temporada semicálida-subhúmeda.

En la tabla 39 se muestran los datos promedio de TBS y HR para las condiciones al interior y exterior, durante los días 29 y 30 noviembre de la temporada semicálida subhúmeda. Los datos exteriores fueron calculados a partir de la información horaria de la estación meteorológica de Manzanillo localizada en la latitud 19°04'09"N y longitud 104°17'52"O (anexo 6), estadísticos de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa.

Se observa que en el horario comprendido entre las 9:00 y 12:59 hrs., las condiciones de temperatura son iguales en el interior y al exterior, a partir de las 13:00-16:59 hrs, se puede observar que la temperatura al interior es inferior por 0.6°C, en el horario de las 17:00-20:59 la temperatura es mayor por 0.4°C respecto al exterior. En este caso la humedad incrementa al interior en el horario de 9:00-16:59 y durante las 17:00-20:59 horas, baja 2% respecto al exterior.



Promedios de TBS y HR en el exterior y interior Días 29 y 30 de noviembre				
HORA	Exterior*		Interior	
	TBS (°C)	HR (%)	TBS (°C)	HR (%)
01:00-04:59	22.2	71.3		
05:00-08:59	22.2	65.3		
09:00-12:59	28.2	53.6	28.2	55.5
13:00-16:59	29.7	57.1	29.1	59.6
17:00-20:59	26.2	66.4	27.6	64.4
21:00-00:59	23.3	78.3		

*Datos obtenidos de la Estación Meteorológica Manzanillo

Tabla 39. Datos promedio de TBS y HR para las condiciones al interior y exterior, durante los días 29 y 30 noviembre de la temporada semicálida subhúmeda.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 35 se muestra las condiciones de TBS y HR al interior y exterior durante los días 29 y 30 de noviembre, se observa que existe una relación entre las condiciones al interior respecto a las condiciones climáticas al exterior, en esta gráfica se observa que en los bloques horarios la temperatura es menor durante las mañanas y noches, e incrementa por las tardes, en este caso se compara la Tn calculada a partir de Griffiths con una constante de 0.5 para la temporada subcálida subhúmeda (27°C).

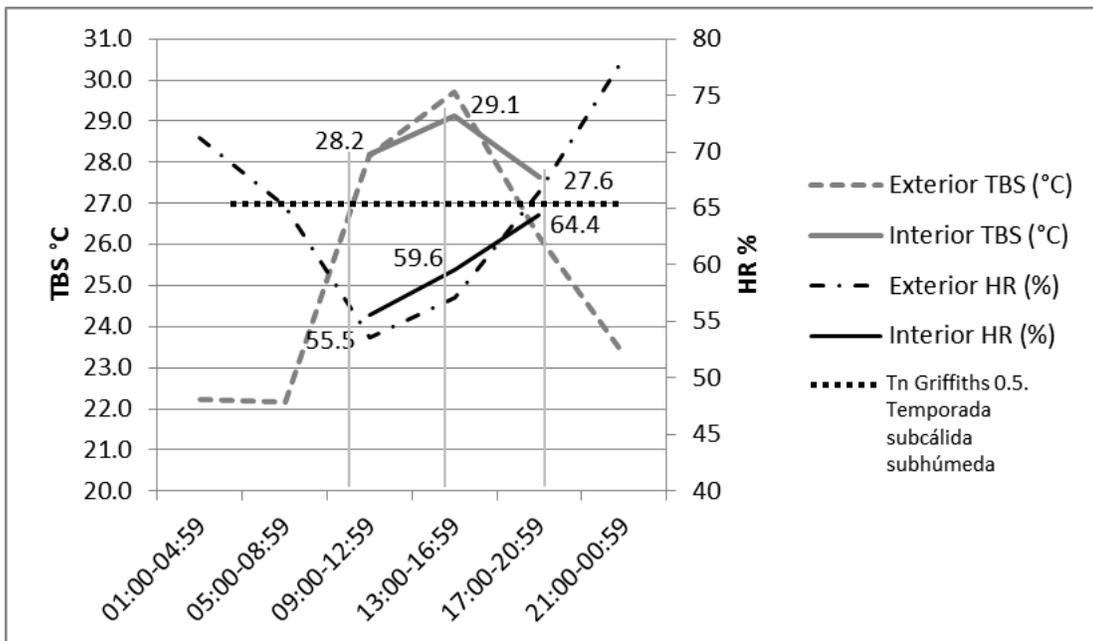


Figura 35. Temperatura neutral horaria para la temporada semicálida subhúmeda.

Fuente: Elaborado a partir de base de datos.



Al considerar la T_n calculada se observa que es inferior a la TBS en el interior y exterior, lo que demuestra el uso de la ecuación de Griffiths para el cálculo de temperaturas de diseño, contrario a los perfiles de confort y al MIST que estiman temperaturas cercanas a los 30°C y son superiores a las condiciones de temperatura al interior y al exterior de la vivienda. (Ver anexo digital no. 3, datos de estimación de T_n horaria a partir de Griffiths).

5.3.ACEPTACIÓN Y TOLERANCIA

En la figura 36 se observa los porcentajes de aceptación del ambiente térmico, se identifica que el 58% de la población manifestó estar en condiciones aceptables y el 42% expreso que las condiciones térmicas en la vivienda eran inaceptables.

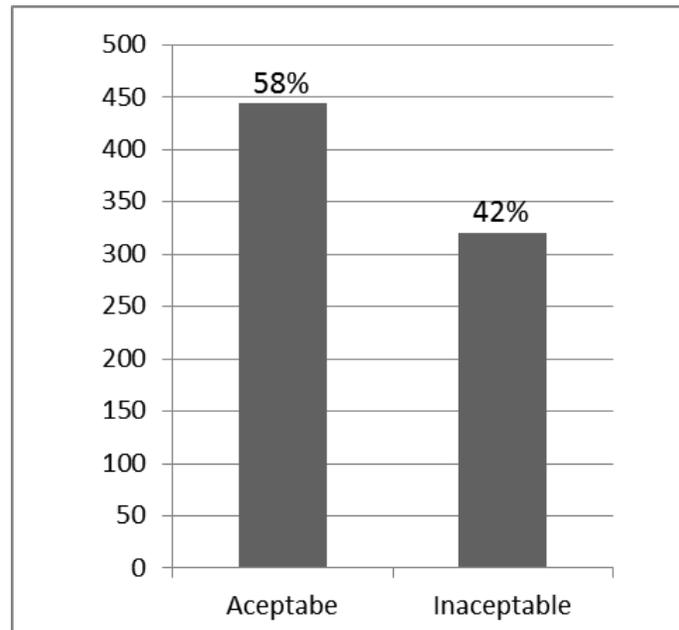


Figura 36. Aceptación térmica
Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

En la tabla 40 se muestran los datos estadísticos de las respuestas de los perfiles modificados de confort térmico y la temperatura operativa para las personas que consideraron las condiciones aceptables durante la temporada semicálida súbhmeda, se presentan los valores de T_n . Los resultados obtenidos con la desviación estándar y la media fueron los siguientes: con menos *dos desviaciones estándar* (-2 DS) la temperatura neutra fue de 22.2°C ; con menos



una desviación estándar (-1 DS) el resultado fue de 27.6°C; la Tn media fue de 29.2 °C; con más una desviación estándar (+1 DS) la temperatura neutra fue de 30.0 °C; con más dos desviaciones estándar (+2 DS), el resultado fue de 30.7 °C.

ANÁLISIS DE PERFILES MODIFICADOS DE CONFORT TÉRMICO TEMPORADA SEMICÁLIDA SUBHÚMEDA							
(64 Observaciones) Aceptación del ambiente térmico.							
DS	Perfiles de confort	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS
2.1	Inconfortable	3	26.5	28.6	30.6	32.7	34.8
1.0	Ligeramente inconfortable	2	28.0	29.0	30.1	31.1	32.1
1.3	Ligeramente confortable	1	28.0	29.3	30.6	31.9	33.2
2.2	Confortable	0	25.2	27.5	29.7	31.9	34.1
0.5	Ligeramente confortable	-1	27.3	27.8	28.3	28.8	29.3
TEMPERATURA NEUTRAL			Tn-2 DS	Tn-1 DS	TnMedia	Tn+1 DS	Tn+2 DS
			22.2	27.6	29.2	30.0	30.7

DS: desviación estándar; Tn: Temperatura neutral.

Tabla 40. Datos estadísticos de aceptación del ambiente térmico.

Fuente: Elaboración a partir de base de datos.

En la figura 37 se muestra la gráfica de correlación de las respuestas de los perfiles de confort térmico y la temperatura operativa para la temporada semicálida subhúmeda, se presentan los valores de R^2 . Con *menos una desviación estándar* (-1DS) la R^2 fue de 0.38.

La *media* o temperatura neutral (Tn) en este caso fue de 29.2 °C con una R^2 de 0.70, un coeficiente de determinación alto, que explica que la ecuación obtenida representa una relación de las variables, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtuvo un valor de 0.84 que se refiere a una correlación alta.

Para el cálculo de significancia del coeficiente de correlación de Pearson (r_{xy}) se utilizó la ecuación 21, para un nivel de significancia de 0.05 y N-2 grados de libertad (5-2) se calculó una $t_{(0.05,5-2)}$ de 2.64, al comparar la t registrada (2.35) en la tabla de t de Student (ver anexo), se puede establecer que la $t > t_{(\alpha, N-2)} \Rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula, la correlación obtenida no procede de una población cuyo valor $\rho = 0$, por tanto las variables están relacionadas.

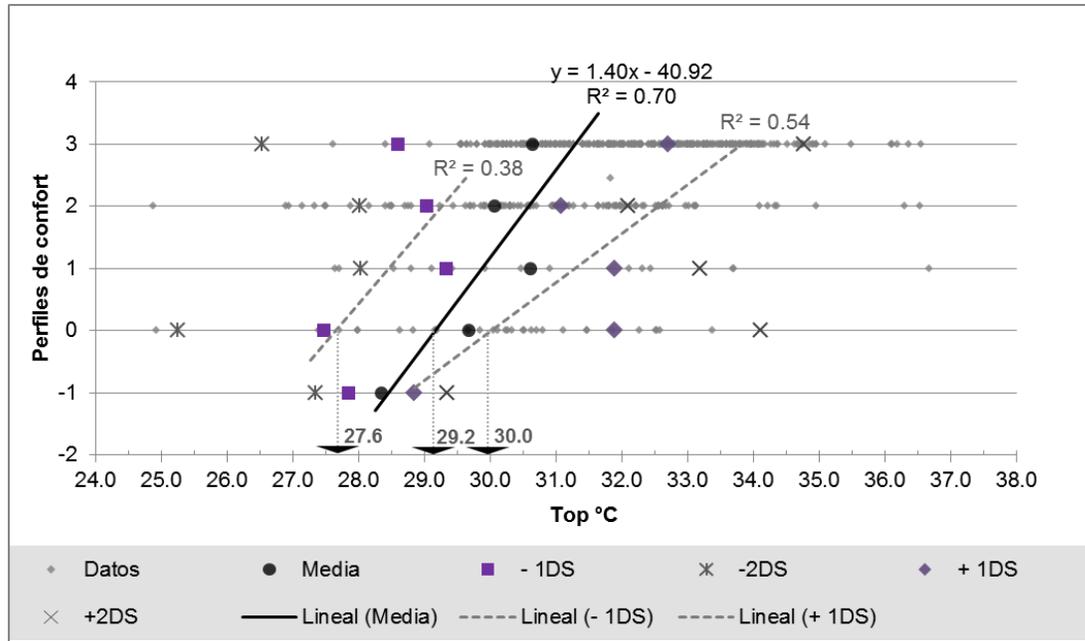


Figura 37. Aceptación del ambiente térmico.
Fuente: Elaborado a partir de base de datos.

En el anexo digital no. 10, se incluye el análisis de aceptación y tolerancia por temporada climática, además se hace un análisis por originarios de Manzanillo y Foráneos el cuál se incluye en el anexo digital no. 11.

5.4.ACCIONES DE CONTROL.

Con el análisis por el uso de AA como parte del historial térmico, no se encontró una diferencia significativa entre quienes hacen uso de sistemas de climatización y de quienes no. Por el contrario quienes aceptaban las condiciones del ambiente térmico y habían realizado alguna adaptación a la vivienda manifestaron sentirse en confort a temperatura más altas que la Tn general.

También se observó que en la vivienda naturalmente ventilada en Manzanillo se hace uso de diversas acciones de control, para mejorar las condiciones de confort térmico. Principalmente Abrir y cerrar ventanas, bañarse, encender el ventilador y aire acondicionado y moverse a un lugar más fresco. En el anexo digital no. 12, 13 y 14 se incluyen las gráficas y resultados por el uso de Aire Acondicionado, las acciones de control y las modificaciones a la vivienda respectivamente.



VI. CONCLUSIONES



Las contribuciones de esta investigación se enmarcan en profundizar sobre el efecto que ejerce la temperatura del ambiente en la sensación térmica. Con base en lo anterior, se analizaron los aspectos de preferencia, experiencia e historial térmico, a fin de entender que influye en la estimación de la temperatura neutral de confort. El objetivo general del estudio fue establecer el rango de confort y el valor neutro de temperatura operativa de cada temporada climática en la ciudad de Manzanillo, lo que permitirá contar con datos específicos sobre las diferentes condiciones ambientales de la ciudad de Manzanillo. De acuerdo a lo anterior se establecieron los rangos de confort térmico.

En esta investigación se planteó trabajar con la temperatura operativa para establecer los valores que permitan alcanzar el confort térmico. Para el estudio se analizó la información con el método de regresión lineal, los perfiles de Matias, et al. (2009), los perfiles modificados, el modelo de Griffiths y el modelo de Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST). Además se comparó la T_n con otras ecuaciones de confort y las condiciones climáticas al exterior de la vivienda.

Al establecer una comparación entre las dos temporadas climáticas analizadas se observa que aunque son similares, la temporada semicálida subhúmeda es la que presenta niveles de temperatura y humedad más bajos. En el caso de la temperatura respecto a la temperatura neutral anual obtenida a partir del método de perfiles de Matias et al. (2012), se observa una diferencia de $-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, esto debido a que las temperaturas operativas máximas registradas en esta temporada de estudio fueron de hasta 35°C , lo que corresponde a las temperaturas esperadas en esta temporada de estudio.

De acuerdo a las diferencias mostradas en la preferencia térmica entre las temporadas, se observa que los resultados concuerdan con lo establecido por Nicol y Humphreys (2002) en el enfoque adaptativo, quienes afirman que con el fin de reducir el malestar térmico las personas se adaptan a su entono climático por medio de ajustes en su entorno físico, es decir, lo adaptan. Se identificó que quienes aceptaban las condiciones del ambiente térmico y habían realizado alguna adaptación a la vivienda manifestaron sentirse en confort a temperatura más altas que la T_n general. En este caso se obtuvo una T_n de 30.7°C con el método de perfiles de



confort y una T_n de 26.7 °C con el método de Griffiths y una constante de 0.5. Con el MIST para el total de datos se obtuvo una T_n por sensación de 30.0 °C y T_n por preferencia de 29.7°C con el modelo *TComf* se obtuvo una T_n de 29.6 °C. Se observó una mayor respuesta de aceptación de temperaturas altas como sensación térmica de ni calor ni frío. Lo que muestra una mayor adaptación a las condiciones cálidas húmedas de Manzanillo. Sin embargo comparando la T_n con las condiciones de temperatura horaria, se observa que los perfiles de confort y el MIST estiman temperaturas que son más cálidas que las condiciones climáticas al interior y exterior de la vivienda.

También se observó que en la vivienda naturalmente ventilada en Manzanillo se hace uso de diversas acciones de control, para mejorar las condiciones de confort térmico. Principalmente Abrir y cerrar ventanas, bañarse, encender el ventilador y aire acondicionado y moverse a un lugar más fresco.

Con el análisis por el uso de AA como parte del historial térmico, no se encontró una diferencia significativa entre quienes hacen uso de sistemas de climatización y de quienes no. En el caso de los originarios de Manzanillo tampoco se obtuvo una diferencia respecto a la T_n General.

Con respecto a la hipótesis, donde se plantea que: los aspectos de la preferencia y la sensación térmica deben considerarse en conjunto para la obtención de la temperatura neutral, se identificó que considerando los perfiles de Matias et. al (2009) había una diferencia de hasta +3.5 K respecto al modelo de regresión lineal, pero considerando los perfiles modificados y la ecuación propuesta por Griffiths con una constante de 0.5 se observó una diferencia de +0.6 K, respecto a la regresión lineal, lo que representa una validación para utilizar los perfiles modificados como escala de sensación y preferencia, para el análisis, y poder establecer temperaturas de diseño.

Sin embargo, comparando los resultados con otros modelos aplicados en estudios de confort térmico en climas cálidos húmedos y en condiciones de ventilación natural como el modelo propuesto por Toe and Kubata, 2012, de acuerdo a la base de datos de la ASHRAE RP-884 se



observa que las temperaturas obtenidas corresponden a las condiciones climáticas establecidas en el modelo para climas cálidos, se encontró una T_n con media móvil de 28.5°C y de 27.9 con la media mensual, esto debido a que en el estudio se registraron temperaturas operativas de entre 24°C a 40°C un diferencial de 16K . En los modelos y ecuaciones utilizados para estimar la temperatura neutral se observan diferencias, con la ecuación de Toe and Kubota (2012) y el método de perfiles de Matias, et al., (2009) se estimaron temperaturas superiores a las esperadas, pero se observa que los resultados concuerdan con lo establecido por Nicol y Humphreys (2002) en el enfoque adaptativo, quienes afirman que con el fin de reducir el malestar térmico las personas se adaptan a su entorno climático por medio de ajustes en su entorno físico.

En promedio, los participantes preferían estar en condiciones más frescas. Los resultados apoyan la hipótesis de que las personas en climas cálidos prefieren la sensación un poco más fría que la sensación de neutralidad. Al igual que en un estudio de Humphreys, los datos también confirman que "neutral" puede no ser necesariamente la sensación térmica deseada. Por lo que se pueden establecer de manera general las siguientes conclusiones.

1. Los habitantes de la vivienda tienen mayor aceptación de las condiciones del ambiente térmico al interior de la vivienda.
2. La temperatura de confort considerando un mayor nivel de adaptación en edificios NV es de 29.4°C . Pero para establecer condiciones de diseño se considera una T_n de 27.3°C a partir de los perfiles térmicos modificados y de Griffiths con una constante de 0.5. Los resultados ponen en evidencia que las personas están adaptadas a las condiciones térmicas de la vivienda, y por lo tanto la zona de confort térmico se encuentra en temperaturas cálidas.
3. Los habitantes se adaptan a los ambientes cálidos a través de las medidas de adaptación por comportamiento, tales como la apertura de ventanas y el uso de ventiladores.
4. Los habitantes han realizado modificaciones a la vivienda para lograr las condiciones de confort: pintar de colores claros, abrir nuevas ventanas.



Lo anterior pone en evidencia que en la ciudad de Manzanillo, hay una aceptación y tolerancia de las condiciones térmicas al interior de la vivienda, que de acuerdo a la norma de ASHRAE están por fuera de los límites, debido a que hacen uso de acciones de control, lo anterior se muestra en el análisis de la Tn por acciones de control donde se identificó que quienes hacían una modificación a la vivienda o alguna acción sobre sí mismos, presentaron una Tn de 28.5°C con el modelo de Griffiths y el porcentaje de tolerancia era mayor de quienes realizaban una acción de control en un 15%.

Un detalle interesante en las correlaciones anuales es que las líneas de tendencia y las R2 corresponden a correlaciones altas. Por lo que el análisis sugiere que los valores obtenidos responden a los efectos de las variables. En los rangos de confort térmico determinados por este estudio se observa que los valores neutros no se ubican en el centro del rango establecido.

La presente investigación aporta información que respalda lo que menciona Toe and Kubota, (2012) respecto a la influencia de las acciones de control, la experiencia y expectativa de las personas en la determinación del confort, muestra la importancia de determinar valores de confort y determinar que existe diferencia en la sensación y preferencia térmica de las personas de acuerdo a los procesos de adaptación.

Es evidente que el desarrollo de este tipo de estudios contribuye al progreso de la evaluación del confort térmico. Con base en este estudio y los resultados obtenidos, se recomienda continuar el desarrollo de investigaciones referentes al tema en ambientes con condiciones extremas de temperatura y humedad, y trabajar en un modelo multivariable que integre, además de la sensación y preferencia térmica, el factor de la humedad y ventilación.

Además se recomienda analizar por separado las respuestas entre nativos y foráneos, analizar valores de confort térmico horario y el efecto combinado de las variables meteorológicas en el confort de humedad, analizar la influencia de los factores fisiológicos en la sensación térmica.

Es importante encontrar la relación entre la temperatura de diseño y la Tn de sensación y preferencia, debido a que son los habitantes que adaptan el ambiente y el proceso de diseño que corresponde al arquitecto se omite. Es necesario establecer valores de Tn horarios que puedan servir de referencia a modelos de simulación.



BIBLIOGRAFÍA

- Ackerly, K., Brager, G., & Arens, E. (2012). *Data Collection Methods for Assessing Adaptive Comfort in Mixed-Mode Buildings and Personal Comfort Systems*. Recuperado a partir de <http://escholarship.org/uc/item/64p9111k.pdf>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud, 11*, 333-338.
- Akair, A., & Bánhidi, L. (2007). Thermal comfort investigation in libya. *Periodica Polytechnica, Mechanical Engineering, 51*(1), 45-51. <http://doi.org/10.3311/pp.me.2007-1.07>
- Alders, N., Kurvers, S., & Cauberg, H. (2009). Comfort Delivery on Demand : An adaptive approach to comfort systems in dwellings. En *PLEA 2009 - 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture* (pp. 22-24). Quebec City, Canada: 22-24 June 2009.
- Ansaldi, R., Corgnati, S. P., & Filippi, M. (2007). Comparison between thermal comfort predictive models and subjective responses in Italian university classrooms. En *Proceedings of Clima 2007 WellBeing Indoors*.
- Aparicio, P., Guadix, J., Muñuzuri, J., & Onieva, L. (2012). New model for the search for comfort through surveys. *WSEAS TRANSACTIONS on CIRCUITS and SYSTEMS, 11*(4), 125-135. Recuperado a partir de <http://www.wseas.org/multimedia/journals/circuits/2012/53-720.pdf>
- Appah-Dankyi, J., & Koranteng, C. (2012). An assessment of thermal comfort in a warm and humid school building at Accra, Ghana. *Adv. Appl. Sci. Res., 3*(1), 535-547.
- Auliciems, A., de Dear, R. J. (1986). Air conditioning in a tropical climate: Impacts upon European residents in Darwin, Australia. *International Journal of Biometeorology, 30*(3), 259-282. <http://doi.org/10.1007/BF02189471>
- Auliciems, A. (1981). Towards a psycho-physiological model of thermal perception. *International Journal of Biometeorology, 25*(2), 109-122. <http://doi.org/10.1007/BF02184458>
- Auliciems, A., & Szokolay, S. V. (1997). Thermal comfort. *PLEA, 66*. <http://doi.org/10.1007/s00484-010-0393-2>
- Bedford, T. (1936). The Warmth Factor in Comfort at Work. A Physiological Study of Heating and Ventilation. *Industrial Health Research Board Report. Medical Research Council, (76)*.
- Bojórquez, G. (2010). *Confort térmico en exteriores: Actividades en espacios recreativos, en clima cálido seco extremo*.
- Bojórquez, G., Gómez-Azpeitia, G., Cueto, R. G., Luna, A., & Gallegos, R. (2007). Confort Térmico : Espacios Exteriores e Interiores. En *XXXI SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR* (pp. 137-142). Zacatecas, Zacatecas.
- Brager, G. S., & De Dear, R. J. (1998). Thermal adaptation in the built environment : a literature review. *Energy and Buildings, 27*, 83-96.



- Brager, G. S., & de Dear, R. J. (2003). Historical and cultural influences on comfort expectations. En R. Cole & R. Lorch (Eds.), *Buildings, Culture and Environment: Informing Local and Global Practices* (pp. 177-201). Blackwell: London.
- Bravo Morales, G. C., & González Cruz, E. M. (2003). Confort térmico en el trópico húmedo: experiencias de campo en viviendas naturalmente ventiladas. *Ambiente Construído*, 3(2), 47-55.
- Brown, Z., & Cole, R. J. (2009). Influence of occupants' knowledge on comfort expectations and behaviour. *Building Research & Information*, 37(3), 227-245. <http://doi.org/10.1080/09613210902794135>
- Caldieron, J., Thitisawat, M., Polakit, K., & Mangone, G. (2010). Statistical Model Evaluations and Calibrations for Outdoor Comfort Assessment in South Florida. En *PLEA 2011: Architecture and Sustainability Development*. Recuperado a partir de <http://repository.tudelft.nl/assets/uuid:be8ce920-363c-498c-b6f8-be098f438028/277193.pdf>
- Cena, K., & De Dear, R. (2001). Thermal comfort and behavioural strategies in office buildings located in a hot-arid climate. *Journal of Thermal Biology*, 26(4-5), 409-414. [http://doi.org/10.1016/S0306-4565\(01\)00052-3](http://doi.org/10.1016/S0306-4565(01)00052-3)
- Centnerová, L. H., & Boerstra, A. (2010). Comfort is more than just thermal comfort. En *Adapting to Change: New Thinking on Comfort* (pp. 9-11). Cumberland Lodge, Windsor, UK: 9-11 April 2010.
- Charles, K. E. (2003). Fanger's Thermal Comfort and Draught Models. IRC Research Report RR-162. October, 29. [http://doi.org/IRC Research Report RR-162](http://doi.org/IRC%20Research%20Report%20RR-162)
- Chun, C., Kwok, A., Mitamura, T., Miwa, N., & Tamura, A. (2008). Thermal diary: Connecting temperature history to indoor comfort. *Building and Environment*, 43(5), 877-885. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2007.01.031>
- Comisión Nacional de Vivienda. (2010). CÓDIGO DE EDIFICACIÓN DE VIVIENDA (CEV) SEGUNDA EDICIÓN.
- Comisión Nacional del Agua. (s. f.). Normales climatológicas Manzanillo, Colima, 1981-2000. Recuperado a partir de <http://smn.cna.gob.mx/observatorios/historica/manzanillo.pdf>
- CONAFOVI. (2006). *Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda*. Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda. México, D.F.
- de Dear, R., Brager, G. S., & Cooper, D. (1998). Developing an adaptive model of thermal comfort and preference. (Final Report on RP-884). *ASHRAE and Macquarie Research Ltd*. Recuperado a partir de <https://escholarship.org/uc/item/4qq2p9c6.pdf>
- De Dear, R., & Candido, C. (2012). An adaptive thermal comfort policy for a geographically dispersed property portfolio; deciding when and where to air-condition in a warm climate zone. En *Proceedings of 7th Windsor Conference: The Changing Context of Comfort in an Unpredictable World* (pp. 12-15).
- de Dear, R. J., & Brager, G. S. (2002). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. *Energy and Buildings*, 34(6), 549-561.



[http://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00005-1](http://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00005-1)

- Djongyang, N., Tchinda, R., & Njomo, D. (2010). Thermal comfort: A review paper. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 2626-2640. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.040>
- Fanger, P. (1970). *Thermal Comfort. analysis and aplicattions in environmental engineering*. Ed. McGraw-Hill. USA: McGraw – Hill.
- Fanger, P. (1973). Assessment of man's thermal comfort in practice. *British Journal of Industrial Medicine*, 30(4), 313-324. <http://doi.org/10.1136/oem.30.4.313>
- Fanger, P. (2001). Human requirements in future air-conditioned environments. *International Journal of Refrigeration*, 24, 148-153.
- Fanger, P., & Toftum, J. (2001). Thermal comfort in the future - excellence and expectation. En *Proceedings of Moving Thermal Comfort Standards into the 21st Century*. Oxford Brookes University.
- Forgiarini R., R., Giraldo V., N., & Lamberts, R. (2015). A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy and Buildings*, 105, 178-205. <http://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.07.047>
- Frontczak, M., Andersen, R., & Wargocki, P. (2012). Questionnaire survey on factors influencing comfort with indoor environmental quality in Danish housing. *Building and Environment*, 50(1), 1-16. Recuperado a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132311003611>
- Frontczak, M., & Wargocki, P. (2011). Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. *Building and Environment*, 46(4), 922-937. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.021>
- García, E. (1981). *Clasificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. México, D.F.
- García-Gomez, C., Bojórquez, G., & Ruiz-Torres, P. (2011). Sensación térmica percibida en vivienda económica y auto-producida, en periodo cálido, para clima cálido húmedo. *Ambiente Construído*, 99-111. Recuperado a partir de <http://www.scielo.br/pdf/ac/v11n4/a08v11n4.pdf>
- Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez, G., & Ruiz-Torres, P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. *Palapa Revista de investigación científica en Arquitectura*, 2(1), 45-57.
- Gómez-Azpeitia, G., Bojórquez-Morales, G., Ruiz, P., Marincic, I., González, E., & Tejeda, A. (2012). Extreme adaptation to extreme environments: case study of hot dry, hot sub-humid, and hot humid climates in Mexico. En *Proceedings of the 7th Windsor Conference: The Changing Context of Comfort in an Unpredictable World*. (pp. 12-15). Cumberland Lodge, Windsor, UK. Recuperado a partir de http://nceub.commoncense.info/uploads/W1208a_Azpeitia.pdf
- Gómez-Azpeitia, G., & Ruiz-Torres, P. (2007). *Determinación de la amplitud del rango de confort térmico preferente para las personas que habitan en clima tropical sub-húmedo. Caso: Ciudad de Colima*. Reporte Técnico Final CGIC-400/06-A-000. FRABA.



Universidad de Colima, México.

- Griffiths, I. D. (1990). Thermal comfort in buildings with passive solar features. *Report to the Commission of the European Communities (EN3S-090-UK)*.
- Gupta, R., & Darby, S. (2011). Action research approach for gaining, and providing, feedback on domestic energy use to understand occupant behaviour, perceptions and expectations. *Proc. Energy and People: Futures, Complexity and Challenges, Oxford*.
- Han, J., Zhang, G., Zhang, Q., Zhang, J., Liu, J., Tian, L., ... Moschandreas, D. J. (2007). Field study on occupants' thermal comfort and residential thermal environment in a hot-humid climate of China. *Building and Environment*, 42(12), 4043-4050. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.06.028>
- Harimi, D., Ming, C. C., & Kumaresan, S. (2012). A Conceptual Review on Residential Thermal Comfort in the Humid Tropics. *International Journal of Engineering Innovation & Research*, 1(6), 539-544. <http://doi.org/10.3390/buildings5031025>
- Heidari, S. (2010). Coping with nature. En *Adapting to Change: New Thinking on Comfort*. Cumberland Lodge, Windsor, UK: 9-11 April 2010.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación. 4ta. Edición. México Trillas* (Vol. 18). Recuperado a partir de http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/020090/020090_Cap1.pdf
- Honjo, M., & Rijal, H. (2012). Investigation of comfort temperature and the adaptive model in Japanese houses. En *Proceedings of 7th Windsor Conference: The changing context of comfort in an unpredictable world Cumberland Lodge, Windsor, UK* (pp. 12-15). Recuperado a partir de <http://nceub.commoncense.info/uploads/W1293Miho.pdf>
- Humphreys, M. A., Nicol, F. J., & Raja, I. A. (2007). Field Studies of Indoor Thermal Comfort and the Progress of the Adaptive Approach. *Advances in Building Energy Research*, 1(May 2013), 55-88. <http://doi.org/10.1080/17512549.2007.9687269>
- Humphreys, M. A., & Nicol, J. F. (1998). Understanding the adaptive approach to thermal comfort. *Understanding the adaptive approach to thermal comfort. ASHRAE Transactions, Technical Bulletin*, 104(1), 991-1004.
- Humphreys, M. A., & Nicol, J. F. (2000). Outdoor temperature and indoor thermal comfort: raising the precision of the relationship for the 1998 ASHRAE database of field studies. *ASHRAE Transactions*, 106.
- Humphreys, M. A., Rijal, H. B., & Nicol, J. F. (2010). Examining and developing the adaptive relation between climate and thermal comfort indoors. En *Adapting to Change: New Thinking on Comfort*. Cumberland Lodge, Windsor, UK: 9-11 April 2010.
- Hussein, I., & Rahman, M. (2009). Field Study on Thermal Comfort in Malaysia. *European Journal of Scientific Research*, 37(1), 127-145.
- Hwang, R. L., & Cheng, M.-J. (2007). Field Survey on Human Thermal Comfort Reports in Air-Conditioned Offices in Taiwan. *The Open Construction and Building Technology Journal*, 1(1), 8-13. <http://doi.org/10.2174/1874836800701010008>
- Indraganti, M., Ooka, R., & Rijal, H. B. (2013). Thermal comfort in offices in summer: Findings from a field study under the 'setsuden' conditions in Tokyo, Japan. *Building*



- and Environment*, 61, 114-132. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.12.008>
- Inkarojrit, V., Sirirachata, V., Sinjermisiri, C., & Sinanant, K. (2008). Exploring the Variation of the Desired Thermal Sensation in Tropical Climate : A Pilot Study. En *PLEA 2008 – 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture*. Dublin: 22-24 October 2008.
- ISO 10551. (1995). International Organization for Standardization 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.
- ISO 7730. (2005). International Organization for Standardization 7730 Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria.
- J.Bligh, & Johnson, K. G. (2001). Glossary of terms for thermal physiology. En The Commission for Thermal Physiology of the International Union of Physiological Sciences. (Ed.), *The Japanese Journal of Physiology* (Third Edit, Vol. 51). [http://doi.org/10.1016/S0306-4565\(02\)00055-4](http://doi.org/10.1016/S0306-4565(02)00055-4)
- Johansson, E., Thorsson, S., Emmanuel, R., & Krüger, E. (2014). Instruments and methods in outdoor thermal comfort studies - The need for standardization. *Urban Climate*, 10(P2), 346-366. <http://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.12.002>
- Knez, I., Thorsson, S., Eliasson, I., & Lindberg, F. (2009). Psychological mechanisms in outdoor place and weather assessment: towards a conceptual model. *International journal of biometeorology*, 53(1), 101-111. <http://doi.org/10.1007/s00484-008-0194-z>
- Kwok, A. G., & Rajkovich, N. B. (2010). Addressing climate change in comfort standards. *Building and Environment*, 45(1), 18-22. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.02.005>
- Langevin, J., Wen, J., & Gurian, P. L. (2013). Modeling thermal comfort holistically: Bayesian estimation of thermal sensation, acceptability, and preference distributions for office building occupants. *Building and Environment*, 69, 206-226. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.07.017>
- Levin, H. (2003). Designing for people: what do building occupants really want? En *Proceedings of Healthy Buildings 2003* (pp. 11-28). Singapore: December 2003.
- Liping †, W., & Hien, W. (2007). Applying natural ventilation for thermal comfort in residential buildings in Singapore. *Architectural Science Review*, 50, 224-233. Recuperado a partir de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/asre.2007.5028>
- Liu, J., Yao, R., & McCloy, R. (2012). A method to weight three categories of adaptive thermal comfort. *Energy & Buildings*, 47, 312-320. <http://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.12.007>
- Liu, J., Yao, R., Wang, J., & Li, B. (2012). Occupants ' behavioural adaptation in workplaces with non-central heating and cooling systems. *Applied Thermal Engineering*, 35, 40-54. <http://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2011.09.037>
- Manu, S., Shukla, Y., Rawal, R., Thomas, L. E., & de Dear, R. (2016). Field studies of thermal comfort across multiple climate zones for the subcontinent: India Model for Adaptive Comfort (IMAC). *Building and Environment*, 98, 55-70. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.12.019>



- Matias, L., Almeida, S., Pina Santos, C., Rebelo, M., & Correia Guedes, M. (2009). Adaptive Thermal Comfort for Buildings in Portugal based on Occupants' Thermal Perception. En *PLEA 2009 - 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture* (pp. 22-24). Quebec City, Canada: 22-24 June 2009.
- Mondelo, P., Gregori, E., Comas, S., Castejón, E., & Bartolomé, E. (2001). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. (3ra. Edici). Barcelona: Universitat Politècnica Catalunya.
- Nasrollahi, N. (2006). Perception And Calculation Of Indoor Thermal Comfort In Iranian Office Buildings. En J. Loach & J. Coyle (Eds.), *Proceedings of the Second Research Student Conference held at the Welsh School of Architecture* (pp. 61-70). Cardiff University: 24 November 2006.
- Nguyen, A. T., Singh, M. K., & Reiter, S. (2012). An adaptive thermal comfort model for hot humid South-East Asia. *Building and Environment*, 56, 291-300. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.03.021>
- Nicol, F. (2000). International standards dont fit tropical buildings: what can we do about it? *Portafolio No2*, 2, 16-25. Recuperado a partir de http://www.arq.luz.edu.ve/portafolio/pdf/art_arbi_vol_2/art_2_vol_2.pdf
- Nicol, J. F. (1993). A Handbook for Field Studies Towards an Adaptive Model. *University of East London: London, UK*.
- Nicol, J. F. (2011). Adaptive comfort. *Building Research & Information*, 39(2), 105-107. <http://doi.org/10.1080/09613218.2011.558690>
- Nicol, J. F., & Humphreys, M. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and Buildings*, 34(6), 563-572. [http://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00006-3](http://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00006-3)
- Nicol, J. F., & Roaf, S. (1996). Pioneering new indoor temperature standards: the Pakistan project. *Energy and Buildings*, 23(3), 169-174.
- Nikolopoulou, M. (2004). *Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach*. Centre for Renewable Energy Sources. Recuperado a partir de https://books.google.com.mx/books/about/Designing_Open_Spaces_in_the_Urban_Envir.html?id=Am8gcgAACAAJ&redir_esc=y
- Nikolopoulou, M., & Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*, 35(1), 95-101. [http://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00084-1](http://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00084-1)
- Ogoli, D. (2007). Thermal Comfort in a Naturally-Ventilated Educational Building. *Enquiry/The ARCC Journal of Architectural Research*, 4(2). Recuperado a partir de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=MwtH5WwP5kAC&oi=fnd&pg=PA117&dq=Thermal+Comfort+in+a+Naturally-Ventilated+Educational+Building&ots=Qou6GcXLiM&sig=nuemUhCMmdwMDHHTm3TQyqBYArM>
- Oktay, D. (2001). Planning housing environments for sustainability. *Evaluations in Cypriot settlements, Istanbul: Yapi Industri Merkezi AS*.
- Olewiler, N. (2006). Environmental sustainability for urban areas: The role of natural capital



- indicators. *Cities*, 23(3), 184-195. <http://doi.org/10.1016/j.cities.2006.03.006>
- Orosa, J. A. (2010). A review of general and local thermal comfort models for controlling indoor ambiances. *Air Quality*, 309-326.
- Patiño-Barragán, M., Meyer-Willerer, A. O., Galicia, M. A., Lezama, C., & Lara, B. (2009). Nota técnica zona de mayor afectación en el puerto de Manzanillo Colima México, por eventos hidrometeorológicos intensos y su periodicidad. *BOLETÍN TÉCNICO IMME*, 47(1), 47-60.
- Rajasekar, E., & Ramachandraiah, A. (2010). Adaptive comfort and thermal expectations – a subjective evaluation in hot humid climate. En *Adapting to Change: New Thinking on Comfort*. Cumberland Lodge, Windsor, UK: 9-11 April 2010.
- Rajasekar, E., & Ramachandraiah, a. (2011). A study on thermal parameters in residential buildings associated with hot humid environments. *Architectural Science Review*, 54(1), 23-38. <http://doi.org/10.3763/asre.2009.0082>
- Rijal, B. (2013). Field Investigation of Comfort Temperature and Adaptive Model in Japanese Houses. En *PLEA 2013 - 29th Sustainable Architecture for a Renewable Future*. Munich, Germany. Recuperado a partir de <http://mediatum.ub.tum.de/doc/1169296/1169296.pdf>
- Roriz, M. (2003). Flutuações horárias dos limites de conforto térmico: uma hipótese de modelo adaptativo. En *COTEDI - Conferencia Internacional sobre Confort y Comportamiento Térmico de Edificación* (pp. 338-345). Curitiba. Curitiba: ANTAC. Recuperado a partir de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:FLUTUAÇÕES+HORÁRIAS+DOS+LIMITES+DE+CONFORTO+TÉRMICO+:+UMA+HIPÓTESE+DE+MODELO+ADAPTATIVO#0>
- Ruiz-Torres, P. (2007). *Estandar de confort térmico para la ciudad de Colima. Tesis de maestría*. Universidad de Colima. Facultad de Arquitectura y Diseño. Coquimatlán, Colima.
- Sánchez, J. (2012). La vivienda “social“ en México. Recuperado a partir de http://www.jsa.com.mx/documentos/publicaciones_jsa/libro_vivienda_social.pdf
- Schweiker, M., Brasche, S., Bischof, W., Hawighorst, M., Voss, K., & Wagner, A. (2012). Development and validation of a methodology to challenge the adaptive comfort model. *Building and Environment*, 49, 336-347. <http://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.08.002>
- SENER. (2009). *Balance de Energía 2008*. Secretaria de Energía. México.
- Szokolay, S. V. (2004). *Introduction to ARCHITECTURAL SCIENCE the basis of sustainable design*. Press, Architectural (First Edit). <http://doi.org/10.1080/09500340410001674411>
- Tablada, A., Peña, A. M. De, & Troyer, F. De. (2005). Thermal Comfort of Naturally Ventilated Buildings in Warm-Humid Climates : field survey. En *PLEA2005 - The 22nd Conference on Passive and Low Energy Architecture*. (pp. 13-16). Beirut, Lebanon.
- Taleghani, M., Tenpierik, M., Kurvers, S., & Van Den Dobbelsteen, A. (2013). A review into thermal comfort in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, 201-215. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.050>
- Tan, F., & Kosonen, R. (2003). An adaptive thermal comfort approach in air-conditioned



- buildings in the tropical hot-and-humid climates. *Proc. Healthy Buildings*. Recuperado a partir de [http://www.halton.cn/halton/images.nsf/files/38A5DDDEBF9BC9C6C22571B00025252D/\\$file/Adaptive thermal comfort study.pdf](http://www.halton.cn/halton/images.nsf/files/38A5DDDEBF9BC9C6C22571B00025252D/$file/Adaptive%20thermal%20comfort%20study.pdf)
- Tiwari, R., Pandey, M., & Sharma, A. (2010). An Approach to Human Adaptability towards its Built Environment: A Review. *Energy and Power Engineering*, 2(2), 90-94. <http://doi.org/10.4236/epe.2010.22013>
- Toe, D., & Kubota, T. (2012). Reanalysing the ASHRAE RP-884 Database to Determine Thermal Comfort Criteria for Naturally Ventilated Buildings in Hot-Humid Climate. En *PLEA 2009 - 28th Conference, Opportunities, Limits & Needs Towards and Environmentally Responsible Architecture* (pp. 3-9). Lima, Perú. Recuperado a partir de <http://plea-arch.org/ARCHIVE/2012/files/T02-20120130-0059.pdf>
- Van Hoof, J., Mazej, M., & Hensen, J. (2010). Thermal comfort: research and practice. *Frontiers in Bioscience*, 15, 765-788. <http://doi.org/10.1093/jnci/djs044>
- Verma, S. P. (2005). *Estadística básica para el manejo de datos experimentales: aplicación en la Geoquímica (Geoquimiometría)*. (Universidad Nacional Autónoma de México, Ed.).
- Zhang, G., Zheng, C., Yang, W., Zhang, Q., & Moschandreas, D. (2007). Thermal Comfort Investigation of Naturally Ventilated Classrooms in a Subtropical Region. *Indoor and Built Environment*, 16, 148-158. <http://doi.org/10.1177/1420326X06076792>



ANEXOS

Anexo 1. Preguntas utilizadas en otros cuestionarios de confort Térmico.

Variable	Pregunta	Autor	Objetivo
Percepción	How do you perceive the weather today? (Perception: perceived weather). Participants were asked to answer this question by responding to three 5-point scales: (1) calm–windy; (2) cold–warm; and (3) good–bad for outdoor activity	(Knez et al., 2009)	Comparar el efecto de la temperatura exterior en el confort térmico al interior de la edificación.
Sensación térmica	How do you feel just now? Hot, warm, slightly warm, neutral, slightly cool, cool, cold.	(Han et al., 2007)(Aparicio, Guadix, Muñuzuri, & Onieva, 2012)	Identificar la escala de sensación térmica.
	How do you feel the temperature at this time? Much too warm, too warm, comfortably warm, comfortably neither warm nor cold, comfortably cool, too cool, much too cool.	(Gupta & Darby, 2011)	
Preferencia	How do you want the temperature to be? Higher, unchanged, lower.	(Aparicio et al., 2012)	
	I would prefer to be: Much cooler Too cooler No change A bit warmer Much warmer	(Gupta & Darby, 2011)	
	What state of thermal environment you would prefer now? +3 Hot +2 Warm +1 Slightly warm 0 Neutral -1 Slightly cool -2 Cool -3 Cold	(Rajasekar & Ramachandraiah, 2011)	
	What is the temperature state that you expect? A. cooler B. no change C. warmer Continua...	(Zhang et al., 2007)	Condiciones térmicas esperadas.



	Would you prefer some mechanical ventilation and air-conditioning?	(Ogoli, 2007)	Incluir en el cuestionario a fin de determinar el uso de medios mecánicos para lograr las condiciones de confort.
Aceptación	How do you find the temperature right now? Clearly acceptable, acceptable, unacceptable, clearly unacceptable.	(Aparicio et al., 2012)	
	How comfortable are you now? +2 Very Comfortable -3 Very Uncomfortable	(Rajasekar & Ramachandriah, 2011)	
Confort	At this time, how would you rate your overall comfort in your house? Considering all the above factors Very bad Bad Slightly bad Neither bad nor good Slightly good Good Excellent	(Gupta & Darby, 2011)	Evaluación de las condiciones generales de confort en la vivienda.
Humedad	Are you sweating now? 0-No sweating 1-Sightly 2-Moderate 3-Profusely	(Indraganti, Ooka, & Rijal, 2013)	Determinar si la sensación de humedad afecta la sensación y/o preferencia térmica.
	How do you feel at this moment in terms of humidity? A. much too dry B. too dry C. slightly dry D. just right E. slightly humid F. too humid G. much too humid	(Zhang et al., 2007)	
Viento	How do you find air movement in your house at this time? Very high High Slightly high Neither high nor low Low Very low	(Gupta & Darby, 2011)	
	Continua...		



Ventilación	At the present moment would you like more, less, or no change in the level of air movement in this room?	(Ogoli, 2007)	
Actividad	Activity level – What have you been doing in the last 15 min. Sitting (passive work) Sitting (active work) Standing relaxed Walking indoors Walking outdoors Other (specify)	(Gupta & Darby, 2011)	Tipos de actividades.
	If you feel too hot what do you do to feel comfortable? Windows Use balcony External doors Use fan Adjust clothing AC	(Rajasekar & Ramachandraiah, 2011)	Opciones a incluir en acciones de control.
Acciones de control	What personal adjustment(s) have you made to yourself or to the room? Clothing Activity Posture Eat/drink Moved Heat/cool Window	(Ogoli, 2007)	Acciones de control para modificar la sensación de temperatura.
	Which kind of actions you have taken in the last hours in order to feel better in terms of thermal comfort? Open complete or partially the window, cold drink, turn on fan, washing/shower, resting/lower activity level, move to a cooler place in the house/outside; lighter clothes	(Tablada, Peña, & Troyer, 2005)	
	How satisfied are you with your degree of control/ your ability to adjust your thermal environment? (7---pt scale, very dissatisfied to very satisfy).	(Cena & De Dear, 2001)	Escala de satisfacción con el ambiente térmico.
	Continua...		



Adaptación por vestimenta	To improve your level of confort, you would: A: put on _____ B: remove _____ C: do nothing	(Caldieron, Thitisawat, Polakit, & Mangone, 2010)	
Historial térmico	How many hours per day do you spend in an air-conditioned spaces?	(Caldieron et al., 2010)	
	Work place air conditioned? (yes/no)	(Rajasekar & Ramachandraiah, 2011)	
	"Do you use AC in your home or car?" (yes/no)	(Cena & De Dear, 2001)	
	How long do you typically spend in your house each week day? Hours		
	How long do you typically spend in your house each weekend day? Hours		
Variabilidad	"What is the pattern of temperature variation over a typical day?" (graphical answers, steady rise, fall, peak, up and down, stable)	Brager et al. 2004	
Expectativa	How much do you think the Indoor Temperature and thermal conditions suits your expectations? 1-100%	(Rajasekar & Ramachandraiah, 2011)	
	"Do you expect this building to make you comfortable 100% of the time?"		
	If you experience thermal discomfort (temperature and humidity), which of the following best describes it? <input type="checkbox"/> Morning <input type="checkbox"/> Afternoon <input type="checkbox"/> Weekends <input type="checkbox"/> Holidays <input type="checkbox"/> Monday Mornings <input type="checkbox"/> Always <input type="checkbox"/> Other (Please explain below)	(Ackerly et al., 2012)	Evaluar el momento del día en que las personas no se sienten en confort.



Anexo 2a. Cuestionario Parte 1

CUESTIONARIO		UNIVERSIDAD DE COLIMA						
CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA VENTILADA NATURALMENTE.		Folio: _____ Clave Enc. _____ Fecha: _____ Hora inicio: _____ Hora final: _____						
Este cuestionario es parte del proyecto de tesis del programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura de la Universidad de Colima, cuya finalidad es determinar el rango de confort higro-térmico de los habitantes de MANZANILLO.								
I. DATOS GENERALES								
Fraccionamiento: _____		Dirección: _____						
Nombre del encuestado: _____								
Lugar de procedencia: _____		Años residiendo en Manzanillo: _____						
Años habitando la vivienda: _____		¿Ha contestado este cuestionario anteriormente? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No						
II. INFORMACIÓN DE LA VIVIENDA								
A Dispositivos de control climático activados en el lugar								
1 <input type="checkbox"/> Ninguno 2 <input type="checkbox"/> Aire Acondicionado 3 <input type="checkbox"/> Ventilador 4 <input type="checkbox"/> Otro								
III. INFORMACIÓN DEL HABITANTE								
B Características fisiológicas		C Vestimenta						
Género: 1 <input type="checkbox"/> Hombre 2 <input type="checkbox"/> Mujer Edad: _____ años Peso: _____ kgs. Estatura: _____ cms.		1 <input type="checkbox"/> Muy ligera 2 <input type="checkbox"/> Ligera 3 <input type="checkbox"/> Normal 4 <input type="checkbox"/> Abrigada						
D Tiempo que lleva dentro de la vivienda:		E Tipo de actividad desarrollada:						
1 <input type="checkbox"/> menos de 1/2 hora 2 <input type="checkbox"/> más de 1/2 hora		1 <input type="checkbox"/> Pasiva 2 <input type="checkbox"/> Moderada 3 <input type="checkbox"/> Intensiva						
IV. INFORMACIÓN SOBRE LA PERCEPCIÓN HIGROTÉRMICA								
F	Factores en la sensación térmica:	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>		
	¿Qué aspectos considera que influyen para que usted sienta frío o calor?	Sol	Temperatura	Humedad	Viento	Todos		
G	Humedad en la sensación térmica:	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>			
	¿Considera que el aire húmedo influye en su sensación de calor y en que	No	Poco	Algo	Mucho			
V. INFORMACIÓN SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE AL INTERIOR DE LA VIVIENDA								
		-3	-2	-1	0	1	2	3
H	Sensación térmica:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Cómo se siente usted en este momento?	Mucho frío	Frío	Algo de frío	Ni calor ni frío	Algo de calor	Calor	Mucho calor
I	Sensación de humedad:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Cómo siente la humedad de su piel en este momento?	Muy seco	Seco	Algo seco	Normal	Algo húmedo	Húmedo	Muy húmedo
J	Sudoración				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se encuentra sudando en este momento				no	un poco	algo	demasiado
K	Sensación de ventilación:				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Cómo siente la ventilación en este momento?				Sin ventilación	Ligera ventilación	Mediana ventilación	Mucha ventilación
L	Preferencia térmica:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	¿Cómo preferiría estar/sentirse en este momento?	Mucho más fresco	Más fresco	Un poco más fresco	Sin cambio	Un poco más de	Más calor	Mucho más calor
M	Preferencia de humedad:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Con respecto a la piel ¿Cómo preferiría sentirse en este momento?	Mucho más seco	Más seco	Un poco más seco	Sin cambio	Un poco más húmedo	Más húmedo	Mucho más
N	Preferencia de ventilación:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	¿Cómo preferiría sentir la ventilación en este momento?			Menos ventilación	Sin cambio	Más ventilación		
O	Aceptación personal:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	¿Cómo considera el clima en la vivienda?			Generalmente Inaceptable	Generalmente Aceptable			
P	Tolerancia personal:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	¿Cómo consideras el clima en la vivienda en este momento?	Extremadamente intolerable	Intolerable	Ligeramente intolerable	Tolerable			
VI. DATOS DE MONITOREO FÍSICO								
Q	Temp. Bulbo Húmedo _____ °C	Temp. Globo Negro _____ °C	Velocidad Viento _____ m/s					
	Temp. Bulbo Seco (°C) _____ °C	Humedad Relativa _____ %						



Anexo 2b. Cuestionario Parte 2

		PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA PIDA	CUESTIONARIO	
		CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA VENTILADA NATURALMENTE.		
Este cuestionario es parte del proyecto de tesis de Doctorado titulado "Preferencia térmica, experiencia y expectativa en la determinación del confort térmico en viviendas naturalmente ventiladas en un clima cálido sub-húmedo", cuya finalidad es determinar los factores que afectan la sensación y preferencia térmica de los habitantes de Manzanillo, Colima.				
VII. ACCIONES DE CONTROL				
R	Generalmente en que momento del día experimenta discomfort o las condiciones de temperatura son intolerables en la vivienda:			
	1	2	3	4
<input type="checkbox"/> mañana (a. 11:00am) <input type="checkbox"/> medio día <input type="checkbox"/> tarde (2:00-5:00pm) <input type="checkbox"/> noche <input type="checkbox"/> ningún momento				
S	Cuando siente demasiado calor o no esta a gusto con las condiciones de temperatura, ¿Qué acciones suele realizar para sentirse en confort?			
	De manera consciente	Por observación		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abrir completa o parcialmente puertas y/o ventanas.	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bebidas frescas.	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Encender el ventilador.	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hacer uso del Aire Acondicionado	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bañarse	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Descansar/ realizar una actividad pasiva.	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moverse a un lugar más fresco en la casa o al exterior	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vestimenta ligera.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otro:		
VIII. HISTORIAL TÉRMICO				
T	Generalmente de las 24 horas de un día entre semana, ¿cuántas horas al día esta en la vivienda ?			hrs
U	Generalmente de las 24 horas de un día de fin de semana, ¿cuántas horas al día esta en la vivienda ?			hrs
V	¿Hace uso de aire acondicionado en el automovil, en la vivienda, la escuela o el trab <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No			
W	¿Cuántas horas al día hace uso del aire acondicionac			hrs
IX. EXPERIENCIA Y EXPECTATIVA				
X	¿La temperatura al interior de su casa comparada con (MES) del año pasado es?			
-1 <input type="checkbox"/> mas fresca 0 <input type="checkbox"/> igual 1 <input type="checkbox"/> más cálida				
X. MODIFICACIONES A LA VIVIENDA				
Y	De lo que lleva habitando la vivienda, ¿ha realizado alguna acción para mejorar las condiciones de confort térmico (temperatura)?:			
	De manera consciente	Por observación		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Colocar cortinas o persianas en las ventanas	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Colocar algún elemento constructivo de sombreado a la ventanas	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Abrir o ampliar vanos para mayor ventilación	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Colocar ventiladores o equipos de aire acondicionado.	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pintar de colores claros la vivienda/uso de impermeabilizante blan	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso de vegetación	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otro:	



Anexo 3. Descripción del cuestionario

Grupo 0: DATOS DE CONTROL

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo 0	No aplica	Folio	Número progresivo, para ordenadas las encuestas. Cada folio significa un caso.	I
		Clave Enc.	Identifica quienes aplicaron el cuestionario.	I
		Fecha	Muestra el día, mes y año en que se realizó la encuesta.	I
		Hora de inicio	Muestra la hora en que se inició la encuesta.	I
		Hora final	Muestra la hora en que se finalizó la encuesta.	I

Grupo I: DATOS GENERALES

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo I	I.I	Fraccionamiento	Se refiere al nombre oficial del fraccionamiento donde vive la persona a la que se aplicó la encuesta.	V
	I.II	Dirección	Se refiere a la calle y número oficial de la vivienda donde habita el encuestado.	V
	I.III	Nombre del encuestado.	Se refiere al nombre (nombre y apellido) de la persona a la que se le aplicó la encuesta.	V
	I.IV	Lugar de procedencia	Se refiere al lugar de origen de la persona a la que se le aplicó la encuesta.	V
	I.V	Años residiendo en Manzanillo.	Se refiere al tiempo en años que el encuestado tiene viviendo en la ciudad de Manzanillo.	V
	I.VI	Años habitando la vivienda	Se refiere al tiempo en años que el encuestado tiene habitando la vivienda en la que fue encuestado.	V
	I.VII	¿Ha contestado este cuestionario anteriormente?	Es una pregunta de tipo cerrado, con la intención de ver las respuestas anteriores de la misma persona en otro periodo de análisis. También servirá para evaluar la percepción del confort térmico según la temporada de estudio. (Si/No).	V

Grupo II: INFORMACIÓN DE LA VIVIENDA

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo II	II.A	Dispositivos de control climático activados en el lugar.	Se refiere al uso de sistemas activos de control climático en la vivienda al momento de aplicar la encuesta, las opciones son las siguientes:	V



			<p>II.A.1. Ninguno No se hace uso de ningún sistema de control durante la encuesta.</p> <p>II.A.2. Aire acondicionado Se refiere al uso de AA durante la encuesta.</p> <p>II.A.3. Ventilador Se refiere al uso de diferentes tipos de ventiladores durante la encuesta.</p> <p>II.A.4. Otros Se refiere al uso de dispositivos de control climático no mencionados anteriormente.</p>	
--	--	--	---	--

Grupo III: INFORMACIÓN DEL HABITANTE

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo III	III.B	Características fisiológicas	Se refiere al género (hombre/mujer), edad (años), peso (kg) y estatura (cms).	V
	III.C	Vestimenta	Se refiere al tipo de vestimenta al momento de la encuesta: III.C.1. Muy ligera Pantalón corto y playera III.C.2. Ligera Camisa manga corta, pantalones largos de tela ligera. III.C.3. Normal Camisa de manga larga, pantalones largos de tela gruesa. III.C.4. Abrigada. Camisa de manga larga de tela gruesa, pantalones largos de tela gruesa y suéter.	V
	III.D	Tiempo que lleva dentro de la vivienda	Se refiere al tiempo aproximado que lleva dentro de la vivienda. Sirve para estimar los cambios en los mecanismos de termorregulación del organismo, que son significativos cada 30 minutos. III.D.1. Menos de ½ hora. III.D.2. Más de ½ hora.	V
	III.E	Tipo de actividad desarrollada	Se refiere a la actividad que se desarrolló inmediatamente antes de aplicar la encuesta, con el criterio siguiente: III.E.1. Pasiva Recostado o sentado, leyendo, platicando, caminando despacio o actividad similar. III.E.2. Moderada De pie o sentado realizando tareas ligeras que lo obligan a desplazarse a cortas distancias de forma esporádica. III.E.3. Intensiva Actividades que requieren esfuerzo físico.	V



Grupo IV: PERCEPCIÓN HIGROTÉRMICA

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo IV	IV.F	Factores en la sensación térmica: ¿Qué aspecto considera que influye para que usted sienta frío o calor?	<p>Se refiere al momento en que el encuestado, por medio de su conocimiento empírico, emite un voto respecto a lo que considera influye en la sensación de frío o calor.</p> <p>IV.F.1. Sol Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada principalmente por la radiación solar.</p> <p>IV.F.2. Temperatura Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada principalmente por la temperatura.</p> <p>IV.F.3. Humedad Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada principalmente por la cantidad de vapor de agua presente en el aire.</p> <p>IV.F.4. Viento Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada principalmente por la presencia o ausencia de movimiento de aire.</p> <p>IV.F.5. Todos Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada principalmente por el sol, temperatura, humedad y viento.</p>	V
	IV.G	<p>Humedad en la sensación térmica:</p> <p>¿Considera que el aire húmedo influye en su sensación de calor y en qué medida?</p>	<p>Se refiere a la presencia de sensación de calor debido a la presencia de humedad en el ambiente.</p> <p>IV.G.0. No Se refiere a que la persona encuestada no considera que la presencia de humedad en el ambiente sea un factor influyente en la sensación de calor</p> <p>IV.G.1. Poco Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada en mayor grado por otros factores distintos a la humedad ambiental.</p> <p>IV.G.2. Algo Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada en igual grado que otros factores distintos a la humedad ambiental.</p> <p>IV.G.3. Mucho Se refiere a que la sensación térmica que el encuestado presenta, es influenciada en mayor grado por la humedad.</p>	V

**Grupo V: INFORMACION SOBRE LA PERCEPCION DEL AMBIENTE AL INTERIOR DE LA VIVIENDA**

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo V	V.H	Sensación térmica La pregunta es: ¿Cómo se siente usted en este momento?	Es una pregunta de tipo cerrado, con respuesta de tipo escala y siete opciones de sensación térmica, basadas en la norma ISO 10551: V.H.-3: Mucho frio Frio severo. Incomodidad extrema. Siente dolor al respirar y en las extremidades. Requiere abrigo. V.H.-2: Frio Incomodidad permanente. Ocasionalmente tiritita y se le enchina la piel. Requiere suéter y/o bebidas calientes. V.H.-1: Algo de frio Levemente frio. Incomodidad ocasional que puede ser resuelto por exposición directa al sol o una prenda ligera adicional. V.H.0: Ni calor ni frio Confortable, sensación no identificable. No siente ningún mecanismo fisiológico de ajuste termino (sudor, tiritar, etc.). La temperatura pasa desapercibida. V.H.1: Algo de calor Calor ligero. Incomodidad ocasional. Sensación de bochorno. Presencia de sed o necesidad de refrescarse. No impide el desarrollo de las actividades normales. V.H.2: Calor Incomodidad permanente pero controlable. Le incomoda la ropa usual. Suda regularmente. Sus actividades se reducen. V.H.3: Mucho calor Calor severo. Incomodidad extrema. Nada puede refrescarlo. Suda excesivamente. No tolera la ropa. No puede realizar actividades.	V
	V.I	Sensación de humedad La pregunta es: ¿Cómo siente la humedad de su piel en este momento?	Es una pregunta de tipo cerrado, con una respuesta de tipo escala y siete opciones de sensación de humedad en la piel, se toma como referencia la pregunta anterior de la ISO 10551: V.I.-3: Muy seco Irritante, incomodidad permanente. Siente el ambiente muy reseco y se le secan las mucosas de la nariz y garganta. V.I.-2: Seco Siente la piel reseca, sobre todo alrededor de las comisuras de la boca. V.I.-1: Algo seco Siente una ligera sensación de resequeidad	V



			<p>en la piel en mayor medida alrededor de las comisuras de la boca.</p> <p>V.I.0: Normal Neutral. No percibe ningún tipo de incomodidad respecto a la humedad. Ni resequedad ni humedad excesiva. No distingue la sensación de incomodidad ocasional.</p> <p>V.I.1: Algo húmedo Levemente húmedo. Siente incomodidad en la piel por la humedad, pero la piel continua seca.</p> <p>V.I.2: Húmedo Siente levemente humedad en la piel con una sensación refrescante con la ventilación. Ocasionalmente aparecen perlas de sudor. Incomodidad ocasional.</p> <p>V.I.3: Muy húmedo Goteo de sudor. Siente incomodidad permanente. El sudor escurre y moja la ropa. Humedece los objetos que manipula con las manos. Se siente sofocado al respirar.</p>	
	V.J	<p>Sudoración</p> <p>La pregunta es: ¿Se encuentra sudando en este momento?</p>	<p>Es una pregunta de tipo cerrada, con una respuesta de tipo escala, con cuatro opciones de referencia a la sudoración que el encuestado presenta al momento de la encuesta:</p> <p>V.J.0: No No presenta sudoración.</p> <p>V.J.1: Un poco Presenta casi nula sudoración.</p> <p>V.J.2: Algo Presenta sudoración normal.</p> <p>V.J.3: Demasiado Presenta una sudoración excesiva, fuera de lo común.</p>	V
	V.K	<p>Sensación de ventilación</p> <p>La pregunta es: ¿Cómo siente la ventilación en este momento?</p>	<p>Es una pregunta de tipo cerrada, con una respuesta de tipo escala, con cuatro opciones referentes a la ventilación que el encuestado presenta al momento de la encuesta:</p> <p>V.K.0: Sin ventilación No siente ningún movimiento de aire.</p> <p>V.K.1: Ligera ventilación Siente un ligero movimiento de aire.</p> <p>V.K.2: Mediana ventilación Siente un movimiento de aire constante y/o discontinuo y se siente cómodo en cuanto a la velocidad del mismo</p> <p>V.K.3: Mucha ventilación Siente mucho movimiento de aire constante y/o discontinuo y le causa incomodidad por la alta velocidad del mismo.</p>	V



	V.L	<p>Preferencia térmica</p> <p>La pregunta es:</p> <p>¿Cómo preferiría estar/sentirse en este momento?</p>	<p>Es una pregunta tipo cerrado, con una respuesta de tipo escala, con siete opciones de preferencia de temperatura en la piel, basado en ISO 10551:</p> <p>V.L.-3: Mucho más fresco Mucho más frío, con temperatura mucho más baja.</p> <p>V.L.-2: Más fresco Una reducción intermedia de temperatura.</p> <p>V.L.-1: Un poco más fresco Levemente más frío, con una disminución mínima de la temperatura,</p> <p>V.L.0: Sin cambio Tal como está, sin variación alguna de la temperatura.</p> <p>V.L.1: Un poco más de calor Aumento ligero de temperatura, sin afectación del desarrollo de las actividades normales.</p> <p>V.L.2: Más calor Aumento medio de temperatura.</p> <p>V.L.3: Mucho más calor Aumento significativo de la temperatura.</p>	V
	V.M	<p>Preferencia de humedad</p> <p>La pregunta es:</p> <p>Con respecto a la piel</p> <p>¿Cómo preferiría sentirse en este momento?</p>	<p>Es una pregunta tipo cerrado, con una respuesta de tipo escala, con siete opciones de preferencia de humedad en la piel, basado en ISO 10551, las cuales son las siguiente:</p> <p>V.M.-3: Mucho más seco Reducción significativa de humedad.</p> <p>V.M.-2: Más seco Reducción media de humedad.</p> <p>V.M.-1: Un poco más seco Reducción ligera de humedad.</p> <p>V.M.0: Sin cambio Tal como está, sin variación alguna de humedad.</p> <p>V.M.1: Un poco más húmedo Aumento ligero de humedad.</p> <p>V.M.2: Más húmedo Aumento medio de humedad.</p> <p>V.M.3: Mucho más húmedo Aumento significativo de humedad.</p>	V
	V.N	<p>Preferencia de ventilación</p> <p>La pregunta es:</p> <p>¿Cómo preferiría sentir la ventilación en este momento?</p>	<p>Es una pregunta de tipo cerrada, con una respuesta de tipo escala, con tres opciones de preferencia de viento, las cuales son las siguientes:</p> <p>V.N.-1: Menos ventilación Disminución en la velocidad y/o frecuencia de la ventilación.</p> <p>V.N.0: Sin cambios Sin variación en la velocidad y frecuencia de la ventilación.</p> <p>V.N.1: Mas ventilación Aumento en la velocidad y/o frecuencia de la ventilación.</p>	V



	V.O	<p>Aceptación personal</p> <p>La pregunta es:</p> <p>¿Cómo considera el clima en la vivienda?</p>	<p>Es una pregunta de tipo cerrado, con una respuesta de tipo escala, con dos opciones de aceptación personal de las condiciones del clima en la vivienda:</p> <p>V.O.-1: Generalmente inaceptable Las condiciones no se aprueban, incomodidad en general.</p> <p>V.O.0: Generalmente aceptable Las condiciones son aprobadas en términos generales, se consideran agradables.</p>	V
	V.P	<p>Tolerancia personal</p> <p>La pregunta es:</p> <p>¿Cómo consideras el clima en la vivienda en este momento?</p>	<p>Es una pregunta de tipo cerrado, con una respuesta de tipo escala, con cuatro opciones de tolerancia personal a las condiciones del clima dentro de la vivienda, las cuales son las siguientes:</p> <p>V.P.-3: Extremadamente intolerable Molestia extrema, no se pueden desarrollar las actividades.</p> <p>V.P.-2 Intolerable Muchas molestias no se pueden desarrollar las actividades adecuadamente.</p> <p>V.P.-1: Ligeramente intolerable Molestias por efectos del clima, pero se desarrollan las actividades de manera casi normal.</p> <p>V.P.0: Tolerable Pequeñas molestias, pero se pueden desarrollar las actividades normalmente.</p>	V

Grupo VI: DATOS DE MONITOREO FISICO

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo VI	VI.Q.1	Temp. Bulbo húmedo (°C)	Se refiere a la temperatura de bulbo húmedo que representa la temperatura del aire incluyendo un porcentaje de humedad dado por una cubierta húmeda en el sensor. Este valor deberá estar en grados centígrados (°C). Este valor siempre deberá ser menor que la temperatura del bulbo seco. El valor de esta variable deberá ser tomado del monitor de estrés térmico bajo la denominación BH, y será tomado inmediatamente después de hacer las preguntas del grupo V .	V
	VI.Q.2	Temp. Bulbo seco (°C)	Se refiere a la temperatura de bulbo seco que representa la temperatura del aire. Este valor deberá estar en grados centígrados (°C). El valor de esta variable deberá ser tomado del monitor de estrés térmico bajo la denominación BS, y será tomado inmediatamente después de hacer las preguntas del grupo V .	V



	VI.Q.3	Temp. Globo negro (°C)	Se refiere a la temperatura del globo negro, que representa la temperatura del aire ante la exposición al calor radiado debido a la luz directa o a fuentes de calor en el ambiente, absorbido por un cuerpo esférico de color negro, con emisividad de 0.96. Este valor deberá estar en grados centígrados (°C). Este valor deberá ser mayor que la temperatura del bulbo seco en el día, y en la noche puede llegar a ser igual o menor. El valor de esta variable deberá ser tomado del monitor de estrés térmico bajo la denominación GLOBO, y será tomado inmediatamente después de hacer las preguntas del grupo V .	V
	VI.Q.4	Humedad relativa (%)	Es la relación expresa en porcentaje de humedad que contiene el aire y la cantidad de agua necesaria para saturar a este a una misma temperatura. Es un elemento que se encuentra ligado con la temperatura para lograr el confort higro-térmico. Este valor deberá estar en porcentaje (%). El valor de esta variable deberá ser tomado del monitor de estrés térmico bajo la denominación HR, y será tomado inmediatamente después de hacer las preguntas del grupo V .	V
	VI.Q.5	Velocidad de viento (m/s)	Es la velocidad de desplazamiento del viento. Este valor deberá estar en metros sobre segundos (m/s). El valor deberá ser tomado del monitor de estrés térmico bajo la denominación FLUJO, y será tomado inmediatamente después de hacer las preguntas del grupo V .	V

Grupo VII: ACCION DE CONTROL

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo VII	VII.R	Generalmente ¿en qué momento del día experimenta discomfort o condiciones de temperatura intolerables en la vivienda?	Se refiere al momento en que el encuestado siente una inconformidad alta respecto a la temperatura interior de su vivienda, especificando en que rango de horario se presenta tal sensación, tales rangos son los siguientes: VII.R.1: Mañana (a. 11:00am) VII.R.2: Medio día VII.R.3: Tarde (2:00-5:00pm) VII.R.4: Noche VII.R.5: En ningún momento	V
	VII.S.1	Cuando siente demasiado calor o no está a gusto con las	Se refiere a las acciones que el encuestado realiza para aumentar el nivel de confort en el ambiente interior de la vivienda. VII.S.1.1: Abrir completa o parcialmente puertas y/o ventanas.	



		condiciones de temperatura, ¿Qué acciones suele realizar para sentirse en confort? De manera consciente	VII.S.1.2: Bebida frescas VII.S.1.3: Encender el ventilador VII.S.1.4: Hacer uso del aire acondicionado VII.S.1.5: Bañarse VII.S.1.6: Descansar/realizar una actividad pasiva VII.S.1.7: Moverse a un lugar más fresco en la casa o al exterior VII.S.1.8: Vestimenta ligera VII.S.1.9: Otro	
	VII.S.2	Cuando siente demasiado calor o no está a gusto con las condiciones de temperatura, ¿Qué acciones suele realizar para sentirse en confort? Por observación	Se refiere a las acciones que el encuestado realiza para aumentar el nivel de confort en el ambiente interior de la vivienda. VII.S.1.1: Abrir completa o parcialmente puertas y/o ventanas. VII.S.1.2: Bebida frescas VII.S.1.3: Encender el ventilador VII.S.1.4: Hacer uso del aire acondicionado VII.S.1.5: Bañarse VII.S.1.6: Descansar/realizar una actividad pasiva VII.S.1.7: Moverse a un lugar más fresco en la casa o al exterior VII.S.1.8: Vestimenta ligera VII.S.1.9: Otro	

Grupo VIII: HISTORIAL TERMICO

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo VIII	VIII.T	Generalmente de las 24 horas de un día entre semana, ¿Cuántas horas al día está en la vivienda?	Se refiere al tiempo aproximado en horas que el encuestado pasa dentro de su vivienda entre semana (lunes-viernes).	V
	VIII.U	Generalmente de las 24 horas de un día de fin de semana, ¿Cuántas horas al día está en la vivienda?	Se refiere al tiempo aproximado en horas que el encuestado pasa dentro de su vivienda durante los fines de semana (sábado-domingo).	V
	VIII.V	¿Hace uso de aire acondicionado en el automóvil, en la vivienda, la escuela o el trabajo?	Se refiere a si el encuestado hace uso de sistemas activos de climatización fuera de la vivienda. VIII.V.1: Si VII.V.2: No	V
	VIII.W	¿Cuántas horas al día hace uso del aire acondicionado?	Se refiere al tiempo aproximado en horas que el encuestado pasa expuesto al aire acondicionado en un día promedio.	V

**Grupo IX: EXPERIENCIA Y EXPECTATIVA**

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo IX	IX.X	¿La temperatura al interior de su casa comparada con el (mes de la temporada de estudio) del año pasado es?	Se refiere a la diferencia de temperatura que el encuestado percibe dentro del interior de la vivienda en un mes respecto al año anterior. IX.X.-1: Más fresca IX.X.0: Igual IX.X.1: Más cálida	V

Grupo X: MODIFICACIONES A LA VIVIENDA

GRUPO	CODIGO DE CONTROL	CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	TIPO Variable (V) Indicador (I)
Grupo X	X.Y.1	De lo que lleva habitando la vivienda, ¿ha realizado alguna acción para mejorar las condiciones de confort térmico (temperatura)? De manera consciente	Se refiere a las modificaciones que ha hecho el encuestado al interior de la vivienda para modificar o controlar la temperatura. X.Y.1.1: Colocar cortinas o persianas en las ventanas. X.Y.1.2: Colocar algún elemento constructivo de sombreado a la ventana. X.Y.1.3: Abrir o ampliar vanos para mayor ventilación X.Y.1.4: Colocar ventiladores o equipos de aire acondicionado. X.Y.1.5: Pintar de colores claros la vivienda/uso de impermeabilizante blanco X.Y.1.6: Uso de vegetación X.Y.1.7: Otros	V
	X.Y.2	De lo que lleva habitando la vivienda, ¿ha realizado alguna acción para mejorar las condiciones de confort térmico (temperatura)? Por observación	Se refiere a las modificaciones que ha hecho el encuestado al interior de la vivienda para modificar o controlar la temperatura. X.Y.2.1: Colocar cortinas o persianas en las ventanas. X.Y.2.2: Colocar algún elemento constructivo de sombreado a la ventana. X.Y.2.3: Abrir o ampliar vanos para mayor ventilación X.Y.2.4: Colocar ventiladores o equipos de aire acondicionado. X.Y.2.5: Pintar de colores claros la vivienda/uso de impermeabilizante blanco X.Y.2.6: Uso de vegetación X.Y.2.7: Otros	V



Anexo 4. Base de Datos

DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	SEXO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	VV	TOP
45	07/06/14	11:17:00	11:32:00	2	54	1	1	0	-2	-1	1	0	0	27.5	31.7	31.8	66	0.2	31.8
46	07/06/14	11:35:00	11:53:00	1	63	1	1	2	-2	-2	0	0	0	27.6	32.6	37.4	66	0.8	39.5
47	07/06/14	11:35:00	11:53:00	2	63	1	1	2	-2	-2	0	0	0	27.6	32.6	37.4	66	0.8	39.5
49	07/06/14	12:55:00	13:04:00	2	16	1	1	2	-3	0	0	0	0	28	32.3	32.3	68	0.7	32.3
50	07/06/14	13:25:00	13:34:00	2	48	3	1	1	-2	-2	1	-1	-1	27.9	31.6	32.2	65	0.2	32.0
51	07/06/14	15:06:00	15:17:00	1	23	2	2	2	-1	-2	1	0	-1	27.5	32.4	32.4	69	0.8	32.4
52	07/06/14	15:25:00	15:34:00	1	51	1	2	1	-3	-3	1	0	0	27.2	31.5	31.6	67	0.2	31.6
53	07/06/14	15:41:00	15:51:00	1	26	3	1	1	-3	-1	1	-1	0	27.9	32.6	33.5	66	0.2	33.3
54	07/06/14	13:41:00	13:51:00	1	18	3	1	1	-2	-2	1	-1	0	27.9	32.6	33.5	66	0.2	33.3
55	07/06/14	16:00:00	16:11:00	1	36	2	2	1	-2	-2	1	0	-1	28.2	33.1	33.3	62	0.2	33.2
56	07/06/14	16:14:00	16:23:00	2	37	2	1	0	-3	2	1	0	0	27.5	32	32	63	0	32.0
57	07/06/14	16:30:00	16:45:00	1	44	3	3	0	-2	-2	1	-1	-2	28.3	33.5	34.1	62	0	33.8
58	07/06/14	16:50:00	17:10:00	2	38	1	1	3	-2	-1	0	-1	-3	27.2	31.4	33.3	66	0.9	34.4
59	07/06/14	16:50:00	17:10:00	1	23	1	-2	3	-3	1	1	-1	-1	27.2	31.4	33.3	66	0.9	34.4
60	07/06/14	16:50:00	17:10:00	2	36	0	0	3	-3	1	0	-1	-1	27.2	31.4	33.3	66	0.9	34.4
61	07/06/14	17:15:00	17:27:00	2	34	2	0	1	-2	0	1	0	-1	27.7	32	32.5	65	0.4	32.5
62	07/06/14	17:36:00	17:53:00	1	38	3	2	1	-2	-2	1	-1	-2	28.3	33	33.7	65	0.2	33.5
63	07/06/14	17:36:00	17:53:00	2	39	3	3	1	-3	-3	1	-1	-1	28.3	33	33.7	65	0.2	33.5
64	07/06/14	18:20:00	18:30:00	2	22	3	2	0	-3	-3	-1	-1	-1	28.6	33.3	34.3	64	0	33.8
66	07/06/14	18:35:00	18:50:00	2	50	3	2	1	-2	-2	1	-1	-2	27.9	33.3	33.5	64	0.2	33.4
67	07/06/14	19:00:00	19:09:00	2	20	2	3	2	-3	-2	1	-1	-2	28	33.1	33.1	67	0.4	33.1
68	07/06/14	19:13:00	19:28:00	2	40	1	1	1	-3	-2	1	0	0	28.7	32.4	32.7	69	0.2	32.6
69	07/06/14	11:47:00	11:57:00	2	52	2	2	1	-2	-2	1	-1	-1	28.3	31.4	32.3	70	0.2	32.1
70	07/06/14	12:40:00	12:52:00	2	28	3	-2	1	-2	0	1	0	-2	27.5	31.2	32.3	67	0.3	32.1
71	07/06/14	13:00:00	13:10:00	1	34	1	1	1	-2	-1	1	0	0	27.7	30.9	31.7	65	0.3	31.6
72	07/06/14	13:14:00	13:22:00	2	58	0	0	1	-2	0	1	0	0	26.9	31.1	32	66	0.2	31.8
73	07/06/14	15:18:00	15:26:00	2	70	1	0	1	-1	0	0	0	0	27.7	32.8	33.6	65	0.3	33.5
74	07/06/14	6:57:36	15:38:00	2	43	1	2	1	-1	0	1	0	0	27.8	32.5	33.5	65	0.2	33.2
75	07/06/14	15:40:00	15:47:00	2	41	2	2	3	-1	0	0	-1	0	27.7	32.1	33.4	66	0.2	33.1
76	07/06/14	15:50:00	15:58:00	2	39	3	1	1	-3	-1	0	0	-1	28.7	33.1	34.5	65	0.1	34.0
77	07/06/14	16:03:00	16:10:00	2	41	0	-1	1	-1	0	1	0	0	23.5	29	30	51	0.1	29.6
78	07/06/14	16:26:00	16:33:00	1	29	2	0	1	-3	-1	1	-1	0	35	34	35.5	57	0.1	34.9
79	07/06/14	16:45:00	16:51:00	2	42	3	1	0	-1	-1	1	-1	0	27.5	32.6	32.6	61	0.3	32.6
80	07/06/14	17:08:00	17:15:00	1	40	3	2	1	-2	0	1	-1	-1	28.3	33.7	34.9	63	0.5	35.0
81	07/06/14	17:18:00	17:25:00	2	47	2	1	1	-1	-1	1	0	0	27.3	31.8	32.1	65	0.2	32.0
82	07/06/14	17:28:00	17:36:00	1	60	1	0	1	-1	2	1	0	0	28.1	32.1	33	67	0.3	32.9
83	07/06/14	17:50:00	17:59:00	1	38	2	3	1	-2	-2	1	-1	0	28	33.1	35.5	62	0.3	35.1
84	07/06/14	18:07:00	18:13:00	1	29	3	3	1	-3	-2	1	-1	-1	27.8	32.1	34	65	0.3	33.7
85	07/06/14	18:15:00	18:22:00	2	37	1	1	0	-2	-1	1	-1	0	27.7	32.8	33.5	64	0.4	33.5
87	07/06/14	18:50:00	19:00:00	1	25	3	3	0	-1	-2	1	-1	-1	28.9	32.9	34.2	69	0.3	34.0
88	07/06/14	11:20:00	11:43:00	1	70	2	1	0	-2	0	0	0	-1	27.2	31.1	31.1	68	0.2	31.1
89	07/06/14	12:33:00	12:41:00	1	29	3	2	1	-2	-1	1	0	0	27.4	30.7	31.4	68	0.2	31.2
90	07/06/14	12:50:00	1:00:00	2	42	1	0	1	-1	0	1	-1	-1	27.8	31.6	32.1	70	0.2	32.0
91	07/06/14	13:00:00	13:07:00	1	42	1	0	1	-2	0	1	-1	0	27.5	31.9	32	68	0.2	32.0



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
92	07/06/14	1:12:00	1:20:00	2	21	0	0	1	-2	-1	1	-1	0	27.5	31.9	32	68	0.4	32.0
93	07/06/14	1:20:00	1:30:00	2	55	1	2	1	-1	0	1	-1	-1	27.5	32	32.2	67	0.1	32.1
94	07/06/14	3:05:00	3:14:00	2	28	3	1	1	-2	0	1	-1	-1	27.7	32.8	33.7	65	0.2	33.5
95	07/06/14	3:05:00	3:14:00	1	27	3	1	1	-2	0	1	-1	-2	27.7	32.8	33.7	65	0.1	33.4
96	07/06/14	3:26:00	3:36:00	2	40	0	1	1	-1	0	1	0	0	27.8	32.4	32.7	66	0.2	32.6
97	07/06/14	3:26:00	3:36:00	2	14	2	1	1	-2	-1	1	0	0	27.5	32	32.1	65	0.4	32.1
98	07/06/14	3:37:00	3:47:00	2	52	3	1	1	-1	0	1	-1	0	27.1	31.6	31.6	67	0.6	31.6
99	07/06/14	3:49:00	15:55:00	2	37	2	0	1	-3	0	1	0	0	28.1	33.4	34.5	65	0.6	34.7
100	07/06/14	15:58:00	16:07:00	2	55	3	2	2	-3	-1	0	0	0	27	32.1	32.8	62	0.5	32.9
101	07/06/14	16:07:00	16:19:00	1	37	1	1	1	-1	-1	1	0	-1	26.8	32	33	61	0.3	32.9
102	07/06/14	16:22:00	16:30:00	2	26	2	2	1	-2	-2	1	0	0	27.2	32.8	33.7	61	0.2	33.5
103	07/06/14	16:30:00	16:39:00	2	26	3	1	1	-3	-2	1	-1	-1	27.8	33.7	35.1	60	0.3	34.9
104	07/06/14	16:41:00	16:46:00	2	22	0	1	3	-2	-1	1	0	0	27.8	33.5	34.1	61	0.6	34.2
105	07/06/14	16:48:00	16:58:00	1	17	1	0	1	-2	1	1	-1	-1	27.9	33.4	33.7	62	0.3	33.7
106	07/06/14	16:58:00	17:04:00	2	14	1	1	1	-3	-1	1	-1	-1	27.7	33.2	33.4	63	0.4	33.4
107	07/06/14	17:08:00	17:15:00	1	40	3	2	2	-3	-1	1	-1	0	28.1	33.4	33.7	64	0.8	33.8
108	07/06/14	17:15:00	17:22:00	1	39	1	0	2	-1	0	1	-1	0	27.5	32.9	33.4	62	0.7	33.6
109	07/06/14	17:22:00	17:28:00	2	67	0	0	1	-1	0	1	0	0	27.1	32.1	32.4	64	0.9	32.6
110	07/06/14	17:30:00	17:40:00	2	70	1	1	2	-2	-1	1	-1	-2	27.9	32.9	34.4	64	1	35.4
111	07/06/14	17:44:00	17:55:00	2	50	3	2	0	-1	-1	1	-1	-2	27.9	33.2	33.4	65	0.8	33.5
112	07/06/14	17:58:00	18:04:00	2	37	1	1	1	-2	0	1	0	0	27.7	32.9	33.6	65	0.8	33.9
113	07/06/14	18:06:00	18:14:00	2	43	3	2	0	-2	-1	1	-1	-1	27.7	32.9	33.4	64	1.1	33.8
114	07/06/14	18:20:00	18:30:00	1	62	0	0	2	-1	0	0	0	0	27.4	32.2	32.5	66	0.9	32.7
115	07/06/14	18:41:00	18:46:00	1	19	1	0	0	-2	0	1	0	0	27.9	32.9	33.2	68	0.5	33.2
116	07/06/14	18:52:00	19:00:00	2	31	3	3	0	-3	-2	1	-1	-2	27.3	31.5	31.8	68	0.1	31.7
119	08/06/14	12:00:00	12:20:00	2	49	1	0	1	-1	1	1	-1	0	27.5	31.1	32.2	74	0.5	32.3
120	08/06/14	12:24:00	12:36:00	1	57	1	1	1	-3	0	1	-1	-1	28.8	32.6	34.5	70	0.3	34.2
121	08/06/14	12:35:00	12:45:00	1	61	3	2	0	-2	-1	1	0	0	27.6	32.3	33.2	65	0.3	33.1
122	08/06/14	12:45:00	13:00:00	1	34	3	2	1	-2	0	0	-1	0	27.4	31.9	33.4	67	0.6	33.7
123	08/06/14	12:45:00	13:00:00	2	32	3	2	1	-1	0	0	-1	0	27.4	31.9	33.4	67	0.6	33.7
124	08/06/14	12:45:00	13:00:00	2	53	3	2	1	-2	-1	0	-1	0	27.4	31.9	33.4	67	0.6	33.7
125	08/06/14	15:50:00	15:57:00	1	40	2	3	2	-2	-1	1	0	-1	27.3	31.2	31.9	69	0.3	31.8
126	08/06/14	15:50:00	15:57:00	2	43	3	2	2	-2	-1	1	-1	-1	27.2	31.3	32	68	0.3	31.9
127	08/06/14	16:30:00	16:38:00	2	43	3	2	0	-3	-1	1	-1	-2	28	32.3	34.9	63	0.5	35.1
128	08/06/14	16:41:00	16:51:00	2	69	2	2	1	-1	0	1	0	0	27.9	32.3	34.7	64	0.5	34.9
129	08/06/14	16:41:00	16:51:00	1	70	2	2	0	-1	-1	1	0	0	27.9	32.3	34.7	64	0.5	34.9
130	08/06/14	11:00:00	11:07:00	2	30	2	2	0	-2	0	1	0	0	26.5	30.2	31	69	0.2	30.8
131	08/06/14	11:12:00	11:17:00	2	37	2	2	0	-1	-1	1	0	0	27.5	30.6	31.4	72	0.2	31.2
132	08/06/14	11:43:00	11:52:00	2	59	0	-1	1	0	0	1	-1	0	27.8	32	32.2	65	0.2	32.1
133	08/06/14	11:56:00	12:03:00	1	58	0	0	1	0	0	0	0	0	26.8	30.8	31.7	67	0.2	31.5
134	08/06/14	12:07:00	12:15:00	1	59	1	1	1	-2	-1	1	0	0	27.6	30.7	31.2	73	0.2	31.1
135	08/06/14	12:10:00	12:20:00	2	57	0	0	1	-1	0	1	0	0	27.6	30.7	31.2	73	0.2	31.1
136	08/06/14	12:29:00	12:35:00	2	15	2	1	0	-3	-3	1	1	-1	28.2	31.6	32.5	73	0.2	32.3
137	08/06/14	12:40:00	12:52:00	1	49	0	0	1	-2	-2	1	0	0	27.5	30.8	31	72	0.2	30.9
138	08/06/14	12:58:00	13:04:00	1	35	2	2	1	-2	-2	1	-1	-1	27.9	32.6	33.5	67	0.2	33.3
139	08/06/14	13:13:00	13:23:00	1	52	0	-1	1	0	0	1	0	0	27.9	31.9	32.4	68	0.2	32.3



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
140	08/06/14	15:50:00	15:57:00	2	43	3	3	0	-1	-3	1	-1	-1	27.3	31.7	33.1	66	0.2	32.7
141	08/06/14	16:00:00	16:10:00	2	37	3	0	1	-2	0	1	0	0	27.4	31.1	32.1	68	0.2	31.8
142	08/06/14	16:33:00	16:42:00	1	36	0	1	1	0	0	0	0	0	27	31.5	32.9	66	0.2	32.5
143	08/06/14	16:43:00	16:50:00	1	37	0	0	0	0	0	1	-1	0	27.9	31.9	33.1	68	0.2	32.8
145	08/06/14	16:54:00	17:04:00	2	34	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	27.5	32	33.1	67	0.2	32.8
146	08/06/14	17:07:00	17:14:00	1	43	2	2	1	-1	-2	1	0	0	27.5	32.8	33.4	66	0.2	33.2
147	08/06/14	17:15:00	17:22:00	2	60	3	2	0	-2	-2	1	-1	0	26.9	31.6	32.2	68	0.2	32.0
148	08/06/14	17:28:00	17:34:00	2	40	2	2	2	-1	0	1	-1	0	27.3	32.7	33.3	68	0.2	33.1
149	08/06/14	17:40:00	17:48:00	2	37	3	3	0	-3	-3	1	-1	-2	27	32.2	32.9	67	0.2	32.7
150	08/06/14	17:53:00	18:01:00	1	22	3	1	0	-1	-1	1	0	-1	27.8	31.6	32.3	74	0.2	32.1
151	08/06/14	18:06:00	18:14:00	2	28	2	2	2	-2	-2	0	0	0	27.3	31.2	32.3	72	0.3	32.1
152	08/06/14	18:24:00	18:30:00	2	40	1	1	1	-2	0	1	0	0	27	31.5	32.1	69	0.5	32.2
153	08/06/14	18:34:00	18:38:00	2	29	0	0	1	-1	-1	0	0	0	26.9	31.8	32.1	69	0.3	32.1
154	08/06/14	18:45:00	18:53:00	1	52	2	1	1	-1	-1	1	-1	0	27.1	31.1	31.1	77	0.2	31.1
155	08/06/14	18:56:00	19:02:00	2	25	2	0	1	-1	0	1	-1	0	27.1	32	32.6	69	0.2	32.4
156	08/06/14	18:58:00	19:06:00	1	27	0	3	2	-1	-1	1	-1	-1	27.1	32	32.6	69	0.2	32.4
157	08/06/14	19:10:00	19:13:00	2	35	1	0	0	-1	0	1	-1	0	26.1	31	31.6	68	0.2	31.4
158	08/06/14	19:20:00	19:27:00	1	34	3	2	0	-3	-2	1	-1	-1	27.1	31.1	32.1	76	0.2	31.8
159	08/06/14	19:25:00	19:27:00	2	28	3	2	1	-3	-2	1	-1	-1	27.1	31.1	32.1	76	0.2	31.8
160	08/06/14	10:33:00	10:39:00	2	47	1	2	0	-1	-2	1	0	0	26.2	29.8	30.5	72	0.2	30.3
161	08/06/14	10:43:00	10:50:00	2	69	0	2	1	-2	-1	0	-1	0	26.6	30.1	30.2	74	0.3	30.2
162	08/06/14	10:54:00	11:00:00	2	35	2	2	0	-2	0	1	-1	0	26.9	31	31.3	70	0.3	31.3
163	08/06/14	11:05:00	11:12:00	2	43	0	1	0	-2	0	1	0	0	27.3	31.2	32	71	0.4	32.0
164	08/06/14	11:25:00	11:33:00	2	60	0	0	1	-3	0	1	-1	-1	26.6	31	31.4	68	0.9	31.6
166	08/06/14	11:59:00	12:05:00	2	47	1	1	1	-2	-2	1	0	0	27.3	31.3	31.4	70	0.4	31.4
167	08/06/14	12:10:00	12:17:00	1	41	0	0	1	-2	-1	1	-1	-1	27.3	31.9	32	68	0.5	32.0
168	08/06/14	12:17:00	12:23:00	1	14	1	0	1	-3	-2	1	-1	0	27.3	31.9	32	68	0.4	32.0
169	08/06/14	12:25:00	12:32:00	2	25	1	1	1	-1	-1	1	-1	0	27.8	32.4	32.4	69	0.3	32.4
170	08/06/14	12:42:00	12:48:00	2	37	2	0	0	-2	0	1	0	0	27.8	32.3	32.5	66	0	32.4
171	08/06/14	12:56:00	13:04:00	2	37	1	0	2	-2	-1	1	0	0	27	31.7	31.8	67	1.5	31.9
172	08/06/14	13:04:00	13:09:00	2	13	1	0	1	-1	-1	1	0	0	27.1	31.6	31.7	68	1.4	31.8
173	08/06/14	13:13:00	13:22:00	2	30	1	2	2	-2	-1	1	0	0	27.9	31.5	31.5	70	0.2	31.5
174	08/06/14	13:43:00	13:48:00	2	53	1	2	2	-2	0	1	-1	0	26.6	31.1	31.5	65	0.6	31.6
175	08/06/14	15:50:00	15:55:00	1	24	3	2	1	-2	-2	1	-1	-1	27.8	31.3	32	68	0.6	32.1
176	08/06/14	15:58:00	16:04:00	2	43	3	3	2	-2	-1	1	-1	0	27.3	31.1	32	68	0.6	32.2
177	08/06/14	16:05:00	16:11:00	1	30	2	1	0	-2	-1	1	-1	-1	28.2	31.9	32.4	71	0.7	32.6
178	08/06/14	16:14:00	16:21:00	1	39	3	1	2	-3	-1	1	-1	0	28	32	32.5	71	0.8	32.7
179	08/06/14	16:22:00	16:30:00	2	45	0	2	2	-2	-1	1	0	0	26.9	31.2	31.5	69	0.8	31.6
180	08/06/14	16:33:00	16:42:00	2	54	1	3	0	0	-2	1	-1	-1	28	32.5	33	68	1.1	33.4
182	08/06/14	16:43:00	16:48:00	1	24	2	1	0	-3	-2	1	-1	-1	28.5	32.5	33	69	0.4	33.0
183	08/06/14	16:55:00	17:00:00	1	46	0	1	2	-2	0	0	0	0	27.7	32.2	32.4	67	1.1	32.6
184	08/06/14	17:09:00	17:15:00	1	18	0	1	0	-3	-2	1	-1	0	27.8	32.6	32.9	66	0.9	33.1
185	08/06/14	17:17:00	17:28:00	1	45	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	27.3	32.9	33	64	0.9	33.1
186	08/06/14	17:32:00	17:39:00	2	45	3	3	1	-3	-3	1	-1	-1	27.5	32.7	32.8	66	1.2	32.9
188	08/06/14	17:43:00	17:49:00	1	46	1	0	2	-3	0	1	0	-1	27.2	32.3	32.4	65	0.8	32.4
189	08/06/14	17:56:00	18:02:00	2	69	0	1	1	-2	1	1	0	0	27.9	32.7	32.6	66	0.8	32.6



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
190	08/06/14	18:02:00	18:12:00	2	44	3	1	1	-3	-1	1	-1	-2	27.7	32.3	32.5	67	0.4	32.5
191	08/06/14	18:12:00	18:18:00	1	45	1	1	0	-1	-1	1	-1	-1	28.1	32.5	32.8	67	0.3	32.8
192	08/06/14	18:32:00	18:39:00	2	70	1	1	0	-3	-2	1	0	0	27.3	31.3	31.9	67	0.3	31.8
193	08/06/14	18:40:00	18:46:00	1	21	1	2	1	-3	-2	1	-1	-1	26.9	31.4	31.6	75	0.5	31.6
194	08/06/14	18:48:00	18:57:00	2	30	1	1	0	-1	-2	1	0	0	27.6	31.6	32.1	68	0.3	32.0
195	08/06/14	18:59:00	19:06:00	2	40	2	2	1	-3	-2	1	-1	0	26.5	31.2	31.4	65	0.4	31.4
196	08/06/14	19:06:00	19:13:00	1	15	3	2	1	-3	-1	1	0	-2	26.3	31.1	31.5	64	0.7	31.6
197	08/06/14	19:20:00	19:25:00	2	30	2	2	0	-2	0	1	-1	0	27.4	31.7	32.7	67	0.4	32.7
198	08/06/14	19:27:00	19:35:00	2	40	2	2	1	-2	-1	1	-1	-2	27.1	32	32.2	67	0.3	32.2
199	08/06/14	19:38:00	19:45:00	2	30	3	2	1	-2	-2	1	-1	0	27.3	32.5	32.7	66	0.6	32.7
200	08/06/14	10:52:00	10:58:00	2	48	0	-2	1	-1	0	1	-1	0	26.9	30.2	30.5	78	0.6	30.6
201	08/06/14	11:00:00	11:08:00	1	17	1	1	1	-3	-2	1	-1	1	27	30.1	30.5	80	0.6	30.6
202	08/06/14	11:20:00	11:35:00	1	18	1	0	1	-2	0	1	0	0	27.1	30.4	30.7	71	0.4	30.7
203	08/06/14	11:30:00	11:45:00	2	58	1	0	1	-2	0	1	-1	-2	27.4	30.9	31	72	0.4	31.0
204	08/06/14	16:46:00	16:52:00	1	14	2	2	2	-2	0	1	0	-1	28.5	32.9	34	60	0.5	34.1
205	08/06/14	16:50:00	17:00:00	2	37	0	2	1	-1	-1	0	0	0	28.4	33	34	60	0.7	34.3
206	08/06/14	17:13:00	17:23:00	2	70	1	2	1	-1	1	1	0	-1	27.1	31.4	31.9	66	0.4	31.9
207	08/06/14	17:13:00	17:23:00	1	42	3	3	1	-2	-3	1	0	0	27.1	31.4	31.9	64	0.4	31.9
208	08/06/14	17:27:00	17:37:00	1	48	0	0	2	-3	0	0	-1	0	26.8	31.7	31.8	67	0.8	31.8
209	08/06/14	17:39:00	17:49:00	2	50	2	2	0	-2	-2	1	0	-1	27.1	31.7	32	67	0.5	32.0
210	08/06/14	17:52:00	18:00:00	2	32	1	0	1	-2	-1	1	-1	0	27.4	32.1	32.6	68	0.5	32.6
211	08/06/14	18:10:00	18:17:00	2	23	1	-2	1	-3	-2	0	0	-2	27.4	31.9	32	69	0.2	32.0
212	08/06/14	18:10:00	18:17:00	1	22	2	2	1	-2	-2	1	-1	-1	27.4	31.9	32	69	0.2	32.0
213	08/06/14	18:35:00	18:48:00	2	45	2	0	0	-3	-3	1	-1	-1	27.2	31.1	31.1	75	0.2	31.1
402	08/06/14	18:35:00	18:48:00	2	38	2	2	0	-3	-3	1	-1	-1	27.3	31.1	31.1	75	0.2	31.1
1	07/09/14	11:09:00	11:19:00	2	49	3	2	1	-2	-2	1	0	0	26.7	30.9	31.4	70	0.2	31.3
2	07/09/14	11:25:00	11:32:00	1	21	1	1	2	-3	1	1	0	0	26.7	30.4	30.5	71	0.2	30.5
3	07/09/14	11:25:00	11:32:00	2	49	1	0	1	-2	2	1	0	0	26.7	30.4	30.5	71	0.2	30.5
4	07/09/14	11:25:00	11:32:00	1	18	2	0	2	-1	0	1	0	-1	26.7	30.4	30.5	71	0.2	30.5
5	07/09/14	11:38:00	11:50:00	2	40	2	0	2	-2	0	1	0	0	27	31.4	31.6	69	0.6	31.6
6	07/09/14	11:38:00	11:50:00	2	12	0	0	1	-2	0	1	0	0	27	31.4	31.6	69	0.6	31.6
7	07/09/14	11:58:00	12:03:00	1	60	2	2	0	-2	-2	1	0	0	27.3	31.4	31.4	70	0	31.4
8	07/09/14	12:04:00	12:12:00	1	21	0	0	2	-2	0	1	0	0	27.9	31.8	31.8	71	0.2	31.8
9	07/09/14	12:04:00	12:12:00	2	56	0	0	0	-1	-1	1	0	0	27	31.8	31.8	71	0.2	31.8
10	07/09/14	12:16:00	12:22:00	2	57	1	2	1	0	0	0	0	0	26.9	32.1	32.1	65	0.5	32.1
11	07/09/14	12:49:00	13:00:00	2	51	2	2	2	-3	-1	1	-1	0	27.5	32.2	32.2	67	0.8	32.2
12	07/09/14	13:16:00	13:23:00	2	43	1	1	1	-2	-2	1	-1	0	27	33.5	34.5	58	0.2	34.2
13	07/09/14	13:33:00	13:45:00	1	60	2	2	1	-2	0	1	-1	0	27.6	33.1	33.1	62	0.2	33.1
14	07/09/14	13:51:00	13:58:00	1	18	3	2	3	-2	0	1	-1	0	27.1	33.5	34.3	60	2.7	36.4
15	07/09/14	14:00:00	14:08:00	2	70	2	2	2	-2	-2	1	0	0	27.8	33.5	34.4	62	0.4	34.4
16	07/09/14	14:15:00	14:21:00	2	26	2	2	1	-1	-1	1	-1	0	27.8	33.8	34.9	61	0.7	35.3
17	07/09/14	14:25:00	14:35:00	2	14	1	-1	2	-2	1	1	-1	-2	28.1	33.7	33.7	62	0.4	33.7
18	07/09/14	11:08:00	11:15:00	1	29	2	-2	1	-1	0	1	-1	0	26.4	30.4	30.5	69	0.2	30.5
19	07/09/14	11:19:00	11:28:00	1	44	1	1	1	-2	0	1	0	0	26	30.6	31	67	0.1	30.8
20	07/09/14	11:30:00	11:37:00	2	19	0	0	0	-1	0	1	0	0	26.6	30.6	30.6	64	0	30.6
21	07/09/14	11:39:00	11:46:00	2	24	0	0	0	-2	1	1	0	0	26.9	31.6	33	66	0.2	32.6



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
22	07/09/14	11:56:00	12:06:00	1	42	1	0	1	-2	0	1	0	0	25.7	30.7	30.9	62	0.5	30.9
23	07/09/14	12:10:00	12:18:00	1	26	2	1	1	-2	-1	1	-1	0	27.1	32.8	33.2	62	0.3	33.1
24	07/09/14	12:20:00	12:26:00	1	38	3	2	1	-2	-2	1	-1	0	27.4	32.1	32.1	65	0.3	32.1
25	07/09/14	12:33:00	12:40:00	2	54	1	0	1	-1	0	1	0	0	27.3	33.1	33.6	61	0.4	33.6
26	07/09/14	12:58:00	13:03:00	1	48	0	1	1	-2	-1	1	-1	0	26.8	32.2	32.9	59	0.4	32.9
27	07/09/14	13:16:00	13:23:00	2	48	2	2	1	-2	-1	1	-1	-1	26.8	33.4	33.9	58	0.3	33.8
28	07/09/14	13:17:00	13:35:00	1	25	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	27.9	24	35.6	57	0.1	31.2
29	07/09/14	13:38:00	13:44:00	1	50	3	2	1	-2	-2	1	-1	0	27.2	33.3	34	57	0.3	33.9
30	07/09/14	13:46:00	13:52:00	1	70	1	0	0	-1	-1	1	-1	0	27.9	32.9	33.6	61	0.2	33.4
31	07/09/14	14:02:00	14:12:00	2	59	1	2	1	-2	-1	1	0	0	28.3	34.3	34.9	60	0.2	34.7
32	07/09/14	14:27:00	14:37:00	2	67	1	0	1	-2	0	1	0	0	27.9	33.2	33.6	59	0.4	33.6
33	07/09/14	14:42:00	14:49:00	2	46	2	0	0	-1	0	1	0	0	28.4	33.6	34.8	62	0.3	34.6
34	07/09/14	11:25:00	11:32:00	1	54	2	-2	1	0	0	1	0	0	26.7	30.4	30.5	71	0.2	30.5
35	07/09/14	12:30:00	12:41:00	1	53	0	0	0	-2	2	1	0	0	27.4	31.3	31.8	68	0.7	32.0
36	07/09/14	12:30:00	12:41:00	1	70	1	1	0	-1	0	1	0	0	27.4	31.3	31.8	68	0.7	32.0
37	07/09/14	12:40:00	13:00:00	1	56	2	2	2	-3	-1	1	-1	0	27.5	32.2	32.2	67	0.8	32.2
38	07/09/14	13:00:00	13:12:00	2	43	3	2	1	-2	-1	1	-1	-1	28	32.9	33.9	67	0.8	34.3
39	07/09/14	13:25:00	13:30:00	2	70	1	3	2	-2	-1	1	0	0	27.4	33.2	33.7	61	2.4	34.9
40	07/09/14	13:34:00	14:05:00	2	40	2	3	1	-2	-1	1	-1	-2	27.6	33.3	33.3	62	2.1	33.3
41	07/09/14	14:00:00	14:08:00	2	29	1	1	1	-2	-3	1	-1	-1	27	33.5	34.4	67	0.8	34.8
42	07/09/14	14:25:00	14:35:00	2	14	2	1	1	0	0	1	0	0	28	33.4	33.7	67	0.4	33.7
43	07/09/14	14:25:00	14:35:00	1	22	2	0	2	-2	-2	1	0	0	28.1	33.4	33.7	62	0.4	33.7
44	07/09/14	14:40:00	14:51:00	2	44	1	2	1	-2	-2	1	0	0	27.7	32.3	32.7	64	0.6	32.8
214	27/09/14	11:03:00	11:11:00	1	20	0	1	0	-2	2	1	0	0	27.4	30.3	30.5	72	0.1	30.4
215	27/09/14	11:13:00	11:20:00	1	43	0	0	0	-2	-2	1	0	0	27.2	29.7	29.7	76	0.3	29.7
216	27/09/14	11:40:00	11:50:00	2	53	0	-1	3	0	1	0	-1	0	26.4	30.7	31.2	69	0.8	31.4
217	27/09/14	12:00:00	12:10:00	2	51	2	1	1	-1	-1	1	-1	0	27	30.8	32.2	68	0.3	32.0
218	27/09/14	12:10:00	12:17:00	2	27	1	1	1	-1	1	0	0	0	26.4	30.3	30.5	70	0.5	30.5
219	27/09/14	12:10:00	12:49:00	2	56	1	-1	1	-2	0	1	0	0	27.5	31.7	33.7	62	0.4	33.6
220	27/09/14	12:52:00	12:57:00	1	14	1	0	1	-1	0	1	0	0	27.6	31.7	32.4	67	0.3	32.3
221	27/09/14	13:08:00	13:17:00	2	45	1	2	1	-3	1	1	-1	-2	27.1	30.8	30.9	69	0.5	30.9
222	27/09/14	13:40:00	13:48:00	1	44	2	2	1	-2	-1	1	0	0	27.8	31.7	32.1	64	0.7	32.2
223	27/09/14	13:50:00	14:01:00	1	49	1	1	0	-1	-2	1	-1	0	27.2	31.7	33.3	59	0.3	33.1
224	27/09/14	14:20:00	14:30:00	1	30	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	28.4	32.3	32.7	61	0.2	32.6
225	27/09/14	16:20:00	16:29:00	1	23	2	2	2	-1	-2	1	0	0	28.3	34.4	34	58	0.5	34.0
226	27/09/14	16:33:00	16:39:00	1	20	2	2	2	-3	-1	0	0	-1	28.5	33.1	33.6	64	0.4	33.6
227	27/09/14	16:33:00	16:39:00	2	12	3	2	2	-3	-2	0	-1	-1	28.7	33.3	34	64	1.1	34.6
228	27/09/14	16:49:00	16:56:00	2	13	3	-2	2	-1	1	0	-1	-1	28.3	33.6	34.1	63	1.1	34.5
229	27/09/14	16:58:00	17:07:00	1	36	3	2	1	-3	-1	1	0	0	28.6	33.6	34.5	63	0.2	34.3
230	27/09/14	17:08:00	17:13:00	2	24	3	2	1	-2	0	1	0	-1	28.8	33.7	34.3	63	0.2	34.1
231	27/09/14	17:08:00	17:13:00	2	46	3	2	1	-2	0	1	0	-1	28.8	33.7	34.3	63	0.2	34.1
232	27/09/14	17:20:00	17:26:00	2	27	2	2	2	-2	-1	1	-1	-1	29.4	34	34.5	66	0.2	34.4
233	27/09/14	17:30:00	17:35:00	1	51	3	3	1	-3	-2	1	0	-1	29	34	34	65	0.1	34.0
234	27/09/14	17:30:00	17:35:00	2	19	3	3	1	-3	-2	1	0	-1	29	34	34.5	65	0.1	34.3
235	27/09/14	17:38:00	17:45:00	1	42	2	3	0	-2	-2	1	0	0	28.4	32.9	33	64	0.3	33.0
236	27/09/14	17:52:00	17:57:00	2	12	3	0	1	-2	-2	1	0	0	28.2	32.3	32.5	68	0.2	32.4



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
237	27/09/14	17:52:00	17:57:00	1	17	3	0	1	-2	-1	1	0	0	28.2	32.3	32.5	68	0.2	32.4
238	27/09/14	18:00:00	18:08:00	2	20	2	0	1	-3	-2	1	0	0	28.3	32.4	34	67	0.4	34.0
239	27/09/14	18:11:00	18:15:00	1	56	3	3	1	-2	-2	1	0	-2	28.3	32.3	32.3	68	0.4	32.3
240	27/09/14	18:15:00	18:22:00	2	46	1	2	0	-2	-1	1	-1	-2	28.4	32.5	32.8	69	0.3	32.8
241	27/09/14	11:03:00	11:10:00	1	50	1	-2	1	-2	0	1	0	0	27.1	30.6	30.8	73	0.4	30.8
242	27/09/14	11:16:00	11:23:00	1	39	2	2	2	-1	0	1	-1	0	26.7	30.4	30.9	71	0.8	31.1
243	27/09/14	11:30:00	11:35:00	1	54	0	0	3	0	0	1	-1	0	27.1	30.7	30.8	72	2.83	31.1
244	27/09/14	11:44:00	11:50:00	2	39	2	2	0	-3	-2	1	0	0	26.6	30.7	31.8	69	0.2	31.5
245	27/09/14	11:53:00	11:59:00	2	13	0	1	1	-2	-2	1	-1	0	26.9	30.9	31.3	68	0.2	31.2
246	27/09/14	12:05:00	12:10:00	2	42	2	1	0	-2	-2	1	-1	-2	27.5	31.2	32.2	68	0.2	31.9
247	27/09/14	12:03:00	12:21:00	1	21	2	0	1	-2	0	1	0	0	27.2	31.8	32.3	66	0.2	32.2
248	27/09/14	12:05:00	12:22:00	2	47	2	1	1	-2	-2	1	0	-2	27.2	31.7	32.1	66	0.2	32.0
249	27/09/14	12:30:00	12:34:00	2	45	3	1	0	-3	-3	1	0	0	27.6	32.1	33.4	66	0.4	33.4
250	27/09/14	12:37:00	12:43:00	2	50	3	3	0	-2	-2	1	0	0	27.4	32.3	33.9	63	0.3	33.7
251	27/09/14	12:45:00	12:54:00	2	51	2	3	1	-3	-2	1	-1	0	27.1	31.5	32.4	65	2	34.1
252	27/09/14	12:59:00	13:08:00	2	42	3	2	1	-3	-2	1	0	0	26.9	31.2	31.5	65	0.9	31.7
253	27/09/14	13:10:00	13:16:00	2	28	1	2	1	-2	-1	1	-1	-1	28	31.6	32.5	70	0.8	32.9
254	27/09/14	13:20:00	13:30:00	2	12	3	2	1	-2	-2	1	0	0	28.6	32.9	34.2	68	0.3	34.0
255	27/09/14	13:20:00	13:30:00	2	51	3	3	1	-3	-2	1	-1	-1	28.7	33	33.9	68	0.3	33.8
256	27/09/14	13:31:00	13:39:00	2	31	3	3	1	-2	-2	1	0	-2	28.1	33.4	33.6	65	1	33.7
257	27/09/14	13:45:00	13:51:00	1	30	3	3	0	-2	-2	1	0	0	28.3	32.8	32.8	68	0.3	32.8
258	27/09/14	13:40:00	14:52:00	2	34	2	1	1	-2	-2	1	-1	-1	28.2	32.6	32.6	68	0.2	32.6
259	27/09/14	13:53:00	13:59:00	2	28	3	3	0	-3	-2	1	-1	-1	28.5	32.3	32.8	69	0.2	32.7
260	27/09/14	13:53:00	14:00:00	2	25	2	1	0	-2	-2	1	-1	-1	28.6	32.4	32.8	69	0.3	32.7
261	27/09/14	14:02:00	14:07:00	2	25	1	0	1	-1	0	1	0	0	28.1	32.4	32.7	69	0.5	32.7
262	27/09/14	14:08:00	14:14:00	1	29	1	1	2	-3	-2	1	0	-1	27.2	31.8	31.8	67	0.8	31.8
263	27/09/14	14:17:00	14:24:00	2	39	2	1	1	-3	-2	1	-1	-2	28	31.7	31.9	71	0.4	31.9
264	27/09/14	14:17:00	14:24:00	2	14	2	3	0	-3	-2	1	-1	-1	28	31.7	31.9	71	0.4	31.9
265	27/09/14	14:30:00	14:38:00	2	18	1	0	1	-2	-2	1	0	0	29.1	33.4	34.5	69	0.1	34.1
266	27/09/14	14:30:00	14:38:00	1	46	1	1	0	-2	-2	1	0	0	29.1	33.4	34.5	69	0.1	34.1
267	27/09/14	16:34:00	16:40:00	2	53	1	0	0	-2	0	1	0	0	28.8	36.1	36.1	61	0.3	36.1
268	27/09/14	16:42:00	16:48:00	2	40	2	2	0	-2	-2	1	0	-1	29.1	34.4	34	64	0.2	34.1
269	27/09/14	16:50:00	16:58:00	1	44	2	2	2	-2	-2	1	0	0	28.7	38.5	38.5	65	0.5	38.5
270	27/09/14	16:50:00	16:58:00	2	43	2	2	0	-2	-2	1	0	0	28.7	33.5	33.5	65	0.5	33.5
271	27/09/14	17:00:00	17:10:00	2	12	3	0	1	-2	0	1	0	0	28.1	32.1	32.9	69	1.1	33.5
272	27/09/14	17:00:00	17:10:00	2	32	3	1	1	-2	-2	1	0	0	28.1	32.1	32.9	69	1.1	33.5
273	27/09/14	17:11:00	17:18:00	1	23	0	-2	2	-1	0	1	0	0	28.2	32.6	32.6	70	1.3	32.6
274	27/09/14	17:11:00	17:18:00	2	22	3	2	1	-3	-3	1	-1	-1	28.2	32.6	32.6	70	1.3	32.6
275	27/09/14	17:20:00	17:27:00	2	42	3	2	0	-3	-3	1	0	-1	29.2	32.9	33.1	73	0.3	33.1
276	27/09/14	17:30:00	17:37:00	2	51	1	2	1	-2	0	1	0	-2	29.8	32.7	34.1	72	0.2	33.7
277	27/09/14	17:40:00	17:46:00	2	46	3	3	2	-2	-1	1	-1	0	28.9	33.6	33.7	70	1.2	33.8
278	27/09/14	17:40:00	17:46:00	1	38	2	2	1	-1	-1	1	0	0	28.9	33.6	33.7	70	1.2	33.8
279	27/09/14	17:49:00	17:55:00	1	55	2	1	1	-2	-2	1	-1	-2	28.4	32.3	32.9	72	0.8	33.2
280	27/09/14	17:59:00	18:04:00	2	31	2	2	1	-2	-2	1	0	0	28.8	33.1	33.5	72	0.6	33.6
281	27/09/14	18:15:00	18:21:00	2	60	1	3	1	-1	-1	1	-1	0	28.5	32.7	32.7	72	0.8	32.7
283	27/09/14	18:27:00	18:33:00	1	22	3	2	0	-3	-2	1	-1	-1	29.6	32.9	33.2	72	0.1	33.1



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
284	27/09/14	18:38:00	18:45:00	2	24	3	2	0	-1	-2	1	0	-2	28.8	32.5	32.5	73	0.3	32.5
285	27/09/14	18:37:00	18:50:00	1	52	3	2	1	-2	0	0	0	0	28.1	32.9	34	65	0.3	33.8
286	27/09/14	18:40:00	18:51:00	2	50	3	2	1	-2	2	1	0	0	28.1	32.9	34	65	0.4	34.0
287	27/09/14	18:42:00	18:51:00	2	27	3	2	1	-2	1	1	0	0	28.1	32.9	34	65	0.4	34.0
288	27/09/14	13:58:00	14:06:00	2	23	1	0	3	-3	-2	0	-1	0	27.9	32.1	32.2	70	3.5	32.6
289	27/09/14	13:54:00	14:06:00	2	20	3	0	1	-3	-2	1	0	0	27.9	32.1	32.2	70	3.5	32.6
290	27/09/14	12:35:00	12:42:00	2	20	1	1	0	-2	2	1	0	-1	28	32.2	32.2	76	2.4	32.2
291	27/09/14	12:05:00	12:21:00	2	42	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	27.7	32	32.1	73	0.3	32.1
292	27/09/14	12:35:00	12:42:00	2	23	2	-2	1	-2	2	1	0	-1	28	32.2	32.2	76	2.4	32.2
293	27/09/14	11:00:00	11:12:00	2	41	1	-2	0	-2	0	1	0	-2	27.4	30.8	30.8	79	0.2	30.8
294	27/09/14	11:15:00	11:21:00	2	52	0	0	1	0	0	1	-1	0	26.3	29.7	29.7	73	1.1	29.7
295	27/09/14	11:22:00	11:28:00	1	28	2	1	1	-2	-2	1	-1	0	27.5	30	30.4	77	0.3	30.3
296	27/09/14	11:25:00	11:45:00	2	48	0	0	1	-2	-2	1	0	0	26.8	30.2	30.3	73	0.9	30.4
297	27/09/14	11:41:00	11:50:00	2	31	2	2	1	-3	-2	1	0	0	26.6	30.3	32.2	72	0.6	32.6
298	27/09/14	11:41:00	11:50:00	2	50	2	1	1	-2	-2	1	0	0	26.6	30.3	32.2	72	0.6	32.6
299	27/09/14	13:42:00	13:50:00	2	47	3	2	2	-1	2	1	-1	0	28.7	33.1	33.5	68	0.3	33.4
300	27/09/14	14:10:00	14:15:00	1	18	2	-2	1	-1	0	1	0	0	28.4	32.7	33.6	70	0.6	33.8
301	27/09/14	14:10:00	14:15:00	1	37	2	0	1	-1	0	1	0	0	28.4	32.7	33.6	70	0.6	33.8
302	27/09/14	12:50:00	12:57:00	1	17	2	1	1	-1	-2	1	-1	-1	28.4	32.3	32.4	70	0.2	32.4
303	27/09/14	12:59:00	13:08:00	1	33	3	2	0	-2	-1	1	-1	-1	28	32.2	32.7	70	0.6	32.8
304	27/09/14	13:10:00	13:17:00	2	18	3	0	1	-3	-3	1	-1	-1	28.9	32.8	33.1	77	0.5	33.1
305	27/09/14	13:25:00	13:31:00	2	53	3	-2	0	-2	0	1	0	-2	28.7	33	33.1	69	0.3	33.1
306	27/09/14	13:25:00	13:31:00	2	13	1	-1	0	-2	1	1	0	0	28.7	33	33	69	0.3	33.0
307	27/09/14	13:25:00	13:31:00	1	21	1	0	0	-2	0	1	0	0	28.7	33	33.1	69	0.3	33.1
308	27/09/14	14:20:00	14:30:00	2	70	0	0	2	-2	-2	0	0	0	27.7	31.8	31.9	71	0.4	31.9
309	27/09/14	11:09:00	11:19:00	1	17	1	1	1	-2	-1	1	0	0	30.9	31.2	31.6	70	0.1	31.4
310	27/09/14	11:21:00	11:29:00	1	19	1	1	0	-2	0	1	0	0	30.8	30.9	31	70	0.1	31.0
311	27/09/14	11:42:00	11:53:00	1	59	1	0	0	-3	-1	1	-1	-1	30.5	30.5	30.5	70	0.1	30.5
312	27/09/14	11:53:00	12:02:00	2	56	2	1	0	-2	-1	1	0	0	30.5	30.5	30.5	70	0.3	30.5
313	27/09/14	12:10:00	12:17:00	2	37	0	0	0	-1	-1	1	0	0	28.6	29.2	30.1	58	0.2	29.9
314	27/09/14	12:29:00	12:34:00	1	51	2	1	0	-2	0	1	0	0	30.1	30.4	31.1	62	0.5	31.2
315	27/09/14	12:56:00	13:01:00	2	15	3	1	0	-3	1	1	-1	0	32.4	32.7	33.1	66	0.2	33.0
316	27/09/14	12:49:00	12:55:00	2	24	3	2	1	-1	-2	1	0	0	32.4	32.7	33.1	66	0.3	33.0
317	27/09/14	13:10:00	13:15:00	2	29	0	0	0	-2	-2	1	-1	-2	31.5	31.6	31.6	69	0.2	31.6
318	27/09/14	13:32:00	13:39:00	1	20	2	2	1	-3	-1	1	0	0	31.6	32.1	32.9	67	0.2	32.7
319	27/09/14	13:40:00	13:46:00	2	48	2	2	1	-2	-1	1	0	0	31.3	31.4	31.6	67	0.6	31.6
320	27/09/14	13:48:00	13:54:00	2	68	2	-3	1	-2	-2	1	-1	0	32.2	33.2	34.4	67	0.3	34.2
321	27/09/14	13:55:00	14:01:00	1	58	2	0	0	-1	0	1	0	0	32.2	33.2	34.4	67	0.1	33.9
322	27/09/14	14:07:00	14:13:00	2	22	1	1	2	-1	-2	1	0	0	30.7	31.2	31.9	73	0.4	31.9
323	27/09/14	14:16:00	14:23:00	1	52	0	0	3	-1	0	1	0	0	30.3	30.5	31.3	75	1.5	32.3
324	27/09/14	14:28:00	14:34:00	1	29	2	2	1	-3	0	0	0	0	32.2	33.2	34.8	69	0.4	34.8
325	27/09/14	14:41:00	14:46:00	2	19	3	2	1	-2	-2	1	0	-1	32.4	33.1	33.5	64	0.2	33.4
326	27/09/14	14:47:00	14:52:00	2	14	1	1	1	-2	0	1	0	0	32.4	33.1	33.5	64	0.1	33.3
327	27/09/14	14:53:00	14:58:00	1	46	0	2	2	-2	0	0	0	0	32.5	32.8	33	64	0.8	33.1
328	27/09/14	15:04:00	15:10:00	1	54	2	1	1	-2	-2	1	-1	-1	32.6	33.2	35.9	64	1	37.7
329	27/09/14	15:15:00	15:22:00	2	37	3	3	1	-3	0	1	-1	0	32.8	33.6	34	68	0.1	33.8



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
330	27/09/14	15:32:00	15:40:00	2	23	2	1	1	-3	-1	1	-1	0	33.5	34.5	36	64	0.2	35.6
332	27/09/14	16:28:00	16:32:00	1	42	2	1	1	-2	-1	1	0	0	33.3	34.5	35.2	66	0.3	35.1
333	27/09/14	16:39:00	16:46:00	2	59	2	0	0	-1	0	0	0	0	34	35.5	36.9	60	0.1	36.4
334	27/09/14	16:49:00	16:55:00	2	21	3	2	0	-2	1	0	-1	0	33.2	34	35	64	0.1	34.6
335	27/09/14	17:00:00	17:07:00	1	48	1	1	2	-1	-1	1	0	0	32	32.1	32.2	70	0.3	32.2
336	27/09/14	17:08:00	17:13:00	2	50	1	0	0	-2	0	1	0	0	32	32.1	32.2	70	0.3	32.2
337	27/09/14	17:15:00	17:20:00	2	20	0	2	0	-2	0	1	0	0	32	32.1	32.2	70	0.4	32.2
338	27/09/14	17:23:00	17:29:00	2	40	3	2	2	-1	-1	1	0	0	32.4	32.9	33.2	70	0.3	33.2
339	27/09/14	17:38:00	17:42:00	2	46	3	3	1	-3	-2	1	0	0	31.9	32.4	32.7	71	0.2	32.6
340	27/09/14	17:46:00	17:52:00	1	23	2	2	0	-3	-2	1	-1	-2	31.9	32.3	33	70	0.3	32.9
341	27/09/14	17:55:00	18:00:00	2	20	3	3	0	-2	-2	1	-1	0	33.2	34.4	35.1	65	0.1	34.8
342	27/09/14	18:05:00	18:10:00	1	22	2	2	0	-2	-1	1	0	0	33.2	34.3	35.9	67	0.2	35.5
343	27/09/14	18:18:00	18:25:00	2	33	2	1	1	-3	-2	1	-1	-1	32.4	33.3	33.8	65	0.2	33.7
344	27/09/14	18:37:00	18:42:00	2	40	2	2	1	-2	-2	1	0	0	34.5	34.9	36	62	0.5	36.1
345	27/09/14	18:44:00	18:48:00	2	25	2	0	1	-2	-1	1	0	0	32.6	33.3	34.2	61	0.3	34.1
346	27/09/14	18:49:00	18:53:00	2	27	2	0	1	-2	0	1	0	0	32.8	33.2	33.6	61	0.4	33.6
362	27/09/14	14:20:00	14:30:00	1	70	0	0	2	-2	-2	0	0	0	27.7	31.8	31.9	71	0.4	31.9
363	27/09/14	16:38:00	16:49:00	1	24	3	2	0	-2	-2	1	-1	0	28.8	33.7	34	67	3.6	35.1
364	27/09/14	16:50:00	16:57:00	2	22	3	2	0	-2	-2	1	-1	0	28.8	33.7	34	67	3.6	35.1
365	27/09/14	16:50:00	16:57:00	2	29	3	2	0	-2	-2	1	-1	0	28.8	33.7	34	67	3.6	35.1
366	27/09/14	16:58:00	17:10:00	1	28	2	3	2	-3	-2	-1	-1	-2	28.9	33.6	36.7	67	1.2	39.5
367	27/09/14	16:38:00	16:49:00	2	56	3	2	1	-2	-1	1	-1	-2	28.8	33.7	34.4	67	3.6	37.0
368	27/09/14	16:50:00	16:57:00	1	16	3	0	3	-2	0	1	0	-1	28.6	33.1	35.7	65	0.7	36.5
369	27/09/14	17:05:00	17:15:00	1	16	1	0	1	-2	-1	1	0	0	28.8	33.1	34.8	65	0.5	34.9
370	27/09/14	17:05:00	17:15:00	1	16	1	0	1	-3	-2	1	0	0	28.8	33.1	34.8	65	0.5	34.9
371	27/09/14	17:23:00	17:30:00	2	18	1	-2	2	-3	-2	1	0	0	28	32.8	33.8	67	0.9	34.4
372	27/09/14	17:30:00	17:38:00	2	19	0	-2	2	-3	-2	1	0	0	28	32.8	33.8	67	0.9	34.4
373	27/09/14	17:40:00	17:48:00	1	55	2	2	0	0	1	1	-1	0	28.6	33.9	34.7	67	0.6	34.9
374	27/09/14	17:52:00	17:58:00	1	24	3	2	0	-2	1	0	0	0	28.3	33.1	33.8	66	0.3	33.7
375	27/09/14	17:52:00	17:58:00	1	51	2	3	0	0	1	0	0	0	28.3	33.1	33.8	66	0.3	33.7
376	27/09/14	18:00:00	18:11:00	2	30	1	2	1	-2	-2	1	0	0	27.8	31.8	37.7	68	0.9	41.0
377	27/09/14	18:16:00	18:26:00	1	13	2	2	1	-2	-2	1	-1	0	24	34.5	35.1	68	0.4	35.1
378	27/09/14	18:16:00	18:26:00	2	44	2	0	2	-2	-2	1	-1	0	29	34.5	35.1	68	2.3	36.4
379	27/09/14	18:32:00	18:41:00	1	53	0	0	2	-2	-1	1	0	0	28	33.9	34.3	65	1.8	34.9
348	04/10/14	10:09:00	10:20:00	2	38	0	0	0	-1	1	1	0	0	25.4	28.5	30.6	72	0.3	30.3
349	04/10/14	10:20:00	10:36:00	2	25	1	0	0	-2	0	1	-1	0	25.6	28.6	30.7	73	0.1	29.9
351	04/10/14	10:49:00	10:59:00	2	49	2	1	1	-3	1	1	0	0	26	30.1	31.4	69	0.1	30.9
352	04/10/14	11:07:00	11:13:00	1	16	0	0	0	-1	0	1	-1	0	25.6	29.9	30	68	0.1	30.0
353	04/10/14	11:15:00	11:25:00	2	59	1	1	0	-1	0	1	0	0	25.9	29.9	30.6	69	0.1	30.3
354	04/10/14	11:28:00	11:38:00	2	53	1	0	1	0	0	0	0	0	25.6	29.7	29.9	71	0.5	29.9
355	04/10/14	10:10:00	10:17:00	2	28	2	2	2	-2	-2	1	-1	-2	25.2	28.9	31.9	76	0.2	31.1
356	04/10/14	10:20:00	10:30:00	2	37	0	0	2	0	0	0	0	0	25.1	29.3	30.8	67	0.6	31.1
357	04/10/14	10:39:00	10:43:00	1	17	0	0	0	-2	-2	1	-1	0	26.5	30	33.7	68	0.1	32.3
358	04/10/14	10:50:00	10:58:00	2	42	3	2	1	-2	-1	1	-1	0	25.8	29.9	32.4	65	0.1	31.4
359	04/10/14	11:00:00	11:11:00	2	65	3	0	1	-3	2	1	0	-1	26.1	29.9	30.3	70	0.3	30.2
360	04/10/14	11:15:00	11:25:00	2	24	3	2	1	-3	-2	1	0	-1	26.1	29.9	30.3	70	0.3	30.2



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
361	04/10/14	11:32:00	11:40:00	2	69	0	0	1	-1	-1	1	-1	-2	26.9	31	32	67	0.2	31.7
380	05/10/14	8:43:00	8:52:00	1	44	2	1	2	-2	-1	1	-1	0	24.4	26	27.2	83	0.3	27.0
381	05/10/14	8:58:00	9:07:00	2	67	0	0	0	-2	-2	1	-1	0	24.7	26.5	27.9	84	0.3	27.7
382	05/10/14	9:08:00	9:15:00	2	40	0	2	0	-2	-1	1	0	0	24.4	26.2	27.2	82	0.2	26.9
383	05/10/14	9:24:00	9:34:00	2	28	0	0	0	0	0	1	-1	0	24.5	26.4	27.9	80	0.2	27.5
384	05/10/14	9:37:00	9:45:00	1	40	0	0	1	0	0	1	0	0	24.6	27.4	28	80	0.4	28.0
385	05/10/14	9:53:00	9:59:00	2	46	0	0	1	-1	-1	1	0	0	25.1	28.1	28.4	80	0.6	28.5
387	05/10/14	10:22:00	10:27:00	1	33	0	0	1	0	-1	1	-1	0	24.6	28.3	28.8	73	0.5	28.8
388	05/10/14	10:30:00	10:39:00	1	22	0	0	1	0	0	1	0	0	25.1	29	31	70	0.3	30.7
389	05/10/14	10:40:00	10:46:00	1	20	0	0	1	-1	-2	1	-1	0	24.8	29.2	30.6	69	0.5	30.7
390	05/10/14	10:50:00	10:58:00	1	13	0	0	1	0	0	0	0	0	25.7	29.5	33.5	68	0.4	33.4
391	05/10/14	10:59:00	11:10:00	1	28	0	2	2	-2	-1	1	-1	0	25.6	29.7	30.7	70	0.6	30.9
392	05/10/14	9:27:00	9:34:00	2	55	0	0	1	0	0	1	0	0	24.3	26.5	27.9	78	0.3	27.7
393	05/10/14	9:40:00	9:47:00	2	45	-1	0	1	0	0	1	0	0	24.2	26.5	27.5	78	0.6	27.7
394	05/10/14	9:50:00	10:01:00	1	37	0	0	1	-1	0	1	0	0	24.7	27	28.4	78	0.1	27.9
396	05/10/14	10:14:00	10:20:00	1	35	0	-1	1	0	0	0	-1	0	25	29	32.3	67	0.3	31.8
398	05/10/14	10:30:00	10:37:00	1	40	2	0	0	0	1	1	0	0	25.4	29.8	32.9	66	0.3	32.4
400	05/10/14	10:46:00	10:51:00	1	42	0	0	1	-2	-2	1	0	0	26.6	31.6	37.1	63	0.3	36.3
401	05/10/14	10:53:00	10:57:00	1	47	1	1	2	-2	-1	1	0	0	26.1	30.7	36.1	59	0.2	34.7
1	01/11/14	9:30:00	9:40:00	1	57	0	1	1	0	0	1	0	0	24.6	28.8	29.3	69	0.2	29.2
2	01/11/14	9:45:00	9:49:00	2	57	2	0	1	-1	0	1	-1	0	25.3	29.7	30.5	68	0.2	30.3
3	01/11/14	9:52:00	9:57:00	2	39	2	0	2	-2	0	1	0	0	25.1	29.9	30.1	67	0.5	30.1
4	01/11/14	10:00:00	10:05:00	2	24	2	0	1	-2	0	1	-1	0	26.6	30.6	31.2	67	0.3	31.1
5	01/11/14	10:04:00	10:09:00	1	45	1	1	1	-1	0	1	-1	0	24.8	30.2	30.6	52	0.4	30.6
6	01/11/14	10:10:00	10:16:00	2	44	0	0	0	-1	0	1	0	0	25.2	30.4	30.5	60	0.1	30.5
7	01/11/14	10:18:00	10:23:00	2	27	0	0	1	-1	0	1	0	0	25.6	30.5	30.6	65	0.2	30.6
8	01/11/14	10:25:00	10:32:00	1	53	1	1	1	-2	0	1	0	0	26.2	30.8	31	63	0.1	30.9
9	01/11/14	10:31:00	10:37:00	2	39	1	1	1	-2	-2	1	0	0	25.6	31.1	31.2	64	0.4	31.2
10	01/11/14	10:42:00	10:47:00	2	18	2	0	1	-1	1	1	0	0	26.7	32.4	33.8	59	0.2	33.4
13	01/11/14	10:59:00	11:09:00	2	35	1	1	2	-2	-2	1	-1	0	26.8	31.2	31.2	66	0.5	31.2
14	01/11/14	10:59:00	11:14:00	2	35	1	0	1	-3	1	1	0	0	26.9	31.4	31.8	62	0.1	31.6
16	01/11/14	11:38:00	11:42:00	2	26	3	2	2	-3	-1	1	-1	-2	27.4	32.8	33.6	60	0.7	33.9
17	01/11/14	11:45:00	11:49:00	2	49	1	0	2	-2	0	1	0	0	26.8	32.7	33.2	59	0.6	33.3
18	01/11/14	11:49:00	11:54:00	2	28	1	1	1	-2	1	1	0	0	27	32.5	32.5	61	0.3	32.5
19	01/11/14	11:53:00	11:59:00	2	23	0	0	1	-1	0	1	0	0	27	32.6	33.1	60	0.2	33.0
20	01/11/14	11:54:00	11:59:00	2	40	0	1	1	-1	-1	1	0	0	26.9	32.5	33.2	62	0.2	33.0
21	01/11/14	12:03:00	12:10:00	2	46	2	2	2	-2	-1	1	-1	0	27.3	32.3	32.5	63	0.8	32.6
22	01/11/14	12:10:00	12:15:00	2	41	1	1	1	-1	-1	1	-1	-2	26.8	32.1	32.2	62	0.5	32.2
23	01/11/14	12:13:00	12:17:00	1	28	1	1	1	-2	-1	1	-1	0	26.8	32.1	32.2	61	0.5	32.2
24	01/11/14	12:22:00	12:28:00	2	27	2	2	2	-2	-2	1	-1	0	27.2	33.1	33.4	60	0.6	33.5
26	01/11/14	12:36:00	12:42:00	2	15	1	1	1	-1	-1	1	0	0	27.1	33.2	33.9	58	0.3	33.8
27	01/11/14	12:47:00	12:55:00	1	53	1	2	1	-2	-1	1	0	0	27.4	33.6	33.2	58	0.2	33.3
28	01/11/14	13:02:00	13:08:00	2	39	2	2	2	-2	-1	1	0	-1	27	33	33	57	0.7	33.0
29	01/11/14	13:14:00	13:19:00	1	17	1	1	1	-2	-1	1	0	0	26.2	32.6	32.7	57	0.3	32.7
30	01/11/14	1:22:00	1:29:00	2	40	1	0	1	-1	0	0	0	0	27.1	32.8	32.9	56	0.3	32.9
31	01/11/14	15:30:00	15:37:00	2	40	1	0	1	-1	-1	0	0	0	26.5	33.3	34	53	0.2	33.8



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
32	01/11/14	15:37:00	15:43:00	2	29	3	2	1	-2	-2	1	-1	0	26.8	34	34.7	52	0.2	34.5
33	01/11/14	15:38:00	15:43:00	2	19	3	1	0	-2	-2	1	0	-2	26.9	34	34.7	51	0.2	34.5
34	01/11/14	15:48:00	15:55:00	2	45	1	1	2	-2	-1	1	-1	0	26.6	34	34	52	0.3	34.0
35	01/11/14	15:54:00	16:00:00	2	54	2	1	1	-2	0	1	-1	0	25.7	33.2	33.3	49	0.3	33.3
36	01/11/14	9:35:00	9:46:00	1	29	1	1	0	-2	-1	1	0	-1	24.9	28.7	29.8	67	0.3	29.6
37	01/11/14	9:49:00	9:57:00	2	65	2	2	0	-1	-2	1	0	0	24.9	29.9	31.4	61	0.2	31.0
38	01/11/14	9:58:00	10:05:00	1	41	3	2	3	-2	-2	1	0	0	25.1	30.4	31	61	0.6	31.1
39	01/11/14	10:07:00	10:12:00	1	13	2	-1	2	-2	1	1	0	0	25	30.6	31	62	0.6	31.1
40	01/11/14	10:15:00	10:21:00	1	43	1	2	1	-3	1	1	-1	0	25.4	30.6	31.1	61	0.3	31.0
41	01/11/14	10:29:00	10:34:00	1	44	0	0	1	-2	-2	1	-1	-1	24.9	30.8	31.7	59	0.2	31.5
42	01/11/14	10:39:00	10:46:00	2	49	0	0	1	-2	1	0	-1	-1	26.2	30.6	30.6	63	0.2	30.6
43	01/11/14	10:49:00	10:54:00	2	26	1	1	2	-3	-1	1	-1	-1	26.1	30.8	31.5	68	0.2	31.3
44	01/11/14	10:57:00	11:04:00	2	23	2	0	0	-2	-2	1	0	-1	25.9	30.9	31.9	63	0.4	31.9
45	01/11/14	11:18:00	11:25:00	1	34	0	0	0	-2	0	0	0	0	26	32	32.3	55	0.2	32.2
46	01/11/14	11:28:00	11:34:00	2	57	2	2	1	-2	-1	1	0	0	25.8	32.3	33.5	57	0.9	34.2
47	01/11/14	11:38:00	11:43:00	2	33	1	0	1	-2	-2	1	-1	0	25.9	31.9	32.4	59	1.6	33.1
48	01/11/14	11:44:00	11:49:00	2	20	2	3	1	-2	-2	1	0	0	26.1	32	33	59	0.4	33.0
49	01/11/14	11:53:00	11:58:00	2	30	0	0	1	-2	-2	1	-1	0	26.2	31.8	32.4	61	0.5	32.5
50	01/11/14	11:59:00	12:05:00	2	17	0	0	1	-2	-2	1	0	0	26.5	31.8	32.3	63	0.5	32.3
51	01/11/14	12:10:00	12:16:00	2	14	2	0	1	-3	-2	1	0	-2	26.3	31.7	32	64	2.8	32.8
52	01/11/14	12:20:00	12:27:00	1	39	0	0	0	-2	0	1	-1	0	27.1	32.2	32.8	64	0.7	33.0
53	01/11/14	12:35:00	12:41:00	2	33	2	0	0	-2	-1	1	0	0	27.3	33.1	34.2	60	0.3	34.0
54	01/11/14	12:45:00	12:50:00	2	44	2	3	1	-3	-3	1	0	-1	26.7	32.4	33.3	60	0.4	33.3
55	01/11/14	12:54:00	13:03:00	2	46	0	1	2	-1	-1	1	0	0	26.9	32	32.1	65	0.6	32.1
56	01/11/14	13:17:00	13:23:00	2	50	1	2	1	-2	-1	0	0	0	27.4	33.3	33.3	59	0.3	33.3
57	01/11/14	15:23:00	15:28:00	1	25	2	0	1	0	0	1	0	0	25.3	33	38	47	0.2	36.7
58	01/11/14	15:30:00	15:35:00	2	30	3	0	1	-1	0	1	0	0	24.9	33	34	48	1	34.7
59	01/11/14	15:37:00	15:44:00	1	33	3	1	1	-3	0	1	0	0	26.6	32.7	32.8	54	0.4	32.8
60	01/11/14	15:44:00	15:50:00	2	15	1	2	1	-2	0	1	0	0	26.8	32.5	32.5	57	0.3	32.5
61	01/11/14	15:52:00	16:03:00	1	49	0	0	2	-1	-2	0	0	0	25.9	32.5	32.9	58	0.9	33.1
62	01/11/14	15:52:00	16:03:00	2	50	0	2	2	-1	-2	0	0	0	25.9	32.5	32.9	58	0.9	33.1
63	01/11/14	16:06:00	16:10:00	1	20	0	-1	1	-2	0	1	0	0	24.7	32.1	33.1	51	0.1	32.7
64	01/11/14	16:13:00	16:19:00	2	29	3	3	0	-3	-2	1	0	0	25.7	32.5	33.7	52	0.1	33.2
65	01/11/14	16:25:00	16:30:00	2	34	2	0	1	-3	0	1	-1	0	25.3	32.6	33	51	0.1	32.8
66	01/11/14	16:30:00	16:36:00	1	13	2	0	1	-3	0	1	-1	0	25.5	32.3	32.5	51	0.1	32.4
67	01/11/14	16:40:00	16:45:00	2	47	2	0	0	-2	-2	1	-1	-2	26	32.3	32.8	55	0	32.6
68	01/11/14	16:49:00	16:54:00	1	23	1	0	2	-2	0	1	0	0	25.7	32.6	33.1	56	0.3	33.0
69	01/11/14	16:58:00	17:02:00	2	30	1	1	0	0	0	1	-1	-1	25.5	32.5	32.9	56	0.4	32.9
70	01/11/14	17:05:00	17:13:00	2	24	1	1	0	-2	-2	0	-1	0	26.2	32.5	33	57	0	32.8
71	01/11/14	9:36:00	9:45:00	2	28	1	0	0	-1	1	1	-1	0	29	29.8	29.8	65	0.2	29.8
72	01/11/14	9:49:00	10:01:00	2	35	1	1	0	-3	-1	1	-1	-1	24.9	29.6	29.7	63	0.5	29.7
73	01/11/14	10:09:00	11:20:00	2	36	3	2	0	-3	-2	1	-1	-1	25.7	30.5	31.8	63	0.2	31.5
74	01/11/14	10:21:00	11:28:00	1	39	0	0	1	-1	0	1	-1	0	25.1	31.4	31.5	62	0.8	31.5
75	01/11/14	10:31:00	10:38:00	2	21	2	-2	0	-3	2	1	-1	0	25.9	31.4	32.1	61	0.4	32.1
76	01/11/14	10:39:00	10:45:00	1	23	2	-2	1	-3	1	1	0	-2	26	32	32.9	60	0.7	33.2



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
77	01/11/14	10:48:00	10:55:00	1	40	2	2	0	-1	-1	1	-1	0	26	31.6	31.9	60	0.3	31.9
78	01/11/14	10:58:00	11:06:00	2	22	1	0	0	-3	-1	1	0	-2	22.1	32.1	33.7	61	0.2	33.3
79	01/11/14	11:09:00	11:19:00	2	27	1	-2	1	-2	1	1	0	0	26	32.8	33.8	55	0.5	33.9
80	01/11/14	11:21:00	11:31:00	2	31	2	1	1	-1	1	1	0	0	26.3	33.4	33.6	54	0.7	33.7
81	01/11/14	11:21:00	11:31:00	2	41	3	1	1	-1	-1	1	0	0	26.3	26.4	33.8	54	0.7	36.2
82	01/11/14	11:37:00	11:50:00	2	50	0	0	1	-1	0	1	0	0	26.2	32.2	32.7	57	0.3	32.6
84	01/11/14	12:10:00	12:20:00	1	15	2	1	1	-3	-1	1	0	-1	27.3	32.7	33.3	59	0.2	33.1
85	01/11/14	12:20:00	12:29:00	2	33	1	0	1	-1	-1	1	0	0	27.3	32.7	33.5	60	0.3	33.4
86	01/11/14	12:20:00	12:29:00	1	14	2	0	1	-1	1	1	0	0	27.3	32.7	33.5	60	0.2	33.3
87	01/11/14	12:35:00	12:43:00	1	29	1	1	1	-2	-2	1	0	0	26.7	32.2	32.5	55	0.3	32.5
88	01/11/14	12:44:00	12:54:00	1	37	0	2	1	-1	-1	1	0	0	25.9	31.6	35	58	0.2	34.1
89	01/11/14	12:54:00	13:04:00	1	37	0	2	1	-2	-1	0	-1	0	26.8	32.3	33.3	60	0.3	33.2
90	01/11/14	13:07:00	13:16:00	2	12	2	0	1	-3	0	1	0	0	26.9	32.3	33	61	0.3	32.9
91	01/11/14	13:10:00	13:20:00	2	30	3	2	3	-2	-2	1	0	0	26.9	32.6	32.9	61	2.5	33.6
93	01/11/14	15:33:00	15:39:00	2	34	3	-2	1	-1	-1	1	-1	-2	26	33	33.7	50	0.5	33.8
94	01/11/14	15:41:00	15:50:00	2	37	3	2	1	-1	-1	1	-1	0	25.2	32.4	33.8	50	0.4	33.8
96	01/11/14	16:02:00	16:10:00	2	56	3	-2	2	-3	-2	1	-1	-1	25.4	32.5	32.5	53	1	32.5
97	01/11/14	16:13:00	16:20:00	2	47	3	1	0	-3	-1	1	-1	-1	25.4	32.6	32.7	52	0.7	32.7
98	01/11/14	16:21:00	16:28:00	2	40	2	2	0	-2	-2	1	0	-1	25.1	32.4	33	51	0.2	32.8
99	01/11/14	16:30:00	16:38:00	1	40	1	2	0	-2	-1	1	0	-1	25.1	32.4	33	51	0.2	32.8
100	01/11/14	16:43:00	16:53:00	1	55	2	1	1	-1	-1	1	-1	-1	25.8	32.4	32.5	54	0.1	32.5
101	01/11/14	16:53:00	17:03:00	2	27	1	0	1	-1	-1	1	-1	-1	26	32.3	34.4	55	0.3	34.1
102	01/11/14	17:05:00	17:13:00	2	32	3	2	0	-2	-2	1	-1	-2	26.5	32.2	32.4	58	0.2	32.3
103	01/11/14	17:18:00	17:25:00	2	23	0	0	1	-3	-1	1	-1	-1	26.2	32.3	32.6	58	0.3	32.6
106	01/11/14	15:58:00	16:06:00	2	33	0	2	2	-2	-1	1	-1	0	25.5	33.5	34.2	49	0.5	34.3
107	01/11/14	16:13:00	16:18:00	2	21	3	3	0	-2	-2	1	-1	-1	25.8	33.7	34.7	48	0.2	34.4
108	01/11/14	16:20:00	16:26:00	2	29	2	2	2	-3	-2	1	0	0	25.6	33	33	50	0.5	33.0
109	01/11/14	16:32:00	16:38:00	1	22	3	2	0	-1	0	1	0	-1	25.7	32.3	32.6	53	0.1	32.5
110	01/11/14	16:40:00	16:45:00	2	48	2	2	2	-1	-1	1	-1	-1	25.8	32.1	32.2	57	0.8	32.2
111	08/11/14	9:08:00	9:18:00	2	38	0	0	2	-2	0	0	0	0	25	28.6	29.8	68	0.5	29.9
112	08/11/14	9:23:00	9:28:00	1	44	0	0	1	-1	0	1	-1	0	24.7	28.7	28.7	69	0.2	28.7
113	08/11/14	9:35:00	9:42:00	1	35	1	2	0	-2	-2	1	0	0	25.3	28.9	29.8	68	0.2	29.6
114	08/11/14	9:45:00	9:50:00	2	28	1	0	1	-1	0	1	-1	-1	24.9	29.4	29.7	67	0.2	29.6
115	08/11/14	9:52:00	9:59:00	2	51	0	-2	1	0	1	0	-1	0	25.2	28.7	28.7	69	0.3	28.7
116	08/11/14	10:00:00	10:08:00	1	45	0	0	1	-1	0	1	0	0	25	28.5	28.5	68	0.2	28.5
117	08/11/14	10:09:00	10:14:00	2	40	0	0	1	-1	0	1	0	0	25	28.5	28.5	68	0.3	28.5
118	08/11/14	10:08:00	10:14:00	2	37	3	3	0	-3	-3	1	0	-1	25.9	28.9	29.9	70	0.2	29.6
119	08/11/14	10:19:00	10:25:00	2	24	0	0	0	-1	-1	1	0	0	25.6	30.3	31.2	63	0.2	31.0
120	08/11/14	10:26:00	10:34:00	1	35	2	0	1	-1	0	1	0	-1	26.4	30.5	30.7	68	0.2	30.6
121	08/11/14	10:35:00	10:40:00	2	45	0	0	0	0	0	1	0	0	26.3	30.8	30.8	63	0.1	30.8
122	08/11/14	10:47:00	10:54:00	1	32	1	1	0	-2	0	1	-1	0	25.8	31	31	61	0.2	31.0
123	08/11/14	10:53:00	11:00:00	2	15	1	0	1	-2	0	1	0	0	25.2	30.2	30.2	61	0.2	30.2
124	08/11/14	11:00:00	11:07:00	1	38	1	1	1	-1	-1	1	0	-1	25.8	30	30	65	0.2	30.0



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
125	08/11/14	11:09:00	11:14:00	1	39	0	0	0	-2	-1	1	-1	0	26.5	30.8	31.5	64	0.1	31.2
126	08/11/14	11:15:00	11:20:00	1	21	0	0	1	-3	-2	1	0	0	26.3	31.4	32.1	62	0.2	31.9
127	08/11/14	11:22:00	11:28:00	2	56	0	1	2	-2	-1	0	0	0	26.2	31	31.1	66	1.2	31.2
128	08/11/14	11:29:00	11:44:00	1	46	0	0	2	0	0	0	-1	0	25.9	30.9	30.9	64	0.4	30.9
129	08/11/14	11:40:00	11:45:00	2	28	0	0	1	0	0	1	0	0	25.6	30.5	30.5	65	0.2	30.5
130	08/11/14	11:47:00	11:54:00	2	46	1	1	2	-2	-2	1	1	0	25.7	30.5	31.5	66	0.8	31.9
131	08/11/14	11:55:00	12:01:00	2	42	0	-1	3	-2	1	0	0	0	25.9	30.7	30.7	68	1.1	30.7
132	08/11/14	12:02:00	12:10:00	2	30	2	1	2	-1	-1	1	-1	-1	26.3	31.9	32.7	65	1.1	33.3
133	08/11/14	12:11:00	12:18:00	2	27	1	2	2	-2	-1	1	0	0	26.3	31.7	32.8	63	0.7	33.2
134	08/11/14	12:17:00	12:23:00	2	29	1	1	1	-2	-2	1	0	0	26.8	32	33.4	63	0.2	33.0
135	08/11/14	12:23:00	12:29:00	2	55	1	2	1	-3	-1	1	-1	-1	26.7	32	32.5	62	0.2	32.4
136	08/11/14	12:30:00	12:36:00	1	24	1	0	0	-3	0	1	-1	0	27.1	31.7	31.9	67	0.2	31.8
137	08/11/14	12:37:00	12:42:00	2	36	2	0	1	-1	0	1	0	0	26.7	31.4	31.4	64	0.2	31.4
138	08/11/14	12:59:00	13:06:00	2	19	3	0	2	-3	1	1	-1	0	26	30.8	30.8	65	3.6	30.8
139	08/11/14	13:06:00	13:13:00	2	36	1	0	1	-1	-1	0	0	0	27.9	30.5	30.5	69	0.3	30.5
140	08/11/14	13:13:00	13:20:00	2	30	0	0	0	-2	0	0	-1	0	26.9	31	31	70	0.2	31.0
141	08/11/14	13:20:00	13:25:00	2	28	0	0	0	-1	-1	1	0	0	27.5	31.2	31.2	69	0.2	31.2
142	08/11/14	13:26:00	13:32:00	2	25	0	0	2	-2	-2	1	0	0	26.8	30.9	31.2	69	0.2	31.1
143	08/11/14	13:32:00	13:38:00	2	49	1	1	0	-2	-2	1	0	0	27	30.9	31.1	71	0.2	31.0
144	08/11/14	13:37:00	13:47:00	2	52	0	0	1	-1	1	1	-1	0	27	31.5	31.6	68	0.2	31.6
145	08/11/14	13:50:00	13:57:00	2	54	1	0	1	-2	0	1	-1	-1	27.1	32.6	33.3	64	0.5	33.4
146	08/11/14	13:56:00	14:02:00	2	29	0	0	0	-2	0	1	0	0	27.5	32.4	32.6	65	0.2	32.5
147	08/11/14	16:21:00	16:27:00	2	21	2	1	1	-1	-1	1	0	0	26.8	31.6	32.4	65	0.3	32.3
148	08/11/14	16:26:00	16:31:00	2	20	0	0	1	-1	0	1	0	0	27.1	32	32.3	66	0.2	32.2
149	08/11/14	16:32:00	16:38:00	2	28	1	1	1	-2	-2	1	0	0	27.2	31.8	31.8	67	0.2	31.8
150	08/11/14	16:38:00	16:43:00	2	42	-1	-1	1	-1	0	1	-1	0	26.5	30.2	30.8	69	0.2	30.6
151	08/11/14	16:54:00	17:00:00	2	27	2	2	2	-1	-2	1	-1	0	26.7	31.4	31.4	70	1	31.4
152	08/11/14	16:54:00	17:00:00	1	31	1	0	2	-2	0	1	0	0	26.7	31.4	31.4	70	1	31.4
153	08/11/14	17:11:00	17:17:00	2	30	1	0	0	-1	-1	1	0	0	26.7	30.7	30.9	71	0.2	30.8
154	08/11/14	17:11:00	17:17:00	1	32	2	2	0	-3	-2	1	0	0	26.7	30.7	30.9	71	0.2	30.8
155	08/11/14	17:23:00	17:29:00	1	29	0	0	2	-1	-1	0	-1	0	26.8	31.1	31.1	72	1.6	31.1
156	08/11/14	17:23:00	17:29:00	2	27	0	0	2	-1	0	1	0	0	26.8	31.1	31.1	72	1.6	31.1
157	08/11/14	17:48:00	17:54:00	2	26	1	0	0	-3	0	1	0	0	26.6	31	31	68	0.3	31.0
158	08/11/14	17:53:00	18:00:00	2	45	1	1	1	-2	-1	1	0	0	26.6	30.7	30.8	69	0.1	30.8
159	08/11/14	17:59:00	18:05:00	2	25	1	1	3	-1	-1	0	-1	-1	26.5	30.9	30.9	72	1.5	30.9
160	08/11/14	18:06:00	18:11:00	1	32	1	1	1	0	-1	1	0	0	27.5	30.9	30.9	72	0.2	30.9
161	08/11/14	18:13:00	18:19:00	1	41	1	0	0	-2	0	1	-1	-1	26.3	30	30	72	0.1	30.0
162	08/11/14	18:22:00	18:30:00	2	46	3	2	0	-2	-2	1	-1	-1	27.4	30.5	31	74	0.3	30.9
163	22/11/14	10:16:00	10:25:00	2	43	0	0	0	-1	0	1	0	0	25.2	28.7	28.7	70	0.2	28.7
164	22/11/14	10:25:00	10:31:00	1	19	0	0	0	-2	0	1	-1	0	25.2	28.4	28.7	70	0.2	28.6
165	22/11/14	10:31:00	10:36:00	2	22	0	0	0	0	0	1	0	0	25.2	28.4	28.7	70	0.2	28.6
166	22/11/14	11:53:00	11:58:00	2	54	0	0	1	-2	1	1	-1	0	26.9	32.5	33.1	62	0.3	33.0
167	22/11/14	12:07:00	12:14:00	1	52	1	1	0	-2	0	1	-1	0	27.7	32.1	32.6	65	0.2	32.5



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
168	22/11/14	12:18:00	12:25:00	2	40	1	2	0	-2	-1	1	0	0	28.2	32.4	33.3	64	0.2	33.1
170	22/11/14	12:51:00	12:57:00	2	39	1	0	0	-1	-1	1	-1	0	27.1	30.9	31.3	71	0.4	31.3
171	22/11/14	13:04:00	13:16:00	1	53	0	0	2	-1	0	1	0	0	26.4	30.3	30.3	73	1.2	30.3
172	22/11/14	13:23:00	13:30:00	1	54	1	0	1	-1	0	0	0	0	27	30.6	30.6	75	0.8	30.6
173	22/11/14	13:32:00	13:37:00	2	52	0	0	1	-1	0	1	0	-1	27	30.6	30.6	75	2.3	30.6
174	22/11/14	13:43:00	13:55:00	2	35	0	1	2	-1	0	0	0	0	27.3	30.5	30.7	76	0.2	30.6
175	22/11/14	14:01:00	14:07:00	1	23	0	1	1	-1	-1	1	0	0	26.9	30.7	31.1	72	0.2	31.0
176	22/11/14	14:15:00	14:22:00	2	51	2	1	1	-2	-2	1	0	-2	26.5	30.4	30.4	72	0.4	30.4
177	22/11/14	16:13:00	16:23:00	2	45	0	2	0	0	-1	0	-1	0	27	30.6	30.6	71	0.2	30.6
178	22/11/14	16:45:00	16:52:00	2	49	0	2	1	-2	-1	1	0	0	26.7	30.6	30.6	71	0.4	30.6
179	22/11/14	16:52:00	16:56:00	2	24	0	0	1	-1	0	1	0	0	26.7	30.6	30.6	71	0.4	30.6
180	22/11/14	17:00:00	17:05:00	1	30	2	2	1	-1	-1	1	0	0	26.8	30.4	30.6	72	0.2	30.5
181	22/11/14	17:07:00	17:17:00	1	70	0	0	2	-1	0	0	0	0	26.1	29.9	29.9	73	0.5	29.9
182	22/11/14	17:23:00	17:35:00	2	56	0	1	1	-2	-2	1	-1	-1	26	29.4	29.5	74	0.4	29.5
183	22/11/14	10:08:00	10:15:00	1	51	0	0	1	0	0	1	0	0	24.7	29.2	30.3	66	0.4	30.3
184	22/11/14	10:30:00	10:37:00	2	45	1	1	0	-2	-1	1	0	0	26.1	29.8	30.6	69	0.2	30.4
185	22/11/14	10:40:00	10:46:00	2	46	3	3	0	-1	-2	1	0	0	25.8	29.8	30.1	68	0.1	30.0
186	22/11/14	11:53:00	11:59:00	2	37	0	1	1	0	-1	0	0	0	26.2	30.9	32.2	64	0.2	31.9
187	22/11/14	12:01:00	12:06:00	2	22	1	0	1	-2	0	1	0	0	26.4	30.8	32.2	65	0.3	32.0
188	22/11/14	12:07:00	12:12:00	2	23	1	0	2	-3	0	1	0	0	26.6	31.1	32.2	65	0.8	32.7
189	22/11/14	12:19:00	12:24:00	2	28	1	0	1	-1	0	1	0	0	27	31.1	33	68	0.4	32.9
191	22/11/14	12:32:00	12:39:00	1	51	0	0	0	-2	0	1	0	0	26.5	30.2	31.3	69	0.4	31.3
192	22/11/14	12:41:00	12:48:00	2	20	1	0	1	-2	0	1	0	0	26.8	30.3	32.1	69	0.3	31.8
193	22/11/14	12:58:00	13:04:00	2	51	0	0	1	0	0	0	-1	0	26.7	30.7	31.8	68	0.3	31.6
194	22/11/14	13:49:00	13:54:00	2	45	0	0	1	-1	0	0	0	0	27.6	30.6	32.4	70	0.1	31.7
195	22/11/14	13:58:00	14:03:00	2	49	1	1	1	-3	0	1	0	0	26.5	30.5	31.6	70	0.5	31.7
196	22/11/14	14:14:00	14:21:00	2	57	1	0	0	-3	-1	1	-1	0	27	31.3	31.7	70	0.2	31.6
197	22/11/14	14:23:00	14:33:00	1	67	1	2	2	-1	0	1	0	0	26.8	30.6	30.7	71	0.3	30.7
198	22/11/14	16:04:00	16:12:00	1	46	1	1	1	-2	0	0	0	0	26.4	30.2	31.6	69	0.5	31.7
199	22/11/14	16:20:00	16:28:00	2	16	2	1	1	-2	0	1	0	0	26.6	30.2	32.1	70	0.5	32.3
200	22/11/14	16:35:00	16:40:00	2	27	3	-3	0	-3	-1	1	-1	0	26.9	30.9	32.3	70	0.4	32.3
201	22/11/14	16:40:00	16:49:00	2	54	1	1	1	-3	-2	1	-1	0	26.4	30.2	31	70	0.5	31.1
202	22/11/14	17:01:00	17:09:00	2	26	0	0	1	-1	-1	1	0	0	26.2	30	30.6	71	0.9	30.9
203	22/11/14	10:15:00	10:22:00	2	26	0	0	1	-1	0	1	0	0	24.4	29	30.1	66	0.1	29.7
204	22/11/14	10:39:00	10:47:00	2	38	1	0	0	-1	0	1	0	0	26	29.5	29.6	73	0.1	29.6
205	22/11/14	12:14:00	12:19:00	2	32	1	0	1	-2	0	1	-1	0	27	31.4	32.5	68	0.6	32.7
206	22/11/14	13:29:00	13:34:00	2	40	1	-1	2	-1	1	1	-1	0	26.7	31.2	32.2	69	1.1	33.0
207	22/11/14	14:05:00	14:12:00	2	50	1	2	1	-2	-1	1	-1	0	27	31.3	31.5	70	0.6	31.5
208	22/11/14	14:30:00	14:35:00	2	54	2	2	1	-2	-2	1	-1	0	27	30.8	31.7	71	0.4	31.7
209	22/11/14	17:46:00	17:53:00	2	36	0	0	1	0	0	1	-1	0	26.4	29.4	29.8	77	0.1	29.6
210	22/11/14	17:59:00	18:08:00	2	57	2	2	0	-3	-3	1	-1	0	26.5	29.9	30	75	0.2	30.0
212	22/11/14	18:00:00	18:08:00	2	61	0	0	1	-3	0	0	0	0	26.2	29.6	30	75	0.3	29.9
214	23/11/14	11:32:00	11:40:00	2	39	1	2	1	-2	-2	1	-1	-1	26.9	30.3	31.6	74	0.2	31.3



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
215	23/11/14	17:26:00	17:39:00	1	27	1	0	1	-3	-1	1	0	0	26.5	29.8	30	75	0.4	30.0
216	23/11/14	17:46:00	17:52:00	1	33	1	1	0	-2	-2	1	0	0	26.1	29.7	29.7	76	0.2	29.7
217	23/11/14	18:00:00	18:08:00	1	58	0	0	1	0	0	0	0	0	26.2	29.7	29.9	74	0.2	29.8
218	23/11/14	11:42:00	11:49:00	2	51	0	0	1	0	0	0	0	0	26.5	30.3	30.5	75	0.5	30.5
219	23/11/14	11:42:00	11:49:00	2	17	2	0	1	-1	1	1	0	0	26.9	30.3	31.6	74	0.2	31.3
220	23/11/14	11:58:00	12:08:00	2	52	0	0	1	0	0	1	0	0	26.1	29.1	29.2	74	0.3	29.2
221	23/11/14	12:17:00	12:23:00	2	34	1	0	2	-1	0	1	-1	0	26.9	30.5	31.5	75	0.5	31.6
222	23/11/14	12:27:00	12:33:00	2	17	0	0	2	-2	-1	0	-1	-1	27	30.7	30.9	75	0.3	30.9
223	23/11/14	12:36:00	12:40:00	2	19	1	-1	1	-1	0	0	-1	0	26.3	30.6	30.6	73	0.1	30.6
224	23/11/14	13:03:00	13:12:00	2	57	0	1	1	-2	0	1	-1	-1	28	31.3	32.1	74	0.1	31.8
225	23/11/14	13:27:00	13:33:00	2	60	2	0	2	-2	0	1	-1	0	27.4	30.9	31.2	74	0.2	31.1
226	23/11/14	13:36:00	13:45:00	2	27	2	0	1	-1	0	1	-1	0	27.4	31.3	32.3	72	0.2	32.0
227	23/11/14	13:50:00	13:55:00	1	60	2	0	0	-1	1	1	-1	-1	27.3	30.5	30.8	74	0.2	30.7
228	23/11/14	14:08:00	14:16:00	2	67	3	3	1	-2	0	1	0	0	27.6	31.6	31.9	71	0.2	31.8
229	23/11/14	14:41:00	14:47:00	2	52	0	0	0	0	0	1	0	0	26.8	30.4	31.5	73	0.4	31.5
230	23/11/14	14:47:00	14:53:00	1	17	1	0	2	-3	-1	0	-1	0	26.7	30.2	30.7	75	2.5	31.9
231	23/11/14	14:56:00	15:02:00	2	38	2	2	2	-3	-1	1	-1	0	26.8	30.6	31.4	71	0.3	31.3
232	23/11/14	15:02:00		1	48	1	1	1	-2	-1	1	0	0	26.6	30	30.2	72	0.4	30.2
233	23/11/14	14:31:00	14:36:00	1	20	2	1	1	-2	0	1	0	-1	27.1	31.1	33.1	70	0.6	33.5
234	23/11/14	14:32:00	14:37:00	2	43	0	-1	2	-3	1	1	-1	-1	26.7	30.6	31.4	70	1	31.9
235	23/11/14	14:54:00	15:00:00	1	55	1	1	2	-2	-1	1	0	0	26.7	30	30	73	0.3	30.0
236	23/11/14	10:55:00	11:03:00	2	49	0	1	1	0	0	1	0	0	25.8	29.5	30	73	0.5	30.0
237	23/11/14	11:07:00	11:13:00	1	44	0	0	2	-1	0	1	0	0	25.7	29.3	29.4	74	0.7	29.4
238	23/11/14	11:18:00	11:26:00	2	50	1	0	0	-1	1	1	0	-1	26.8	29.8	29.8	79	0.1	29.8
239	23/11/14	11:35:00	11:40:00	1	43	1	0	1	-2	0	1	0	0	26.5	29.9	30.1	77	0.3	30.1
240	23/11/14	11:44:00	11:53:00	2	50	1	1	1	-2	-1	1	0	-1	26.7	30.3	30.3	78	0.2	30.3
242	23/11/14	12:12:00	12:19:00	1	31	2	0	0	-3	0	1	-1	-1	26.8	30.1	31.4	76	0.2	31.1
243	23/11/14	12:27:00	12:33:00	2	43	0	0	1	-1	0	1	-1	0	27	30.7	30.9	75	0.3	30.9
244	23/11/14	12:36:00	12:40:00	2	49	0	0	1	0	0	0	-1	0	26.8	30.6	30.6	73	0.1	30.6
245	23/11/14	13:01:00	13:07:00	1	44	0	0	1	-2	0	0	0	0	27	31	31.8	71	0.5	31.9
246	23/11/14	13:14:00	13:22:00	1	50	0	0	2	-1	1	1	-1	0	26.8	30.4	30.4	74	0.2	30.4
247	23/11/14	13:10:00	13:17:00	1	30	1	1	2	-1	-1	1	-1	0	27	31	32.9	71	0.8	33.7
248	23/11/14	13:18:00	13:25:00	2	45	0	0	1	-1	0	0	0	0	27.1	30.3	30.3	74	0.3	30.3
249	23/11/14	13:29:00	13:35:00	1	44	0	0	1	-1	0	1	-1	0	27.3	30.8	31.2	74	0.7	31.3
250	23/11/14	13:37:00	13:44:00	2	29	0	0	1	-1	0	1	-1	0	27	31.1	31.7	71	0.3	31.6
251	23/11/14	13:48:00	13:52:00	1	52	1	1	1	-1	-1	1	0	0	26.9	30.3	30.5	73	0.3	30.5
252	23/11/14	13:57:00	14:03:00	1	24	0	0	2	-1	0	1	0	0	27	30.7	31.1	73	0.5	31.1
253	23/11/14	14:06:00	14:12:00	1	39	3	2	1	-2	-2	1	-1	-1	27.6	31.4	32	73	0.5	32.1
254	23/11/14	14:15:00	14:21:00	2	20	1	0	1	-1	-1	1	0	-1	27.3	31.5	31.8	70	0.4	31.8
255	23/11/14	14:37:00	14:44:00	2	55	2	2	1	-2	-2	1	-1	0	26.9	30.7	31	71	0.7	31.1
256	23/11/14	10:53:00	10:59:00	1	38	0	0	0	-1	0	1	-1	0	26.3	30	31.9	70	0.1	31.2
257	23/11/14	11:02:00	11:08:00	2	15	0	0	0	-1	-1	1	0	0	26.2	30	30.6	73	0	30.3
258	23/11/14	11:08:00	11:17:00	1	15	1	0	1	-2	0	1	0	0	26	29.4	29.6	74	0.2	29.5



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
259	23/11/14	11:20:00	11:26:00	1	38	1	0	1	-3	0	1	0	0	26.1	30.1	30.5	74	2.5	31.5
260	23/11/14	11:26:00	11:33:00	2	42	0	0	1	-2	0	1	0	0	26.4	30	30.2	74	0.3	30.2
261	23/11/14	11:38:00	11:44:00	2	18	1	0	1	-1	0	0	0	0	26.5	30.4	31	74	0.4	31.0
262	23/11/14	11:49:00	11:57:00	2	41	1	2	0	-2	-2	1	-1	0	26.9	30.7	30.8	71	0.1	30.8
263	23/11/14	11:59:00	12:04:00	2	13	1	2	0	-3	-2	1	-1	-1	27	30.2	30.5	75	0.1	30.4
264	23/11/14	12:11:00	12:17:00	1	51	0	0	2	-1	0	0	-1	0	26.6	30.8	31.4	71	2.5	32.9
265	23/11/14	12:19:00	12:27:00	1	58	1	1	1	-2	-2	1	-1	0	26.1	30	30.4	71	2.3	31.3
266	23/11/14	12:27:00	12:33:00	1	19	1	1	1	-3	-1	0	0	-1	26.3	29.8	30	74	1.5	30.3
267	23/11/14	12:38:00	12:44:00	2	14	1	1	0	-3	-1	1	-1	-1	26.7	30.2	31	73	0.2	30.8
269	23/11/14	12:50:00	12:56:00	2	40	2	2	0	-3	-2	1	-1	0	26.6	29.4	29.8	76	0.3	29.7
270	23/11/14	13:00:00	13:04:00	1	48	1	1	0	-1	0	1	0	0	26.8	29.6	30.3	77	0.1	30.0
271	23/11/14	13:12:00	13:18:00	2	53	2	1	1	-2	-1	1	0	0	26.5	30	30.7	76	0.2	30.5
272	23/11/14	13:23:00	13:28:00	1	60	2	0	1	-1	-1	1	0	0	26.4	30.1	30.9	73	0.4	30.9
273	23/11/14	13:32:00	13:39:00	2	56	1	1	1	-1	-1	1	0	0	27.3	30.2	30.9	74	0.1	30.6
274	23/11/14	13:39:00	13:45:00	1	51	2	1	1	-3	0	1	0	0	27.4	30.4	31	75	0.2	30.8
275	27/11/14	14:02:00	14:09:00	1	34	1	1	2	-2	-2	1	0	0	26.8	30.7	31.7	70	0.9	32.3
276	29/11/14	9:48:00	9:55:00	1	25	-1	-2	1	0	0	0	0	0	19.8	26	27.5	50	0.5	27.6
277	29/11/14	9:58:00	10:08:00	2	58	0	0	2	0	0	0	-1	0	19.9	26.4	27	50	0.5	27.1
278	29/11/14	10:00:00	10:17:00	2	31	0	-1	1	-2	0	1	0	0	20	26.4	27	50	1.1	27.5
279	29/11/14	10:22:00	10:37:00	2	50	0	0	3	-1	0	0	-1	0	20	26.3	27	54	0.9	27.4
280	29/11/14	10:40:00	10:50:00	2	18	0	0	1	-2	1	1	0	0	21.6	27.2	28.5	55	0.2	28.2
281	29/11/14	10:57:00	11:05:00	2	30	2	1	1	-2	0	1	-1	0	21.5	28.1	28.5	49	0.1	28.3
283	29/11/14	11:20:00	11:30:00	2	26	0	0	1	-1	0	1	0	0	22.2	29.6	29.8	49	0.2	29.7
284	29/11/14	11:25:00	11:33:00	2	46	2	0	1	-1	1	0	-1	0	22.1	29.7	30.9	45	0.5	31.0
286	29/11/14	11:55:00	11:59:00	2	12	0	0	1	-1	1	1	0	0	23.4	30	30.7	53	0.3	30.6
288	29/11/14	12:17:00	12:27:00	2	42	1	-2	1	-2	0	1	-1	0	24.3	29.9	30.6	58	0.2	30.4
289	29/11/14	12:27:00	12:36:00	2	12	1	1	1	-2	1	1	0	-1	24.5	29.6	30.3	59	0.2	30.1
292	29/11/14	13:18:00	13:29:00	1	44	1	1	2	-2	-2	1	0	0	24.5	30.4	31.1	58	0.3	31.0
293	29/11/14	13:33:00	13:43:00	1	21	1	1	1	-2	0	1	0	0	24.5	29.5	31.7	61	0.2	31.1
294	29/11/14	17:41:00	17:50:00	2	44	1	0	2	-2	2	1	-1	0	24.2	28.5	28.9	66	0.4	28.9
297	29/11/14	18:10:00	18:20:00	1	15	-1	0	2	0	1	0	-1	0	24	27.9	28.2	66	0.2	28.1
298	29/11/14	18:20:00	18:31:00	2	35	0	0	2	-2	0	1	-1	0	24.2	28.6	29	66	0.3	28.9
299	29/11/14	18:20:00	18:31:00	2	12	0	0	2	-2	1	1	-1	0	24.1	28.6	29	66	0.2	28.9
300	29/11/14	18:35:00	18:45:00	1	40	-1	0	2	-1	1	1	-1	-1	23.7	28.3	28.4	66	1.2	28.5
301	29/11/14	18:47:00	18:57:00	2	25	0	0	1	-2	-2	1	0	0	25.7	27.5	27.5	68	0.1	27.5
303	29/11/14	19:58:00	20:08:00	1	48	2	-2	1	-1	-2	1	-1	-1	24.5	25	29	69	0.3	28.4
340	29/11/14	16:24:00	16:32:00	2	56	1	0	1	-2	0	1	0	0	24.5	29.6	30.1	62	0.2	30.0
342	29/11/14	16:52:00	17:01:00	2	37	0	0	0	0	0	1	0	0	24.2	29.5	29.7	59	0.2	29.6
343	29/11/14	16:52:00	17:01:00	1	40	0	0	0	-2	0	1	0	0	24.2	24.5	25	59	0.2	24.9
345	29/11/14	12:02:00	12:09:00	1	22	2	1	0	-3	1	1	0	-1	24.5	29.6	30.3	59	0.2	30.1
346	29/11/14	12:17:00	12:27:00	1	48	1	0	1	-3	0	1	-1	0	24.3	29.9	30.6	58	0.2	30.4
347	29/11/14	10:40:00	10:50:00	1	15	0	0	0	-3	1	1	-1	0	21.6	27.2	28.5	55	0.2	28.2
348	29/11/14	10:57:00	11:05:00	2	15	1	1	1	-1	0	1	-1	0	21.5	28.1	28.5	49	0.1	28.3



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
349	29/11/14	9:48:00	9:55:00	1	22	-1	0	1	0	0	0	-1	0	19.8	26	27.5	50	0.5	27.6
350	29/11/14	9:46:00	9:56:00	2	23	0	0	1	-2	0	1	0	0	24.7	26	27.2	50	0.2	26.9
352	29/11/14	10:16:00	10:23:00	2	56	0	1	1	-2	1	1	0	-1	20.8	26.7	27.3	52	0.2	27.1
354	29/11/14	10:47:00	10:55:00	1	64	0	0	0	-1	0	1	1	1	21.4	27.8	28.7	52	0.1	28.4
355	29/11/14	11:30:00	11:35:00	2	18	2	1	2	0	0	1	0	0	22.6	24.7	30.7	45	0.2	29.1
356	29/11/14	11:35:00	11:47:00	2	17	0	-1	1	-2	0	1	0	0	22.1	24.8	32	48	0.3	30.9
358	29/11/14	12:00:00	12:16:00	1	45	1	0	2	0	0	0	0	0	23.4	24.6	31	53	0.6	32.3
360	29/11/14	12:37:00	12:42:00	2	40	0	2	2	-2	-2	1	0	0	24	24.7	32.3	57	0.9	36.5
361	29/11/14	13:17:00	13:24:00	2	37	0	1	1	-1	-2	1	-1	0	24.9	30.7	31.6	58	0.2	31.4
362	29/11/14	13:33:00	13:43:00	1	23	1	2	2	-2	-1	1	0	0	24.5	24.5	31.7	61	0.2	29.8
365	29/11/14	18:02:00	18:08:00	1	13	2	0	0	-2	2	1	0	0	24.2	29.3	29.5	63	0.6	29.5
366	29/11/14	18:10:00	18:17:00	2	44	0	0	0	-2	0	1	-1	0	24.1	24.2	28.4	54	0.2	27.3
367	29/11/14	18:24:00	18:31:00	1	30	0	2	2	-1	-1	1	0	0	23.9	28.4	28.4	66	0.3	28.4
368	29/11/14	16:24:00	16:31:00	1	32	-1	1	2	-1	0	1	0	0	23.4	28.4	28.4	66	0.7	28.4
369	29/11/14	16:38:00	16:38:00	1	20	0	1	1	-2	-2	1	0	0	23.4	28.5	28.8	67	0.4	28.8
370	29/11/14	18:42:00	18:47:00	2	26	1	-1	1	-2	0	1	0	0	23.7	27.6	27.6	64	0.2	27.6
371	29/11/14	18:49:00	18:35:00	2	45	0	-2	0	0	0	1	-1	0	23.7	27.3	27.5	70	0.2	27.4
372	29/11/14	19:02:00	19:10:00	2	64	1	1		-1	-1	1	-1	0	23.8	24.5	24.9	69	0.2	24.8
305	30/11/14	9:48:00	9:58:00	2	53	0	0	1	-2	0	1	-1	0	21.3	27.3	28.1	53	0.3	28.0
307	30/11/14	10:19:00	10:29:00	1	49	-1	0	2	0	0	0	0	0	21.2	27.8	28.8	54	0.2	28.5
309	30/11/14	10:47:00	10:57:00	1	58	0	0	1	-2	1	0	0	0	23.2	28.1	28.7	60	0.5	28.8
311	30/11/14	11:48:00	11:58:00	1	35	3	0	1	-1	-1	0	0	-1	23.6	29.4	30.1	58	0.2	29.9
313	30/11/14	12:17:00	12:27:00	2	15	1	-1	1	-1	-1	1	-1	0	24.3	29.9	30.6	58	0.2	30.4
314	30/11/14	12:12:00	12:22:00	1	37	0	0	2	-2	0	1	0	0	24.6	29.8	30.5	58	0.2	30.3
315	30/11/14	12:21:00	12:31:00	2	35	0	0	1	0	0	1	0	0	23.7	29.6	31	59	0.2	30.6
316	30/11/14	10:10:00	10:18:00	2	48	0	0	1	0	0	0	0	0	22.8	28.4	29.1	56	0.5	29.2
318	30/11/14	12:40:00	12:51:00	1	35	0	0	1	0	0	0	0	0	24.2	30.7	32.9	56	0.3	32.6
319	30/11/14	12:52:00	13:00:00	1	25	1	1	1	-2	1	1	0	0	24.6	30.6	32	57	0.2	31.6
320	30/11/14	13:00:00	13:13:00	2	68	0	0	1	0	0	0	-1	0	25	31.6	32.4	55	0.3	32.3
321	30/11/14	13:00:00	13:13:00	2	15	1	2	1	-1	1	1	-1	0	25	31.6	32.4	55	0.3	32.3
323	30/11/14	13:23:00	13:33:00	2	42	0	-2	2	0	0	0	0	0	23.3	30.1	30.1	58	3.1	30.1
325	30/11/14	15:24:00	15:34:00	1	32	0	0	1	0	0	1	-1	0	25.4	33.7	33.7	50	0.2	33.7
326	30/11/14	15:32:00	15:42:00	1	31	3	3	2	-2	0	1	-1	0	25.2	31	31.1	57	0.8	31.1
327	30/11/14	15:48:00	15:58:00	1	28	3	0	2	-2	-1	0	0	0	24.9	25.9	31.3	59	0.8	33.7
329	30/11/14	16:07:00	16:15:00	2	37	0	0	3	-3	1	1	0	0	25.2	30.6	31.6	60	0.6	31.8
330	30/11/14	16:07:00	16:13:00	2	17	0	0	1	-3	2	1	-1	-1	25.2	30.6	31.6	60	0.6	31.8
331	30/11/14	16:19:00	16:29:00	2	32	1	0	1	-1	1	1	-1	0	25.6	30.7	32.6	60	0.4	32.5
333	30/11/14	16:52:00	17:00:00	2	16	1	1	0	-1	0	1	-1	0	24.9	29.3	29.3	63	0.1	29.3
334	30/11/14	11:48:00	11:58:00	1	42	3	0	1	-1	-2	0	0	-1	23.6	29.4	30.1	58	0.2	29.9
335	30/11/14	16:52:00	17:00:00	1	14	1	2	0	-1	0	1	-1	-1	24.9	29.3	29.3	63	0.1	29.3
336	30/11/14	16:22:00	16:29:00	1	12	1	3	1	-1	1	1	-1	-1	25.7	30.7	32.6	60	0.4	32.5
337	30/11/14	17:01:00	17:11:00	2	35	-1	-2	2	0	1	0	0	0	22.8	28.8	28.8	55	0.9	28.8
338	30/11/14	17:15:00	17:22:00	1	45	0	1	1	-1	0	0	0	0	23.7	30.1	30.5	58	2.4	31.4



DATOS DE CONTROL				III. INFO		PERCEPCIÓN DEL AMBIEN								VI. MONITOREO FÍSICO					
FOLIO	FECHA	H. INICIO	H. FINAL	GÉNERO	EDAD	ST	SH	SV	PT	PH	PV	AP	TP	TBH	TBS	TGN	HR	W	TOP
374	30/11/14	10:04:00	10:10:00	2	15	0	-2	1	0	0	0	0	0	21.3	27.1	27.5	56	0.2	27.4
377	30/11/14	11:49:00	11:57:00	2	29	0	-1	1	-2	0	1	0	0	24	29.4	30.2	60	0.4	30.2
378	30/11/14	12:02:00	12:08:00	1	36	0	0	1	-1	1	1	0	0	24.4	29.7	30.5	59	0.1	30.2
379	30/11/14	12:10:00	12:15:00	2	33	0	0	1	-1	1	1	-1	0	24.1	29.5	29.5	58	0.2	29.5
380	30/11/14	12:27:00	12:32:00	2	39	0	0	1	0	0	0	0	0	24.3	30.9	32.8	54	0.3	32.5
382	30/11/14	12:44:00	12:51:00	1	16	0	0	1	-1	0	1	0	0	24.5	30.8	32	55	0.4	32.0
383	30/11/14	13:10:00	13:16:00	1	31	0	1	1	0	0	0	0	0	23.8	24.4	25	57	0.3	24.9
384	30/11/14	10:01:00	10:10:00	1	16	0	2	1	-1	0	1	0	0	21.3	27.1	27.4	76	0.2	27.3
385	30/11/14	10:11:00	10:29:00	2	59	0	0	2	0	0	0	0	0	21.9	27.5	28	78	0.4	28.0
386	30/11/14	11:44:00	11:57:00	1	14	2	2	1	-2	0	1	0	0	24	29.4	30.2	60	0.4	30.2
387	30/11/14	12:02:00	12:08:00	2	28	1	1	1	-1	-1	1	-1	0	24.4	24.7	30.5	59	0.1	28.3
388	30/11/14	12:19:00	12:25:00	2	35	0	1	1	0	0	0	0	0	24.2	24.4	29.6	61	0.3	28.8
389	30/11/14	12:27:00	12:34:00	2	53	0	0	2	-2	0	1	0	0	24.3	30.9	32.8	54	0.3	32.5
390	30/11/14	12:36:00	12:42:00	1	45	0	-2	0	-2	0	1	0	0	23.6	29.9	29.9	54	0.2	29.9
391	30/11/14	13:00:00	13:10:00	1	40	1	0	1	-2	0	1	0	0	24.1	24.9	30.7	58	0.5	31.2
392	30/11/14	12:44:00	12:51:00	1	14	2	0	1	-2	0	0	0	0	24.5	30.8	32	54.5	0.4	32.0
393	30/11/14	13:10:00	13:16:00	2	18	3	3	1	-2	-1	1	0	0	23.8	24.9	29.8	57	0.3	29.1
394	30/11/14	13:21:00	13:28:00	1	35	1	1	0	-1	0	1	0	0	23.8	29.9	30.2	58	0.4	30.2
395	30/11/14	13:35:00	13:42:00	2	39	1	1	0	-2	-1	1	0	0	24.2	30.1	30.1	57	0.2	30.1
396	30/11/14	15:28:00	15:32:00	2	28	0	0	1	-1	0	1	0	0	25.5	32	32	52	0.3	32.0
397	30/11/14	15:35:00	15:47:00	2	32	0	0	1	0	0	0	0	0	25.1	29.9	30.4	57	0.3	30.3
398	30/11/14	15:35:00	15:41:00	1	13	0	0	0	-2	2	1	-1	0	25.1	29.9	30.4	57	0.3	30.3
399	30/11/14	15:43:00	15:48:00	2	15	2	0	1	0	-2	1	0	0	25.4	24.9	30.2	60	0.3	29.4
400	30/11/14	15:50:00	15:56:00	1	53	0	0	1	0	0	0	0	0	24	28.3	29.9	63	0.3	29.7
401	30/11/14	15:50:00	15:57:00	2	50	0	0	1	-2	0	1	0	0	24	28.3	29.4	63	0.3	29.2
402	30/11/14	16:02:00	16:10:00	1	41	0	-1	1	-1	0	0	0	0	25.5	29.9	30.5	62	0.5	30.6
404	30/11/14	16:13:00	16:20:00	2	14	0	0	1	0	0	1	0	0	24.8	29.8	30.3	62	0.3	30.2
405	30/11/14	16:13:00	16:20:00	2	36	0	1	1	-1	0	1	0	0	24.8	29.8	30.3	62	0.3	30.2



Anexo 5. Tabla T de Student

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

Fuente: http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2015/probabilidades_y_estadistica_C/tabla_tstudent.pdf



Anexo 6. Datos Estación Meteorológica Manzanillo. 29 y 30 de noviembre.

Estación:	MANZANILLO_SEM							
Operada por:	SEMAR							
Longitud:	104°17'52"	Latitud:	19°04'09"					
FECHA	HORA	DIRS	DIRR	VELS	VELR	TEMP	HR	PB
29/11/2014	01:00	333	32	3.7	9.5	22.0	70	1012.6
29/11/2014	02:00	178	19	1.5	12.0	22.0	70	1012.3
29/11/2014	03:00	41	32	3.5	12.3	22.7	64	1011.8
29/11/2014	04:00	18	43	5.3	11.3	22.2	67	1011.7
29/11/2014	05:00	88	32	5.2	11.4	22.4	64	1011.9
29/11/2014	06:00	321	335	3.9	9.4	21.4	70	1012.2
29/11/2014	07:00	352	23	6.2	13.1	21.4	67	1012.7
29/11/2014	08:00	64	21	3.6	11.4	22.6	61	1013.2
29/11/2014	09:00	141	356	0.4	11.9	24.5	56	1013.9
29/11/2014	10:00	229	19	1.0	7.7	27.3	48	1013.9
29/11/2014	11:00	176	146	4.7	11.2	29.3	49	1013.8
29/11/2014	12:00	202	145	1.2	10.5	29.9	52	1013.4
29/11/2014	13:00	185	155	7.1	14.0	30.7	52	1012.7
29/11/2014	14:00	242	229	6.7	15.0	30.0	52	1012
29/11/2014	15:00	246	243	6.7	15.0	29.6	52	1011.3
29/11/2014	16:00	240	227	6.9	15.2	29.5	57	1011
29/11/2014	17:00	253	242	5.9	15.7	28.3	60	1010.9
29/11/2014	18:00	267	250	6.8	16.8	27.4	62	1011.2
29/11/2014	19:00	28	332	6.1	11.1	26.5	68	1011.5
29/11/2014	20:00	356	11	4.9	8.5	25.1	74	1012.1
29/11/2014	21:00	334	22	3.4	6.2	23.9	80	1012.3
29/11/2014	22:00	305	19	1.3	9.3	23.7	80	1012.4
29/11/2014	23:00	235	22	3.0	15.9	24.0	76	1012.5
29/11/2014	00:00	351	340	4.8	10.0	22.6	70	1012.8
30/11/2014	01:00	73	26	2.9	10.9	22.7	78	1012.4
30/11/2014	02:00	6	18	5.1	10.2	22.2	77	1012.1
30/11/2014	03:00	242	23	7.1	14.6	22.8	69	1011.7
30/11/2014	04:00	327	359	4.3	9.9	21.2	75	1011.7
30/11/2014	05:00	307	21	1.4	19.3	21.9	69	1011.8
30/11/2014	06:00	51	26	9.6	17.5	22.7	61	1012.1
30/11/2014	07:00	37	16	6.5	13.8	21.5	68	1012.7
30/11/2014	08:00	358	58	3.6	11.8	23.5	62	1013.4
30/11/2014	09:00	40	16	2.4	7.6	26.3	55	1014.4
30/11/2014	10:00	231	351	3.5	9.3	28.7	53	1014.7
30/11/2014	11:00	242	255	6.4	13.1	29.8	56	1014.2
30/11/2014	12:00	247	247	7.2	14.9	29.5	60	1013.3
30/11/2014	13:00	246	254	7.6	15.7	29.3	60	1012
30/11/2014	14:00	229	245	6.8	17.0	29.7	62	1011.1
30/11/2014	15:00	245	248	7.4	14.5	29.6	60	1010.6
30/11/2014	16:00	240	264	6.4	15.5	29.3	62	1010.4
30/11/2014	17:00	265	251	4.9	12.4	27.9	56	1010.6
30/11/2014	18:00	254	256	3.2	8.1	26.1	62	1010.7
30/11/2014	19:00	72	36	2.8	7.4	24.2	73	1011.2
30/11/2014	20:00	59	357	0.9	11.2	24.0	76	1011.8
30/11/2014	21:00	44	15	4.6	9.0	23.5	78	1012.3
30/11/2014	22:00	50	9	4.2	8.8	23.0	81	1012.2
30/11/2014	23:00	325	18	4.8	9.3	22.6	83	1012.1
30/11/2014	00:00	348	26	3.7	10.5	23.1	78	1012.5



Anexo 7. Anexo Digital

1. Archivo Digital de la Tesis
2. Base de Datos
3. Cálculo de la Trm durante el periodo de estudio.
4. Análisis de Perfiles de confort por genero
5. Análisis de Perfiles de confort por edad
6. Análisis de Perfiles de confort por hora
7. Temperatura de confort ecuación de Griffiths (genero)
8. Temperatura de confort ecuación de Griffiths (edad)
9. Temperatura de confort ecuación de Griffiths (hora)
10. Análisis de aceptación y tolerancia
11. Análisis por originarios de Manzanillo y Foráneos
12. Análisis uso de Aire Acondicionado
13. Análisis de acciones de control
14. Análisis de modificaciones a la vivienda



KAREN ESTRELLA MARTÍNEZ TORRES

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE COLIMA. FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO. FEBRERO 2017.

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA



Coquimatlán, Col a 9 de marzo de 2018

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
PRESENTE.

De acuerdo a archivos del Consejo Académico del Programa Interinstitutional de Doctorado en Arquitectura (PIDA), en su sesión efectuada en la ciudad de Guadalajara, Jal., el día 24 de mayo de 2013 se le designó a usted como **segundo** co-director del alumno de nuevo ingreso **Luis Arturo Vargas Robles**, quien trabajó bajo la Dirección del Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia. Por tal motivo se le extendió el:

NOMBRAMIENTO DE CO-DIRECTOR

Se extiende la presente constancia para los fines que al interesado convengan.

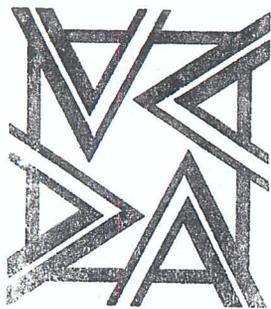
Mtro. Arq. Juan Ramón González de Loza
Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño



UNIVERSIDAD
DE COLIMA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Vo. Bo.

Secretaria Técnica del Consejo Académico del PIDA



Programa Interinstitutional del
Doctorado en Arquitectura
Universidad de Guanajuato
Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño
Campus Guanajuato

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Universidad de Colima
Universidad de Guanajuato
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo





UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

OFICIO No. 215/16

DR. EN ARQ. GONZALO BOHORQUEZ MORALES
PROFESOR SINODAL
DOCTORADO EN ARQUITECTURA

Por este conducto me permito citar a Usted como **2do. VOCAL** del Examen de Grado que presentará el C. LUIS ARTURO VARAS ROBLES con el tema: **"PERCEPCION DEL AMBIENTE TERMICO EN ESPACIOS DE TRANSICION DE CLIMA CALIDO SECO."** para obtener el Grado de Doctor en Arquitectura el próximo lunes 02 de mayo a las 17:00 horas, en el Auditorio de la Facultad.

Sin otro particular y en espera de su puntual asistencia, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE
ESTUDIA*LUCHA*TRABAJA*
Coquimatlán, Col., 28 de abril de 2016.



MTRO. EN ARQ. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA
DIRECTOR

UNIVERSIDAD
DE COLIMA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

c.c.p. Archivo
JRGL/rec*



NORMAS ISO 9001:2008/7:2001-2005

"Educación con responsabilidad social"

Campus Universitario, Coquimatlán, Colima, México • C.P. 28400 • Tel. 01 (312) 316 11 61 • Ext. 51 351
www.ucol.mx



UNIVERSIDAD DE COLIMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

ACTA DE EXAMEN DE GRADO



UNIVERSIDAD
DE COLIMA
FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

---- En *Coquimatlán*, municipio del Estado de Colima, siendo las 17:00 horas del día *tres* del mes de *Mayo* del año de *dos mil dieciseis*, en el aula magna destinada para Exámenes de Grado de esta Facultad, se procedió a celebrar el Examen de Grado que presenta *el C. VARGAS ROBLES LUIS ARTURO*, con número de cuenta *20050901*, con el fin de obtener el Grado de *DOCTOR EN ARQUITECTURA*, integrándose el jurado de la siguiente manera:-----
PRESIDENTE: *DR. EN ARQ. ADOLFO GOMEZ AMADOR*.
SECRETARIO: *DR. EN ARQ. ARMANDO ALCANTARA LOMELI*.

VOCAL: *DR. CARLOS ESCOBAR DEL POZO*.

VOCAL: *DR. EN ARQ. MIGUEL FERNANDO ELIZONDO MATA*.

VOCAL: *DR. EN ARQ. GONZALO BOJORQUEZ MORALES*.

Fungiendo como presidente (a) del mismo el (la) primero (a) de los mencionados, de conformidad a lo señalado en el Artículo 114 Fracción II del Reglamento Escolar de Posgrado.-----

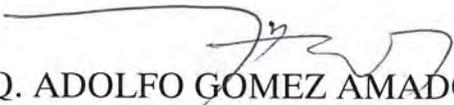
---- Iniciado el acto académico, el(la) sustentante en atención a lo dispuesto en el Artículo 110, Fracción III, del Reglamento Escolar de Posgrado, el sustentante presentó y expuso ampliamente su trabajo de tesis que lleva por título: *PERCEPCION DEL AMBIENTE TERMICO EN ESPACIOS DE TRANSICION DE CLIMA CALIDO SECO. mismo que fue asesorado por el(la) C. DR. EN ARQ. LUIS GABRIEL GOMEZ AZPETIA y DR. EN ARQ. ADOLFO GOMEZ AMADOR y DR. EN ARQ. GONZALO BOJORQUEZ MORALES (coasesor)*.-----

---- A continuación los sinodales procedieron a cuestionar acerca de lo expuesto por el (la) sustentante, concluyendo el cuestionamiento el(la) Presidente del Jurado.-----

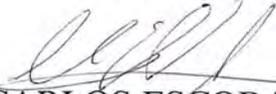
---- Inmediatamente después el jurado deliberó y el(la) Presidente(a) del mismo, le comunicó al sustentante el dictamen de *APROBADO* en atención a lo dispuesto en el

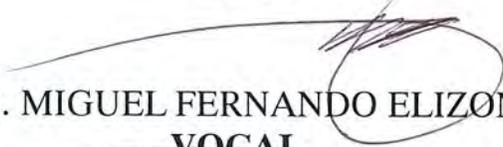
grado siendo las 18:30 horas del día de su fecha, levantándose esta acta para constancia, conforme a lo establecido en el artículo 118 del Reglamento Escolar de Posgrado, firmando los que intervinieron y el(la) Secretario(a) Administrativo(a) de la Facultad el (la) C. M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO quien da fé. -----

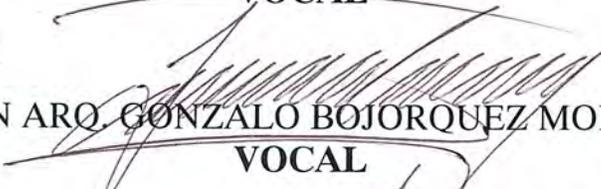
SINODALES:

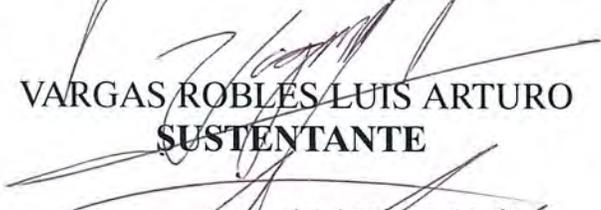

DR. EN ARQ. ADOLFO GOMEZ AMADOR
PRESIDENTE

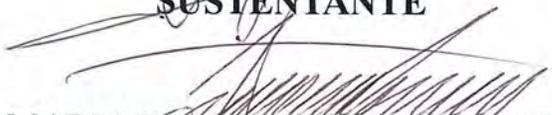

DR. EN ARQ. ARMANDO ALCANTARA LOMELI
SECRETARIO


DR. CARLOS ESCOBAR DEL POZO
VOCAL


DR. EN ARQ. MIGUEL FERNANDO ELIZONDO MATA
VOCAL


DR. EN ARQ. GONZALO BOJORQUEZ MORALES
VOCAL


VARGAS ROBLES LUIS ARTURO
SUSTENTANTE


M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO
SECRETARIO(A) ADMINISTRATIVO(A)



No. E02920

UNIVERSIDAD DE COLIMA

Los CC. M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA y M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO, Director(a) y Secretario(a) Administrativo(a) de la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO de la UNIVERSIDAD DE COLIMA.

CERTIFICAN

Que en el libro de actas de Grado No. 1 de este plantel, a foja 1 aparece el acta de examen No. 26, relativa al C. VARGAS ROBLES LUIS ARTURO, con número de cuenta 20050901, la cual dice que el sustentante antes mencionado presentó su examen de Grado, el día 3 del mes de Mayo del año 2016 para obtener el GRADO de DOCTOR EN ARQUITECTURA, quien conforme al Reglamento Escolar de Posgrado, presentó la opción señalada en el artículo 110, fracción III referente a Tesis, que lleva por título: PERCEPCION DEL AMBIENTE TERMICO EN ESPACIOS DE TRANSICION DE CLIMA CALIDO SECO.

Integrandose el jurado de la siguiente forma:

- Presidente: DR. EN ARQ. ADOLFO GOMEZ AMADOR
- Secretario: DR. EN ARQ. ARMANDO ALCANTARA LOMELI
- Vocal: DR. CARLOS ESCOBAR DEL POZO
- Vocal:
- Vocal: DR. EN ARQ. GONZALO BOJORQUEZ MORALES

El presidente(a) del jurado después de deliberar con los demás integrantes del mismo, le comunicó al sustentante el dictamen de APROBADO, en atención a lo dispuesto en el Art. 119 del Reglamento Escolar de Posgrado. Asimismo que aparece firmada por los integrantes del jurado, el(la) nuevo(a) profesionista y el(la) secretario(a) administrativo(a).

ATENTAMENTE
 ESTUDIA, LUCHA Y TRABAJA
 Coquimatlán, Colima, a 3 de Mayo de 2016

M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO
 Director(a) Secretario(a) Administrativo(a)

UNIVERSIDAD DE COLIMA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

El (la) C. L.A.P. DAMASO VALENCIA CRUZ, Director(a) Regional de Administración Escolar, de la Delegación Regional No. 4

Que los CC. M. EN A. JUAN RAMON GONZALEZ DE LOZA y M. EN C. MARIA DE JESUS RODRIGUEZ VERDUZCO son Director(a) y Secretario(a) Administrativo(a) de la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO de la UNIVERSIDAD DE COLIMA, y auténticas las firmas y sellos que anteceden. Coquimatlan, Colima, a 3 de Mayo de 2016

HACEDOR STAR

UNIVERSIDAD DE COLIMA
 DIRECCION REGIONAL DE DAMASO VALENCIA CRUZ
 ADMINISTRACION ESCOLAR Regional de Administración
 DELEGACION No. 4, Delegación Regional No. 4



UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO
EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN DE CLIMA CÁLIDO SECO.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
LUIS ARTURO VARGAS ROBLES

TUTOR:
DR. LUIS GABRIEL GÓMEZ AZPEITIA

COTUTORES:
DR. ADOLFO GÓMEZ AMADOR
DR. ARQ. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES



**PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE
DOCTORADO EN ARQUITECTURA**

COQUIMATLÁN, COLIMA. FEBRERO DE 2016



UNIVERSIDAD DE COLIMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

**PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO
EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN DE CLIMA CÁLIDO SECO.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN ARQUITECTURA

PRESENTA:
LUIS ARTURO VARGAS ROBLES

TUTOR:
DR. LUIS GABRIEL GÓMEZ AZPEITIA

SINODALES:
DR. ADOLFO GÓMEZ AMADOR
DR. ARQ. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES



**PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE
DOCTORADO EN ARQUITECTURA**

COQUIMATLÁN, COLIMA. FEBRERO DE 2016

Colima, Col.
25 de febrero de 2016

MTRO. EN ARQ. JUAN RAMÓN GONZÁLEZ DE LOZA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE COLIMA
PRESENTE

Por este conducto me permito comunicarle que el M. en A. LUIS ARTURO VARGAS ROBLES ha concluido su tesis doctoral titulada *Percepción del ambiente térmico en espacios de transición de clima cálido seco.*

He revisado la versión final constatando que se han incorporado en ella las correcciones indicadas por el cuerpo de revisores y considero que el documento está listo para presentarse al proceso de graduación.

Sin otro particular, quedo a sus apreciables indicaciones.


Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia
Asesor

c.c.p. Dr. Adolfo Gómez Amador, Coordinador del Doctorado en Arquitectura, para su conocimiento.
c.c.p. M. en A. Luis Arturo Vargas Robles.

PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE DOCTORADO EN ARQUITECTURA

M en Arq. Luis Arturo Vargas Robles
Estudiante del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura
Presente

Por este conducto le notifico que despees de haber revisado su documento y verificar el hecho de que cuenta con las actas de revisión de su tesis doctoral, emitidas por su comité tutorial, se autoriza la impresión de su tesis a fin de obtener el grado de doctor en arquitectura: PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN DE CLIMA CÁLIDO SECO.

Sin otro particular quedamos en espera de la entrega del documento impreso para los trámites de titulación ante las instancias correspondientes de la Universidad de Colima.

Atentamente

Coquimatlan Colima, 25 de febrero de 2016



Dr. Adolfo Gómez Amador

Coordinador del Doctorado en Arquitectura

Ccp. Archivo

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Universidad de Colima
Universidad de Guanajuato
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Dedico este trabajo a mis padres:

Arturo Vargas Guerrero y Concepción Robles Granillo.

Agradecimientos.

A Dios: por haberme acompañado y darme la fuerza y sabiduría para llegar hasta aquí. • A mi familia: Padre y madre, **Arturo Vargas** y **Concepción Robles**, sin el apoyo de ambos, amor y fortaleza nunca hubiera podido lograrlo. Hermanas, **Nubia Vargas**, **Alejandra Vargas**, y **Fernanda Vargas**, Sobrinos, **Diego** y **Camila**, y Cuñados, **Alejandro Zavala**, **Jorge García**, y **Gibrán Montijo**, por su apoyo, afecto y ánimos. • A mi tutor, **Dr. Luis Gabriel Gómez Azpeitia**: por su guía, paciencia, disposición, la motivación para realizar este trabajo, las valiosas aportaciones para el mismo, y por su amistad. • A mi Cotutor, **Dr. Adolfo Gómez Amador**: por su guía, disposición, consejos en el desarrollo de este trabajo, y por su amistad. • A mi Cotutor, **Dr. Arq. Gonzalo Bojórquez Morales**: Por su guía, disposición, ánimos para seguir adelante, valiosas aportaciones para este trabajo, y por su amistad. • Al **Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**: Por el apoyo económico otorgado para realizar los estudios de doctorado. • Al **Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura**, en todas sus sedes: personal académico y administrativo, por todo el apoyo recibido durante mis estudios. Secretarios técnicos, **Dr. Antonio Salgado**, **Dra. Katherine Ethinger**, y **Dra. Eugenia Acevedo**, por su excelente gestión y atenciones. A la sede en Colima: personal académico y administrativo, por todo el apoyo recibido durante mis estudios; Coordinadores, **Dra. Reyna Valladares Anguiano** y **Dr. Adolfo Gómez Amador**, por su siempre excelente gestión y apoyo durante mis estudios. **CP. Rosa Elvira Cano Hernández**, por su siempre excelentes atenciones, paciencia y apoyo en toda gestión administrativa. • A la **Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Colima**: personal académico y administrativo, Por todo el apoyo recibido durante mis estudios, y por siempre hacerme sentir como en casa. • Al **Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Sonora**, mi casa: Personal administrativo y compañeros profesores, por todo el apoyo recibido durante mis estudios. Coordinadores del LEMA, **Dr. José Manuel Ochoa de la Torre** y **Dra. Irene Marincic Lovriha**, por las facilidades otorgadas para el uso del equipo empleado para este trabajo de investigación, uso de las instalaciones del laboratorio, y disposición de datos de la estación meteorológica. Coordinador del BADU, **Arq. Gilberto Romero Moreno**, por la gestión de personal de apoyo para esta investigación. Colaboradoras estudiantes, **Emma Orona**, **Beatriz Ramos**, y **Gabriela Córdova**, por su valioso trabajo en el encuestado y captura de datos, y levantamiento de los casos de estudio. Jefe de Departamento, **Ing. Heriberto Encinas Velarde**, por su apoyo incondicional para realizar mis estudios. **Lic. Raymundo Olivarría**, por su excelente gestión y apoyo en todo trámite administrativo. • A la **Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, en Mexicali**: Por las facilidades otorgadas para realizar mi estancia corta en sus instalaciones. **Dr. Arq. Gonzalo Bojórquez Morales**, **Dr. Anibal Luna León**, por recibirme y hacerme sentir como en casa, por el aprendizaje recibido durante mi estancia, por la asesoría y valiosa y aportaciones a mi trabajo de investigación. **M. Arq. José Francisco Armendáriz López**, por tu apoyo y compañía durante mi estancia. • A mis compañeros y amigos de doctorado: **Karen Estrella**, **Armando Nicolau**, **Miriam Roldán**, **Aurora Govea**, **Lolita Lobato**, por su amistad, compañía, y apoyo desde que iniciamos esta aventura juntos. **Marcos González**, por tu amistad, tu apoyo y confianza durante mi estancia en Colima. **Carlos Javier Esparza**, por tu amistad, y por la organización de nuestra estancia en Brasil. **Gonzalo Bojórquez**, por tu gran amistad, por tu apoyo y confianza durante mi estancia en Mexicali, y ser un gran compañero de viaje. • A mis amigos: Los de Colima, **Aarón García**, **Jaime Anaya**, **Tere Alcántara**, **Pavel Ruiz**, **Isabel Mendoza**, **Javier González** y **Karla López**, por su amistad, atenciones, y apoyo incondicional en momentos difíciles. Mis hermanos de siempre, **Betsy García**, **Teresa Navarro**, **Gabriela Jiménez**, **Daniel Justiniani**, **Itzia Fernández**, **Quena Bustamante**, **Dany Noriega**, **Fernando Lara**, **Arturo Ruiz**, **Sergio Félix**, **Allan Ortega**, **Gustavo Salas**, por estar allí cuando más lo necesité. Champiñón team, **Gilberto Romero**, **Alejandro Duarte**, **Aurora García**, **Mario Rendón**, **Gustavo Salas**, **Guadalupe Alpuche**, **Juan Luis Loreda**, **Irene Marincic**, **José Manuel Ochoa**, **Paloma Giottonini**, **Saúl Esparza**, **Eduardo Rivas**, **Sergio Baltiérrez**, **Elsa Cornejo**, **Rosalinda Leyva**, por su compañía, amistad, camaradería, y ser un gran apoyo en todo momento. Todos los miembros del Club de Exploración y Aventura de Sonora, pero de manera especial a: **Fernando “Metolius” Martínez**, **Guadalupe Fernández**, **Sofía Vargas**, **Jorge Clayton**, **Pedro Arvizu**, **Liliana Cabanillas**, **Pablo Martínez**, **Iván García**, **Leyla Acedo**, **Lorena Enríquez**, **Iris Benítez**, **Clément Ronzon**, **Cariel Hernández**, **María Elena Gaxiola**, **Miguel Soto**, **Shule Azpicueta**, **Sergio Félix**, **Fernanda Pérez**, **Sergio Quiroz**, **Arturo Velázquez**, **Chrystian Torrecillas**, **Carlos López**, **Ariana Torres**, e **Hilda Dávila** por su compañía, amistad, camaradería, y ser parte de mi crecimiento personal. **Psic. Verónica Ballesteros Vega**, por haberme tendido la mano en los momentos más difíciles y ser mi guía en el autoconocimiento. **Gabriela Tirado**, por tu grandiosa amistad, cariño y apoyo. **Miriam de Campo**, por tu amistad y apoyo moral. **Sonni Hernández**, **Daniela Mendivil**, **Mayra Montoya**, **Daniel Camarena**, **Diana Castañeda**, **Dafne Anaya**, por su amistad y compañía en algún tramo del camino. Todos los CQ’s, pero de manera especial a: **Ana Jiménez**, **Aida Leyva**, **Carolina Luque**, **Irasema Franco**, **Carlos Muñoz**, **Héctor Manzano**, **Lizbeth Morales**, **Rosalba Alcaraz**, **Francisco “Chino” Coronado**, por un genial reencuentro y su apoyo moral. Arquis, y de manera especial a: **Mauro Sotelo**, **Claudia Sotelo**, **Víctor Luna**, **Pancho Cervantes**, **Daniel Gastélum**, **Lucía Córdova**, **Julio “Tachito” Ocejó**, por su amistad, gran compañía y los buenos deseos. **Mis estudiantes**, por ser parte de lo que me inspira a crecer. • A TODOS, por su interés y los ánimos, y por reclamarme mis ausencias y hacerme sentir parte importante en sus vidas. • A todos los anónimos que de manera desinteresada participaron en esta investigación al ser encuestados. • A todas aquellas personas que sin mala intención omití, pero que forman parte de la culminación de esta gran etapa de mi vida.

Luis Arturo Vargas Robles, Hermosillo, Sonora, México, febrero de 2016.

Los hechos son muchos, pero la verdad es una.
Rabindranath Tagore.

Índice.

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
1. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN	6
1.1. Planteamiento del problema.....	6
1.2. Justificación.....	10
1.3. Preguntas de investigación.....	15
1.4. Hipótesis.....	15
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1. Objetivo general.....	16
1.5.2. Objetivos específicos.....	16
1.6. Alcances y limitaciones.	17
2. ANTECEDENTES	18
2.1. Definición del espacio: Transiciones.....	18
2.2. Antecedentes históricos.....	22
2.3. Estado del arte.....	23
2.3.1. Enfoques de estudio.....	23
2.3.2. Índices térmicos destacados.....	24
2.3.2.1. Enfoque racional o predictivo.....	24
2.3.2.2. Adaptación para el confort térmico.....	33
2.3.2.3. Confort térmico en exteriores.....	36
2.4. Casos análogos.....	41
2.4.1. Desempeño ambiental de los espacios de transición.....	42
2.4.2. Confort ambiental en espacios de transición y estudios relacionados.....	43
3. MARCO TEÓRICO	48

3.1. Percibir y sentir el ambiente térmico.....	48
3.1.1. Factores fisiológicos.....	49
3.1.1.1. Metabolismo.....	49
3.1.1.2. Termorregulación.....	53
3.1.1.2.1. Termorregulación y fisiología.	55
3.1.1.2.2. Sobrecarga calórica.	56
3.1.1.2.3. Factores que influyen en el estrés térmico.....	56
3.1.1.2.4. Aclimatación.....	58
3.1.1.3. Balance térmico.....	58
3.1.1.3.1. Sudoración.....	60
3.1.1.3.2. Intercambios de calor.	61
3.1.2. Factores psicológicos.....	67
3.1.2.1. Sensación.....	68
3.1.2.2. Percepción.....	69
3.1.2.3. Adaptación.....	74
3.1.2.3.1. Adaptación a los extremos térmicos, y el placer.....	79
3.1.2.3.2. Adaptación en exteriores.....	82
3.1.2.3.3. Adaptación en espacios de transición.....	84
3.1.3. Ambiente térmico.	86
3.1.3.1. Magnitudes.	87
3.2. Confort térmico: enfoques, modelos, y normas.....	88
3.2.1. Enfoque y modelos de predicción.....	90
3.2.1.1. Voto medio predicho (PMV).....	92
3.2.2. Enfoque y modelos de adaptación.....	96
3.2.2.1. Comportamiento y adaptación.....	102
3.2.2.2. Fisiología y adaptación.....	104
3.2.2.3. Psicología y adaptación.....	105
3.2.3. Estándares.....	109
3.2.3.1. Diagramas de confort.....	110
3.2.3.1.1. Triángulos de confort de Evans.....	110

3.2.3.1.2. Diagrama Bioclimático.....	111
3.2.3.1.3. Diagrama Psicrométrico.....	112
3.2.3.2. ANSI/ASHRAE 55-2010 Condiciones térmicas ambientales para ocupación humana.....	113
3.2.3.3. ISO 7730:2005. Estimación del confort térmico con PMV y PPD y criterios locales.....	115
3.2.3.4. BS EN 15251:2007. Parámetros ambientales interiores de entrada para el diseño y evaluación del desempeño energético de edificios dirigido a la calidad del aire interior, ambiente térmico, iluminación y acústica.....	118
4. METODOLOGÍA.....	119
4.1. Características de la investigación.....	120
4.1.1. Enfoque de estudio.....	120
4.1.2. Diseño de la investigación.....	120
4.1.3. Variables e instrumentos.....	121
4.1.4. Diagnostico bioclimático de Hermosillo.....	122
4.1.5. Casos de estudio.....	127
4.2. Procedimiento de adquisición de datos.	133
4.2.1. Encuesta.....	133
4.2.2. Prueba Piloto.....	134
4.2.3. Aplicación de la Encuesta.....	137
4.2.4. Colecta de datos.....	139
4.2.4.1. Equipo.	139
4.2.4.2. Cuestionario.	140
4.2.4.3. Uso del cuestionario.....	146
4.2.4.4. Personas a encuestar.....	146
4.2.4.5. Captura.....	147
4.2.5. Método de análisis.....	147
4.2.5.1. Análisis de tendencia central.....	148
4.2.5.2. Análisis por regresión logística.....	148

4.2.5.3. Análisis por regresión lineal.....	149
4.2.5.4. Método de Griffiths.....	149
4.2.5.5. Distribución t de Student.....	151
4.2.5.6. Análisis de varianza (ANOVA).....	151
5. RESULTADOS.....	153
5.1. Permanencia en el espacio y aceptación del ambiente térmico.....	153
5.1.1. Aceptación del ambiente térmico.....	153
5.1.2. Aceptación del ambiente térmico por tiempo de permanencia.....	154
5.2. Aceptación y variables climáticas.....	155
5.2.1. Anual.....	155
5.2.2. Período Cálido.....	158
5.2.3. Período Frío.....	159
5.2.4. Período de Transición.....	160
5.3. Sensación térmica y preferencia térmica.....	161
5.3.1. Sensación térmica. Anual.....	161
5.3.2. Preferencia térmica. Anual.....	164
5.3.3. Sensación térmica. Período cálido.....	166
5.3.4. Preferencia térmica. Período cálido.....	168
5.3.5. Sensación térmica. Período frío.....	170
5.3.6. Preferencia térmica. Período frío.....	171
5.3.7. Sensación Térmica. Período de transición.....	173
5.3.8. Preferencia térmica. Período de transición.....	175
5.4. Sensación térmica y preferencia térmica para aceptación.....	178
5.4.1. Total de las observaciones.....	178
5.4.2. Voto aceptable.....	181
5.4.3. Voto inaceptable.....	182
CONCLUSIONES.....	183
ANEXO A. Cuestionarios utilizados.....	191

ANEXO B. Gráficos de análisis sobre aceptación y variables climáticas.....	193
ANEXO C. Gráficos de análisis sobre sensación térmica y preferencia térmica.....	199
ANEXO D. Gráficos de análisis sobre Sensación térmica y preferencia térmica para aceptación.....	206
BIBLIOGRAFÍA	210

Índice de figuras.

2.1: Tipos de relaciones espaciales: Espacio dentro de otro, espacios conexos, espacios contiguos, espacios vinculados por otro espacio.....	18
2.2: Figura 2.2: Clasificación de espacios intermedios por grado de cerramiento; los colores en la figura representan: blanco para un espacio exterior sin cerramientos laterales ni superior, y gris para espacios con algún grado de cerramiento.....	19
2.3: Nomogramas CET.....	25
2.4: Relación entre el PMV y el PPD según Fanger.....	32
2.5: Sujetos con ropa estándar durante los estudios térmicos en cámaras ambientales de prueba.....	32
2.6. Correlación de la temperatura neutral interior con la temperatura media mensual exterior. Auliciems,1981.....	34
2.7. Modelo adaptativo. Auliciems, 1981.....	35
3.1: Campos de estudio de la percepción térmica.....	48
3.2: Componentes del gasto energético.....	51
3.3: Metabolismo basal en hombres y mujeres de acuerdo a la edad.....	52
3.4. Temperaturas del cuerpo humano, en condiciones de frío (derecha) y, calor (izquierda). 59	
3.5: Efecto de la variación de temperatura del ambiente sobre la conductancia de calor desde el núcleo a la piel.....	63
3.6: Circulación sanguínea en la piel.	63
3.7: Mecanismos de intercambio de calor del cuerpo.....	64
3.8: Efecto de las temperaturas ambientales en la temperatura de núcleo, después de varias horas de exposición.....	66
3.9: El proceso perceptual.....	70
3.10: Interrelaciones de los parámetros de la adaptación psicológica.....	78
3.11: Adaptación en climas interiores: Ajustamiento, referente al comportamiento, habituación, relacionado con la psicología y la aclimatación, relacionado con la adaptación fisiológica a largo plazo.....	99
3.12: Ciclo de retroalimentación comportamental.....	103
3.13: Ciclo de retroalimentación fisiológica.....	105
3.14: Ciclo de retroalimentación psicológica.....	108
3.15: Triángulos de confort de Evans.....	110
3.16: Estrategias bioclimáticas de Evans.....	111
3.17: Diagrama bioclimático de Olgyay.....	112

3.18: Diagrama psicrométrico de Givoni.....	113
3.19: PPD como función del PMV.....	116
3.20: Falta de confort local por la diferencia vertical de temperaturas.....	116
3.21: Falta de confort local por pisos fríos o calientes.....	117
4.1: Esquema metodológico general.....	120
4.2: Monitor del ambiente térmico en sitio.....	121
4.3: Ubicación geográfica de la ciudad de Hermosillo.....	122
4.4: Temperatura de bulbo seco máxima, media, y mínima promedio mensual para la ciudad de Hermosillo.....	123
4.5: Humedad relativa máxima, media, y mínima promedio mensual para la ciudad de Hermosillo.....	123
4.6: Temperaturas de neutralidad mensuales y zona de confort en exteriores, para Hermosillo.....	125
4.7: Diagrama Psicrométrico para Hermosillo.....	126
4.8: Carta bioclimática para Hermosillo.....	126
4.9: Sensación térmica y requerimientos para alcanzar confort en exteriores. Para la ciudad de Hermosillo, Sonora.....	127
4.10: Espacio de transición en el edificio de rectoría.....	128
4.11: Planta de espacio de transición en el edificio de rectoría.....	129
4.12: Sección de espacio de transición en el edificio de rectoría.....	129
4.13: Espacio de transición en el edificio de la biblioteca central.....	130
4.14: Planta del espacio de transición del edificio de la biblioteca central.....	131
4.15: Sección del espacio de transición del edificio de la biblioteca central.....	131
4.16: Espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.....	132
4.17: Planta del espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.....	132
4.18: Sección del espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.....	133
4.19: Equipo en maleta, y armado en sitio.....	135
4.20: Esquema del proceso de encuestado y colecta de datos.....	137
4.21: Actividad de encuestado.....	138
4.22: Proceso para el cálculo de valores para regresión logística.....	148
5.1: Correlación logística Aceptación-TBS. Anual.....	156
5.2: Correlación logística Aceptación-TG. Anual.....	156
5.3: Correlación logística Aceptación-TOP. Anual.....	157
5.4: Correlación logística Aceptación-HR. Anual.....	157

5.5: Correlación logística Aceptación-VV. Anual.....	158
5.6: Correlación logística Aceptación-VV. Período cálido.....	159
5.7: Correlación logística Aceptación-VV. Período Frío.....	160
5.8: Correlación logística Aceptación-VV. Período de transición.....	161
5.9: Correlación lineal Sensación térmica-TBS. Anual.....	162
5.10: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Anual.....	162
5.11: Correlación lineal Sensación térmica -HR. Anual.....	163
5.12: Correlación lineal Sensación térmica -VV. Anual.....	163
5.13: Correlación lineal Preferencia térmica-TBS. Anual.....	164
5.14: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Anual.....	165
5.15: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período Cálido.....	166
5.16: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período Cálido.....	167
5.17: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período Cálido.....	168
5.18: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período Cálido.....	168
5.19: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período Frío.....	170
5.20: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período Frío.....	170
5.21: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período Frío.....	172
5.22: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período Frío.....	172
5.23: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período de Transición.....	174
5.24: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período de Transición.....	174
5.25: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período de Transición.....	175
5.26: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período de Transición.....	176
5.27: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Anual total.....	179
5.28: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Cálido total.....	179
5.29: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Frío total.....	180
5.30: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Transición total.....	181

Índice de tablas.

4.1: Características del monitor del ambiente térmico, modelo QUESTemp ^o 36.....	122
4.2: Observaciones de la colecta de datos.....	136
4.3: Períodos, fechas y número de observaciones.....	138
4.4: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario.....	140
4.5: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Datos del encuestado....	141
4.6: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica. Parte 1: Actividad.....	142
4.7: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica. Parte 2: Historia.....	143
4.8: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica. Parte 3: Percepción térmica.....	144
4.9: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Variables meteorológicas.....	145
4.10: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Características fisiológicas y vestimenta.....	145
4.11: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Datos de control iniciales y datos de control finales.....	145
5.1: Aceptación, número de observaciones y porcentaje por temporada.....	153
5.2: Voto aceptable, por tiempo de permanencia previa (min.).....	154
5.3: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Anual.....	164
5.4: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Anual.....	165
5.5: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Anual.....	166
5.6: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período cálido.....	167
5.7: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período cálido.....	169
5.8: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Período cálido.....	170
5.9: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período frío.....	171
5.10: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período frío.....	173
5.11: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Período frío.....	173
5.12: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período de transición.....	175
5.13: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período de transición.....	176

5.14: Resumen de condiciones de neutralidad. Período de transición.....	177
5.15: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Total.....	181
5.16: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Voto aceptable.....	182
5.17: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Voto inaceptable.....	182

Índice de ecuaciones.

2.1: Temperatura efectiva (ET).....	25
2.2: Temperatura equivalente (EqT).....	26
2.3: Temperatura equivalente (EqT) en relación a temperatura de globo (GT).....	26
2.4: Temperatura operativa (OT) estimada con el promedio de la temperatura media radiante (MRT) y la temperatura de bulbo seco (DBT).....	27
2.5: Temperatura operativa (OT) con incorporación de la humedad y el movimiento del aire	27
2.6: Temperatura operativa (OT) de la norma ASHRAE 55.....	28
2.7: Temperatura de Bulbo Húmedo y Globo (WBGT).....	28
2.8: Temperatura de Bulbo Húmedo y Globo (WBGT) para exteriores.....	28
2.9: Índice de Confort Ecuatorial (ECI).....	29
2.10: Balance de energía del cuerpo (E) según Índice de Estrés Térmico (ITS).....	31
2.11: Temperatura de neutralidad (Tn) de Humphreys (1975).....	33
2.12: Temperatura de neutralidad (Tn) de Humphreys (1976).....	33
2.13: Temperatura de neutralidad (Tn) de Auliciems (1981).....	33
2.14: Temperatura de neutralidad (Tn) de De Dear, Brager y Cooper (1997).....	34
2.15: Temperatura de neutralidad (Tn) de Griffiths (1990).....	34
2.16: Temperatura de neutralidad (Tn) de Nicol y Roaf (1996).....	34
2.17: Temperatura de neutralidad (Tn) Para edificios con sistemas de aire acondicionado....	35
2.18: Confort para ambientes externos, COMFA (B).....	36
2.19: Calor metabólico con pérdidas de calor por respiración.....	36
2.20: Pérdidas de calor por respiración.....	36
2.21: Índice de esfuerzo fisiológico (PhS).....	39
2.22: Índice de Estímulo de la intensidad de la radiación (R').....	39
2.23: Índice de sensación térmica (TS).....	41
2.24: Nueva temperatura base de referencia (T _{be}).....	45
2.25: Voto medio predicho ajustado (PMV _{ajust.}).....	45
3.1: Área de piel del cuerpo humano, de DuBois y DuBois (A _{Du}).....	49
3.2: Ecuación general de balance térmico (A).....	60
3.3: Temperatura neutral (Tn) de Humphreys (1975).....	98
3.4: Temperatura neutral (Tn) de Humphreys (1976).....	98
3.5: Temperatura neutral (Tn) de Nicol y Roaf (1996).....	98

4.1: Temperatura neutral (T_n) de Nicol (1999).....	124
4.2: Voto de confort individual (C).....	149
4.3: Temperatura neutral en relación a la escala de siete valores de ASHRAE (Griffiths)...	149
4.4: Temperatura neutral por el método de Griffiths (T_{mG}).....	150
4.5: Distribución t de Student.....	151

PERCEPCIÓN DEL AMBIENTE TÉRMICO EN ESPACIOS DE TRANSICIÓN DE CLIMA CÁLIDO SECO

RESUMEN

El fenómeno de la percepción térmica en espacios de transición y las relaciones de influencia que tienen las variables asociadas a éste, constituyen una referencia obligada en el establecimiento de criterios de diseño arquitectónico. En esta tesis se buscó determinar el fenómeno de la percepción del ambiente térmico, a través del establecimiento de las relaciones e influencia de las variables meteorológicas sobre la aceptación, la sensación y la preferencia térmicas de las personas que usan los espacios de transición en clima cálido seco. Esto se hizo a través de estudios de campo y la correlación de los datos colectados con enfoque adaptativo. Fueron registradas variables meteorológicas como temperatura de bulbo seco, temperatura de globo negro, humedad relativa y velocidad de viento, simultáneamente a la aplicación de una encuesta estandarizada. Los datos se analizaron a través de procedimientos estadísticos de tendencia central, regresión logística y regresión lineal. Se observó que la velocidad de viento es la variable de mayor influencia en la aceptación del ambiente térmico y la temperatura de bulbo seco y temperatura de globo negro las de mayor influencia sobre la sensación y preferencia térmicas.

THERMAL ENVIRONMENT PERCEPTION IN DRY HOT CLIMATE IN TRANSITIONAL SPACES

ABSTRACT

The phenomenon of thermal perception in transitional spaces, so as the relative influence that the different climate parameters play on that same phenomenon, constitute obligatory references for establishing architectural design criteria. The main goal of this thesis was to determine how the thermal environment is perceived, through establishing of the relative influence of climate parameters about acceptance, sensation and preference of people walking or staying on transitional spaces in hot dry climate. This was achieved by means of data collected on field studies and their subsequent statistical process according to the adaptive model of thermal comfort. The recorded climate parameters were dry bulb temperature, black globe temperature, relative humidity and wind speed, and simultaneously the replies to a standardized questionnaire applied to voluntaries were recorded. The collected data were analyzed by means of statistical procedures of measures of central tendency, logit regression and linear regression. As result, it can be observed that wind speed is the most influential parameter regarding to the acceptance of the thermal environment, while dry bulb temperature and black globe temperature are for thermal sensation and thermal preference.

INTRODUCCIÓN.

El diseño arquitectónico en la actualidad, demanda características que van más allá de la estabilidad estructural, función y belleza. Las exigencias proyectuales ahora requieren de materiales que no solo son adecuados por su resistencia si no por sus características térmicas y acústicas; los espacios no solo deben cumplir la función de contención de actividades y resguardo de bienes, ahora deben tener características ergonómicas con las que las personas optimicen su experiencia de uso; además requieren condiciones físicas y ambientales que los hagan psicológicamente aceptables.

En el campo de estudio de la psicología desde finales del s. XIX da inicio la exploración de cómo es que las personas se sienten ante distintas características ambientales; lo que en un principio tuvo como objetivo la eficiencia en el uso de sistemas de aire acondicionado, ahora también tiene implicaciones en la psicología del trabajo, en la salud y en el ahorro energético.

Los estudios en el campo del confort térmico se centraron en espacios interiores, con resultados que hasta la actualidad constituyen modelos y normas que son vigentes y son referencia de nuevos estudios en el área. En la última década han surgido importantes estudios en el área del confort térmico en espacios exteriores, los cuales impulsan nuevos trabajos a nivel internacional.

Existen estudios más recientes sobre confort térmico en la arquitectura, que se ubican en el campo en que esta tesis encuentra su nicho: los espacios de transición. Los estudios al momento son reducidos en número y las referencias para los mismos son de espacios interiores y exteriores, por las características compartidas.

En el presente trabajo de investigación se buscó conocer las condiciones ambientales que hacen susceptible el ambiente térmico de ser aceptado por los usuarios de espacios de transición de clima cálido seco. Además, cómo es que las distintas variables climáticas influyen en la aceptación, sensación térmica y preferencia térmica en estos espacios. Para lo anterior fue necesario llevar a cabo actividades desarrolladas en varias etapas que constituyen los apartados de esta tesis, mismos que a continuación se describen.

En el planteamiento de la investigación, en la parte de planteamiento del problema, se establecen las causas que le dan origen, vacíos de conocimiento, problemas secundarios derivados, entre otros. La justificación está constituida por los argumentos que validan la necesidad de desarrollar el presente trabajo. Se hace el planteamiento de las preguntas de investigación, que surgen de la curiosidad por conocer el fenómeno planteado; también se presenta una hipótesis de trabajo, con la cual se da una respuesta preliminar a las preguntas de investigación. Son parte también de este apartado el objetivo general y objetivos específicos, así como la definición de alcances y limitaciones.

En los antecedentes, se desarrollan las bases de conocimiento que son referencia de esta investigación. La definición del espacio de transición, antecedentes históricos de estudios al respecto, estado del arte con el conocimiento actualizado al respecto. Se revisaron también los enfoques de estudio para investigaciones como ésta, los autores que destacan por la trascendencia y aplicación del conocimiento de sus investigaciones, así como casos análogos a ésta y otras investigaciones que por sus características se relacionan con la que en este documento se expone.

En el marco teórico se exponen las bases teóricas que serán contraste para los resultados que se obtengan. Los fenómenos de percepción y sensación de las personas, factores fisiológicos y factores psicológicos relacionados con el ambiente térmico, enfoques modelos y normas aplicadas al estudio del fenómeno. Se hace una revisión del enfoque de predicción y el enfoque de adaptación para el estudio del ambiente térmico. Así mismo la revisión de estándares.

En la metodología se establecen las características del estudio y su enfoque, la definición de variables que intervendrán en el estudio y los instrumentos que serán usados para su medición, colecta y clasificación. Se hace la definición de los casos de estudio y un diagnóstico bioclimático para la delimitación de períodos de estudio. Se describe de manera amplia las características del proceso de encuestado y las características de la encuesta que se usó. Así también se comentan los métodos de análisis de datos que se emplearon.

En el apartado de resultados se exponen y discuten los productos del análisis de datos por tipo de análisis y período de evaluación. En primer lugar se expone lo concerniente a los

porcentajes de aceptación del ambiente térmico y permanencia en el espacio. Después está la discusión de resultados sobre las relaciones entre aceptación del ambiente térmico y variables climáticas y le siguen los resultados y discusión sobre sensación y preferencia térmica en relación a la aceptación y las variables climáticas. Por último se presentan los resultados sobre el análisis sobre sensación térmica y preferencia térmica y la influencia de las variables climáticas.

Por último se presentan las conclusiones de la investigación. Se exponen los resultados generales y se contrastan con el marco teórico, de cara a responder las preguntas de investigación planteadas.

1. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN.

A continuación se desarrolla el planteamiento de a investigación. En el primer apartado está el planteamiento del problema, donde se explican las bases de las que se parte en el presente trabajo. Al planteamiento lo conforman el planteamiento del problema, justificación, preguntas de investigación, hipótesis y objetivos.

1.1.Planteamiento del problema.

Las transiciones espaciales son la forma sutil de modificar las condiciones ambientales en el tránsito de un lugar a otro. La existencia de estos espacios en la edificación puede complementar la función de los demás al proveer un amortiguamiento de las características de uno a otro.

En la transición entre interiores, las cualidades espaciales pueden tener variaciones que los proyectistas aplican como la concepción de su diseño en términos funcionales y estéticos; pero también los espacios de transición pueden contribuir a modificar de manera ligera las cualidades de tipo ambiental como es el caso de la acústica, iluminación y ventilación.

La situación es distinta cuando la relación de transición se da entre el interior y el exterior de un edificio, pues las personas pasan por cambios de temperatura en corto plazo y constantemente, así como no existe un estado estable mientras las personas están desplazándose (Chun y Tamura, 2005), por lo que pueden existir consecuencias en el confort térmico de las personas, e incluso en su salud.

Es obvio que los edificios no se componen de un solo espacio, pues por lo general están formados por varios que han sido proyectados para estar interrelacionados entre sí de acuerdo a su cercanía o por los espacios de circulación que los mantienen unidos (Ching, 2000).

Según White (1989), el espacio es interior o exterior, sin embargo considera que las circulaciones son un espacio, que son transición entre otros espacios (White, 1990). Estos espacios de desplazamiento para Unwin (2003) son lugares, a los que puede nombrarseles como lugares dinámicos. Las transiciones son manifestaciones espaciales en la arquitectura

común; En una vivienda, una puerta es la línea que divide el ambiente público del privado (Unwin, 2003).

La importancia de los espacios de transición radica en la manera en que son la interrelación entre otros espacios de carácter estático, así como entre éstos y su contexto, lo cual se repite por lo general a modo de secuencia o encadenamiento jerárquico entre lugares (Unwin, 2003).

Los espacios de transición y la jerarquía de estos retardan la circulación desde el espacio público al privado; son un espacio de amortiguación entre dos lugares, especialmente entre interior y el exterior; pueden contribuir a las condiciones ambientales de los espacios interiores, por ejemplo el proveer de características de aislamiento térmico como es el caso de las corrientes de aire o aislamiento acústico al cortar la transmisión de ruido desde la calle al interior (Unwin, 2003).

Al precisar el término de espacios de transición, se puede decir que son aquéllos donde el interior y el exterior coinciden (Chun, Kwok y Tamura, 2004). Ejemplos de espacios de transición son: pasajes comerciales, estaciones, pasajes, accesos, atrios, corredores, plazas, arcadas, calles cubiertas, verandas, terrazas acristaladas, balcones cubiertos y porches (Chun et al., 2004).

Las condiciones ambientales en espacios de transición tienen como características ser dinámicas, variables, inestables o fluctuantes. La composición de las condiciones transitorias las hace complicadas pues sufren el efecto de variables como la radiación solar, el viento y microclimas localizados (Chun et al., 2004). La eficiencia de la forma de los espacios de transición está relacionada con las condiciones climáticas correspondientes (Chun et al., 2004).

En los espacios de transición “[...] las condiciones transicionales son simplemente una consecuencia de las condiciones exteriores, donde las personas esperan y encuentran

diferentes condiciones climáticas y el confort ofrece más oportunidades adaptativas”¹ (Chun et al., 2004).

Los espacios de transición “[...] son los espacios arquitectónicos de ‘en medio’ donde el clima interior y exterior es modificado, sin sistemas mecánicos de control y los ocupantes pueden experimentar los efectos dinámicos de este cambio”² (Chun et al., 2004).

Al generalizar e incluir las condiciones ambientales como parte de la definición, de acuerdo a Chun et al. (2004), se puede establecer que el espacio de transición es “[...] un espacio dinámico independiente que tiene varias condiciones físicas y comportamiento”³.

La sensación térmica de las personas ante los estímulos de las variables ambientales en los espacios de transición es lo que se requiere conocer y ante el clima cálido seco de la ciudad de Hermosillo, en el municipio del mismo nombre, estado de Sonora, México, es primordial saber cómo funciona y poder aplicarlo en el diseño y mejora de los espacios. Son de interés para este estudio los espacios de transición con las siguientes características generales:

- Serán el vínculo entre el interior y exterior del edificio y deberán estar ventilados de manera natural y sin el uso de climatización artificial;
- Serán parte de edificios públicos como oficinas gubernamentales, escuelas y universidades y otro tipo de instalaciones donde haya gran afluencia de público;
- Las actividades que se realicen en el espacio serán en su mayoría de desplazamiento como es caminar e incluso correr; sin embargo podrán existir casos donde las personas no se encuentren en movimiento a través del espacio e incluso puedan estar en estado sedentario;
- La vestimenta podrá ser variable de acuerdo a la temporada y en ocasiones por el tipo de actividades que se realicen en el lugar.

¹ Textual: [...] transient conditions are simply a consequence of outdoor conditions, where people expect and encounter different climate conditions and comfort offers more adaptive opportunities.

² Textual: [...] are the “in between” architectural spaces where the indoor and outdoor climate is modified, without mechanical control systems and the occupant may experience the dynamic effects of this change.

³ Textual: [...] an independent dynamic space which has various physical conditions and behavior.

En la ciudad de Hermosillo hay diversos ejemplos de espacios de transición en distintos tipos de edificios institucionales: Accesos, arcadas, pasajes, atrios, portales y patios interiores. Ejemplos de estos son las arcadas del edificio de Rectoría de la Universidad de Sonora y el pasaje al interior del palacio de gobierno municipal de Hermosillo.

Los espacios de transición no solo son para el desplazamiento, pueden usarse para otras actividades según sus posibilidades espaciales y la manera en la que están relacionados con los espacios que conectan. Como cualquier espacio donde hay personas, pueden ser lugares para coincidir y socializar en distintas actividades, lo que en muchas ocasiones se vuelve parte importante de la cultura de un lugar al apropiarse las personas de estos espacios. En la apropiación del espacio están también los usos secundarios que pueden adjudicarse a estos lugares como es el comercio, el cual puede emerger cuando las condiciones de estos espacios son adecuadas en el caso de establecimientos de reunión social y el consumo de alimentos.

Los espacios de transición pueden ser más que espacios de tránsito de personas y llegar a ser complemento de las dinámicas socio-culturales entre sus usuarios, solo basta que tengan condiciones climáticas adecuadas. Del mismo modo, puede alcanzarse el ahorro energético en los edificios cuando estos espacios tienen iguales condiciones de confort térmico y funcionan como un amortiguador térmico. En las condiciones del clima cálido seco de la ciudad de Hermosillo, alcanzar estos niveles puede ser difícil debido a las condiciones climáticas tan adversas. Estos espacios existen, pero el aprovechamiento máximo no se alcanza.

Ante la situación actual sobre el cambio climático, se prevé un incremento en las temperaturas y condiciones climáticas severas a nivel mundial (UNFCCC, 2007). Con el cambio del clima vienen modificaciones en la vida de las personas y las necesidades de climatización de espacio no será la excepción, aunado al consumo de energéticos a que esto puede conducir.

En lugares con climas donde por las condiciones de clima en exterior e interior, los cambios de temperatura en el desplazamiento de las personas entre estos, pueden ser drásticas, las personas pueden sufrir consecuencias negativas en su salud al estar expuestas a estos cambios, por estar en constante contacto con espacios interiores artificialmente climatizados (Höppe, 2002).

El objeto de ser de un espacio es que se le dé uso y esto será en la medida en que las condiciones del mismo lo permitan. Los espacios de transición como ya se mencionó presentan condiciones ambientales muy variables, sin embargo constituyen el vínculo que atenúa los cambios de las variables ambientales entre el interior y el exterior del edificio. Para que éstos estén en una situación climáticamente favorable será necesario que mantengan en niveles confortables las variables de temperatura, humedad relativa, temperatura media radiante y velocidad de viento, salvo en algunos casos donde la radiación solar directa los alcance; al mismo tiempo tales niveles deberán ser apropiados de manera que funcionen para adaptar gradualmente a las personas en su tránsito entre interior y exterior.

Es así, que ante la necesidad de diseñar espacios de transición que aporten mejoras a la dinámica de uso de los mismos, lo que reportaría beneficios tanto a los usuarios como al funcionamiento de los edificios, es que se considera pertinente la realización del estudio que se plantea, donde al indagar en la sensación térmica de las personas, se pueda establecer la influencia que cada una de las variables climáticas influye en ella y así tener una base para diseñar ambientes que propicien mejores condiciones de confort.

1.2. Justificación.

A continuación se exponen los argumentos en los que se sustenta la realización del presente proyecto de investigación.

Los espacios de transición en su calidad tipológica, llevan intrínseco los beneficios de su correcto diseño, implementación y uso. Estos espacios contribuyen a reducir el impacto del ambiente en las personas y disminuir las pérdidas de energía de los edificios, por lo que estos espacios pueden ser apropiados para aplicarse en climas extremos (Chun et al., 2004). Por lo tanto el realizar un estudio de cómo afectan a las personas las variables ambientales de estos espacios en un clima como el de Hermosillo, puede conducir a obtener un conocimiento que sea aplicable de manera directa en beneficio de la sociedad.

Chun et al. (2004), observaron cómo los comportamientos habituales de las personas en estos espacios son caminar, estar de pie y estar sentado, los cuales son diferentes al compararse con los comportamientos al interior de oficinas y vivienda. Con esto vieron que analizar el confort

térmico en estos espacios mediante modelos de confort para interiores, no es adecuado para la predicción de las condiciones de confort térmico en los espacios de transición por sus valores dinámicos e inestables físicos y de metabolismo de los usuarios (Chun et al., 2004). Esto evidencia la necesidad de profundizar en el estudio del confort térmico en espacios de transición, con el objeto de tener un modelo confiable para predecir las condiciones ambientales en estos lugares.

Los criterios bajo los cuales se diseñan los espacios, tienen repercusiones en el gasto energético de cara a las necesidades de confort de quienes los usan. Los espacios de transición que llegan a tener aire acondicionado, gastan demasiada energía por sus condiciones inestables al no estar cerrados, e incluso porque algunos pueden ser ventilados de manera natural (Chun y Tamura, 2005). En el conocimiento más cercano a la realidad del fenómeno del confort en estos espacios es que está la posibilidad de diseñarlos de manera apropiada, de modo que brinden confort con la posibilidad de reducir el uso de sistemas de acondicionamiento mecánico.

Es importante el estudio de los espacios de transición pues tienen potencial para el ahorro energético (Chun et al., 2004) y desde la perspectiva económica y medio ambiental eso representa la reducción del gasto por operación en los edificios así como de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. La reducción del consumo energético significa usar menos combustibles fósiles para satisfacción de las necesidades de energía, lo cual origina las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, gas que es causante del efecto invernadero (UNFCCC, 2007). En Hermosillo, el uso indiscriminado de sistemas de climatización convencional, son una constante que afecta ámbitos económicos y ambientales de la vida de sus habitantes (Magaña, Eakin, Moreno, Martínez y Landavazo, 2004).

En edificios que no son de uso habitacional el consumo energético de los espacios de transición no tiene una gran importancia, debido a que en muchos casos estos espacios no reportan ingresos por actividades comerciales, de ello que los grandes gastos de energía son difíciles de justificar (Pitts y bin Saleh, 2007). Sin embargo, mejorar las condiciones de confort térmico en los espacios de transición puede promover o incrementar el comercio y mejorar la calidad de vida de sus usuarios (Chun et al., 2004). De un modo similar puede

resultar el funcionamiento de edificios de instituciones públicas, los cuales si bien no tienen como objetivo obtener ganancias por metro cuadrado utilizado, sí tienen un gasto que corre a cuenta de la sociedad.

En general, el consumo energético en los edificios actualmente aumenta debido a que se construyen con materiales ligeros y porque descontinúan la aplicación de criterios pasivos de climatización y la adaptación humana para alcanzar confort (Indraganti, 2010). Se sabe que los edificios que ofrecen pocas posibilidades de adaptación por lo general generan condiciones insoportables al interior y un alto consumo energético (Indraganti, 2010).

En los tipos de edificios más comunes se puede estimar que entre un 10% a 40% pueden ocupar los espacios de transición del total de su volumen, de allí la importancia de su estudio en muchos sentidos (Pitts y bin Saleh, 2007).

Se pueden alcanzar reducciones en el consumo de energía usada para calentamiento si en la operación de los espacios de transición se reducen las temperaturas a las que se climatizan por lo general (Pitts y bin Saleh, 2007). También, se pueden obtener reducciones relativamente pequeñas en el consumo energético para enfriamiento en espacios de transición, debido al impacto causado por las ganancias de calor (Pitts y bin Saleh, 2007). En Hermosillo esta última situación puede resultar favorable para el funcionamiento de los edificios.

Spagnolo y de Dear (2003) utilizan el término *semi-external* para referirse a los espacios exteriores que de alguna manera controlan o filtran las condiciones ambientales; esto puede ser comparado con el concepto de un espacio de transición. Así pues, comentan la importancia de realizar estudios que vayan más allá de solo comprender al confort térmico en estos lugares y ver las posibilidades de beneficiar las actividades de entretenimiento y esparcimiento comerciales que se benefician de las condiciones climáticas locales (Spagnolo y de Dear, 2003).

Con el objeto de reducir los impactos adversos del clima en los habitantes y como consecuencia el consumo energético, el diseño de espacios necesita apearse de manera estricta a condicionantes de tipo ambiental (Marincic, Ochoa y Alpuche, 2010). Es necesidad y prioridad el diseño de acciones y procesos de adaptación que posibiliten prepararse ante la

incidencia del cambio climático (Magaña et al., 2004). Adaptarse, representa cambiar desde la base una modalidad, hacia situaciones ulteriores que difieran de la actual. La adaptación puede darse por la vía tecnológica, por la conducta de las personas, por la organización de la sociedad y por la normatividad política, económica o educativa. El grado de adaptación es variable y está en función de la disposición de recursos, del nivel de inequidad social existente, de la fortaleza de las instituciones de gobierno y de la voluntad política de las autoridades, entre otros factores (Magaña et al., 2004).

Por estudios hechos en calles peatonales, se ha observado que las condiciones de climas cálidos son críticas para las personas, por lo que estos espacios requieren que sus condiciones de micro clima sean mejoradas (Fontes, Dacanal, Bueno-Bartholomei, Nikolopoulou y Lucila, 2011).

En proyecciones a futuro en el Estado de Sonora de 2020 a 2080 se vislumbran debido al cambio climático aumentos en la temperatura media anual de entre 1.0°C a 2.0°C en 2020, hasta alcanzar de 3°C y 5°C en 2080 (Magaña et al., 2004). En el plano local, mediante la extrapolación de tendencias del último medio siglo, se han predicho escenarios para las próximas décadas de las condiciones del clima de Hermosillo. Con esto se plantea un aumento en las temperaturas promedio y mayores precipitaciones, con lo que se estima que para la década de 2050 en Hermosillo el clima pueda ser más cálido y con variaciones en la cantidad de lluvia, lo que conducirá al aumento en el consumo de recursos como el agua y energía eléctrica, en detrimento por supuesto del medio ambiente (Magaña et al., 2004).

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático promovida por el gobierno federal a través de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) (2007), entre todas las iniciativas que plantean, destacan para los fines de la presente justificación el rubro de la investigación y desarrollo, donde plantean necesidades en varios ámbitos. En cuanto a la vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático, la CICC propone que se diseñen asentamientos con criterios de sostenibilidad donde las condicionantes sean los distintos escenarios ante el cambio climático. En cuanto a emisiones de GEI y oportunidades de mitigación, está instrumentar normas de eficiencia energética en sectores clave para tal rubro (CICC, 2007).

Estas dos líneas involucran de manera necesaria el confort térmico en los espacios, por lo que la investigación que aquí se plantea, se justifica con los planes del gobierno.

Spagnolo y de Dear (2003) consideran que hay un vacío de datos sobre estudios empíricos recolectados en ambientes exteriores y que se requerirá mucho más trabajo si es que se pretende desarrollar un índice de confort térmico universal. Aun así cuando es posible desarrollar un índice de ese tipo, será necesario calibrarlo para cada localidad o zona climática, para lo cual se necesitan datos sobre la aclimatación de las personas (Spagnolo y de Dear, 2003). Los espacios de transición no son la excepción ante esta situación, pues la investigación al respecto es poca y el realizar este proyecto ampliaría la visión que comentan se requiere para poder formular modelos de confort más completos y globales.

Con los argumentos anteriores, el estudio sobre el confort térmico de las personas en espacios de transición en clima cálido seco que se propone desarrollar, se sustenta en los siguientes puntos:

- Se necesitan modelos de confort apropiados para espacios de transición y los estudios que se hagan en ellos.
- Del conocimiento del fenómeno de la percepción térmica en los espacios de transición, el diseño arquitectónico se puede ver beneficiado al tener bases adecuadas para proyectar los espacios más confortables y que tengan la posibilidad de reducir su gasto energético de climatización.
- Al diseñar espacios de transición con mejores condiciones de confort térmico, actividades económicas relacionadas con estos lugares pueden beneficiarse de manera indirecta al ofrecer mejores condiciones de ocupación y uso para sus clientes.
- Estudios de este tipo pueden respaldar iniciativas de políticas en materia ambiental y ahorro energético o la creación de normas al respecto.
- Ante el cambio climático, el conocimiento de las necesidades de confort de las personas, nos preparan a todos ante los escenarios futuros. Ante el mismo problema, la reducción del gasto energético contribuye a la reducción de la emisión de GEI.

- En cuanto a las políticas actuales del gobierno manifestadas en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, este tipo de estudios encaja en algunas de las prioridades que marcan en el rubro de investigación.

1.3.Preguntas de investigación.

La pregunta de investigación principal es:

¿Qué porcentaje de las personas que suelen permanecer por lapsos mayores a cinco minutos en los espacios de transición del clima cálido seco, encuentran aceptable el ambiente térmico?

Las preguntas secundarias son:

¿Cuáles son las temperaturas neutras de sensación térmica y preferencia térmica de las personas que permanecen en los espacios de transición del clima cálido seco?

¿Cuál es la diferencia en las temperaturas neutras de sensación térmica y preferencia térmica entre las personas que encuentran aceptable el ambiente térmico y las que no, en los espacios de transición del clima cálido seco?

¿En qué orden de importancia influyen las variables climáticas en el grado de aceptación del ambiente térmico y temperaturas de neutralidad, de las personas que prefieren permanecer en espacios de transición del clima cálido seco?

1.4.Hipótesis.

La siguiente es la hipótesis que se plantea para el presente planteamiento de investigación:

El grado de aceptación del ambiente térmico por parte de las personas que prefieren permanecer en espacios de transición del clima cálido seco, oscila entre el 50% y 80%.

La temperatura neutra para sensación térmica y de preferencia térmica en estos espacios, será mayor que la temperatura neutra estimada para interiores en la localidad, sin embargo, entre sí, la temperatura neutra de preferencia térmica será menor que la de sensación térmica en todas las temporadas.

En la aceptación del ambiente térmico, la influencia de la temperatura de bulbo seco será la más destacada, seguida por la temperatura de globo, respecto al incremento o disminución de la sensación térmica. La humedad relativa incrementará la sensación tanto en temporada cálida como fría, por lo que la sensación térmica aumentará ante su presencia. La velocidad de viento alta será factor deseable en la temporada cálida, al estar las personas de este clima adaptadas al enfriamiento por transpiración y en la temporada fría será factor indeseado en cualquier momento pues la sensación térmica bajará.

1.5.Objetivos.

A continuación se presentan el objetivo general y los objetivos específicos del presente planteamiento de investigación.

1.5.1. Objetivo general.

Determinar qué porcentaje de las personas que permanecen por más de cinco minutos en los espacios de transición del clima cálido seco encuentran aceptable el ambiente térmico.

1.5.2. Objetivos específicos.

Determinar el porcentaje de personas que encuentran aceptable el ambiente térmico de los espacios de transición del clima cálido seco en condiciones anuales y en las temporadas que se definan para el estudio.

Estimar cuales son las temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica de las personas en los espacios de en los espacios de transición del clima cálido seco.

Comparar las temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica de las personas en los espacios de transición del clima cálido seco.

Determinar el orden de importancia de la influencia de las variables climáticas en el grado de aceptación del ambiente térmico y temperaturas de neutralidad, de las personas que prefieren permanecer en espacios de transición del clima cálido seco.

1.6. Alcances y limitaciones.

Los alcances definidos para la presente investigación se enfocan en estudiar y conocer el fenómeno de la percepción térmica en espacios de transición. Para tal fin se recurrirá a través del análisis de las correlaciones entre las distintas variables que afectan a las personas, en espacios de transición de clima cálido seco, en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

Como variables para el estudio se tienen la temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de globo (TG), humedad relativa (HR), velocidad de viento (VV), sensación térmica (SENS), preferencia térmica (PREF) y aceptación del ambiente térmico (ACC).

Las limitaciones principales de la investigación estuvieron marcadas por la capacidad técnica y logística de la que se dispuso. Según los casos de estudio elegidos, la disponibilidad de horarios y fechas para el levantamiento de datos fue una dificultad.

En la selección de las personas para el estudio, se procuró abarcar la mayor diversidad posible, pues el fin de tal condición es el generar modelos que sean aplicables a la mayoría de la población.

2. ANTECEDENTES.

Establecer condiciones precisas de confort térmico para la concepción de los espacios que proyectan los arquitectos a nivel mundial, ha sido preocupación desde la incorporación de los sistemas mecánicos de climatización (Auliciems y Szokolay, 2007).

Lo anterior es evidente con la creación de normas internacionales como la ISO 7933:2004, la cual trata el análisis del estrés térmico, su determinación e interpretación (ISO, 2004); la norma ISO 7730: 2005, que trata el confort térmico en su determinación y cálculo a través de los índices propuestos por Fanger (1973), PMV y PPD (ISO, 2005). Está también la ANSI/ASHRAE 55-2010, que es una especificación sobre los factores ambientales al interior de los espacios y que en conjunto con los factores personales generan condiciones aceptables para la mayor parte de las personas que ocupen ese espacio (ASHRAE, 2010). Estas son solo algunas de las que existen al respecto.

El diseño bioclimático ha sido también una disciplina usada para adecuar las condiciones de los espacios desde su diseño. Olgyay (1963) y Givoni (1976), han sido parte de los precursores de esta disciplina a nivel mundial (Bojórquez, 2010).

2.1. Definición del espacio: Transiciones.

Kafassis (2011) utiliza el término secuenciación ambiental⁴ para designar a las condiciones ambientales en espacios de transición. Los espacios de transición⁵ son variables en forma y tipo, como se puede ver en la figura 2.1.



Figura 2.1: Tipos de relaciones espaciales: Espacio dentro de otro, espacios conexos, espacios contiguos, espacios vinculados por otro espacio. Fuente: Ching (2000).

⁴ *Environmental sequencing.*

⁵ Llamados *intermedios* también por varios autores.

Un espacio de transición puede definir sus límites por el grado de cerramiento, lo que se relaciona con su tipología y relación con espacios y elementos arquitectónicos contiguos. En este concepto se considera a la envolvente del espacio como un cubo, en el que el grado de cerramiento se relaciona con cuantos lados de esta forma se encuentran cerradas (Steemers, Ramos y Sinou, 2004). En la figura 2.2 se observan ejemplos de clasificación del espacio según su cerramiento.

Tipo de espacio	Diagrama en planta	Grado de cerramiento
Porche		6.0
Arcada		3.0
Pórtico		2.0
Cobertizo		1.5
Espacio abierto		1.0

Figura 2.2: Clasificación de espacios intermedios por grado de cerramiento; los colores en la figura representan: blanco para un espacio exterior sin cerramientos laterales ni superior, y gris para espacios con algún grado de cerramiento. Fuente: Elaboración propia a partir de información de Steemers et al. (2004).

Clark y Pause (1997) identifican cuatro tipos de progresión genérica: “[...] la jerarquía, la transición, la transformación y la mediación”. En específico, sobre las transiciones, comentan que:

“[...] son progresiones limitadas en las que se produce un cambio cualitativo sin alteración en lo formal. Ejemplos de ello son las transiciones de abierto a cerrado, de fuera a dentro, de simple a complejo, de movimiento a reposo, de individual a colectivo y de un tamaño a otro [...] las transiciones [...] tienen unos límites concretos, pero exentos [...] de toda connotación de valía, es decir, no se le da más importancia a lo simple, en su condición de límite, que a lo complejo, ni viceversa [...] La transición reclama forzosamente unos pasos intermedios.” (Clark y Pause, 1997).

Un espacio de transición aísla en cierta manera las condiciones del interior y “[...] contribuyen a mantener apartado del mundo el lugar estático que preceden [...]” (Unwin, 2003).

Sobre las características arquitectónicas y ambientales de los espacios de transición se comenta en los siguientes párrafos lo que Coch (2003) presenta en su trabajo al respecto.

En su clasificación de los espacios de transición por su condición de habitabilidad, nombra los siguientes: atrio, balcón, galería, buhardilla, patio, porche, tribuna y vestíbulo.

Los espacios de transición pueden tener las siguientes funciones: de uso, ambiental y simbólico. Las funciones por el uso de los espacios intermedios son: paso y comunicación y estar y espera. Paso y comunicación no implican lo mismo, pues paso es al desplazamiento de las personas, la comunicación es la transferencia de información.

En los espacios intermedios la comunicación no solo es de personas si no que estas llevan consigo energía la cual de cierta manera proporciona información. Estas energías pueden ser climáticas, visuales o acústicas, cuya interpretación puede conducir a las personas a estar más cómodas.

Estos espacios cuyo uso es el de estar no son necesariamente hechos para el uso de salas de espera o estar típicas, si no que poseen condiciones que por razones diversas hacen que las personas no solo quieran pasar a través de ellos sino detenerse un poco. Hay espacios intermedios de uso continuo. Esto es debido que a las condiciones que ofrecen son adecuadas para el confort de las personas, por lo que se tiende a permanecer más tiempo en ellos. Espacios intermedios de uso discontinuo son los que pueden adaptarse a muchos usos que no son específicos.

Los espacios intermedios que se encuentran en el perímetro de un edificio pueden presentar una protección ante la incidencia de radiación solar y por ende del exceso de calor. Por otro lado ofrecen la posibilidad de captar la radiación de ser necesario mediante su diseño y disposición de elementos constructivos. Así, ante la radiación solar los espacios intermedios cumplen funciones de: protección, captación, control y conservación del calor; así como de distribución de la iluminación.

Los espacios intermedios ante la acción del agua cumplen las funciones de: protección de la lluvia sin estar cerrados forzosamente y controlar las condiciones de humedad e incluso generar enfriamiento adiabático.

En cuanto al manejo de la ventilación, los espacios intermedios que son abiertos tienen la posibilidad de generar sensaciones térmicas más bajas o también generar efectos como el de succión a fin de provocar corrientes de aire en el interior del edificio.

El espacio intermedio perimetral actúa como una barrera térmica. Para temporada de frío o calor, estos espacios vuelven al edificio independiente de los intercambios de calor con el exterior. Esto es a costa de tener en los espacios intermedios un lugar que es en particular sensible a las variables climáticas.

Los espacios intermedios pueden ser un regulador de las condiciones ambientales exteriores. Tal fenómeno se da por las características del espacio de poder distribuir en tiempo y espacio las distintas condiciones ambientales. Las modificaciones que los espacios intermedios provocan en los parámetros ambientales tienen una acción directa e inmediata sobre los parámetros de confort térmicos lumínicos y acústicos.

Parámetros generales que son influencia en el confort en los espacios son: direccionalidad de los efectos, variaciones en el espacio, variaciones en el tiempo.

El espacio intermedio ejerce una acción sobre los parámetros ambientales así como sobre los factores de confort de las personas, sin embargo tal afectación no es tan evidente. Los factores de confort dependen de las personas y no de las condiciones del espacio, pero es la actitud de las personas que origina su respuesta de confort de acuerdo al tipo de espacio.

Hay dos posibilidades en el uso de la diversidad espacial: entre espacios y entre la diversidad del espacio. La primera se refiere a la diversidad ambiental entre distintas partes del edificio y la otra la diversidad dentro de cada uno de los espacios (Merghani, 2004).

Los espacios de transición están para crear sensaciones de estar en un mismo espacio pero con variaciones ambientales, como lo menciona Potvin (2004) “[...] los espacios semi-públicos o

intermedios actúan como una inter-fase entre los reinos público y privado y proveen de un sentido de diversidad continua”⁶

2.2. Antecedentes históricos.

Los antecedentes de los estudios sobre confort térmico, establecen el punto de partida de lo que hasta el momento se ha desarrollado.

En la antigüedad, Sócrates (400 a.C.) expresó la idea de que las viviendas necesitaban estar adaptadas al clima con el fin de ofrecer confort térmico. De un modo similar Vitruvio (s. I a. C.) manifestó en sus escritos la necesidad de que el diseño de los edificios debía considerar al clima por su influencia en la salud y el confort (Auliciems y Szokolay, 2007).

Heberden (a principios del siglo XIX) acepta que la humedad es un factor que causa la sensación térmica junto con la temperatura del aire. Haldane en 1905 es quien hace el primer estudio considerado serio, que trató sobre el efecto de altas temperaturas. Y así es como surge el planteamiento de la necesidad de definir temperaturas de diseño para climatizar edificios (Auliciems y Szokolay, 2007).

Du Bois (2002) hace una estimación de la superficie del cuerpo humano, la cual se basa en su masa y altura; esta relación se conoce como el "Área de Du Bois" (Auliciems y Szokolay, 2007).

La zona de confort fue tratada de definirse por Houghton and Yagloglou (1923) en los laboratorios de la *American Society of Heating and Ventilating Engineers* (ASHVE). Esto fue motivado desde el sector de la higiene industrial para conocer los límites ambientales para desempeñar un trabajo (Auliciems y Szokolay, 2007).

Así como Vernon y Warner en la década de los 30's, Bedford en los 40's usa el efecto de la radiación incorporada y sustituye a la temperatura de bulbo seco en el nomograma de la temperatura efectiva corregida (CET, por sus siglas en inglés) (Auliciems y Szokolay, 2007).

⁶ Textual: [...] *semi-public intermediate spaces act as an interface between public and private realms and provide a sense of continuous diversity.*

Para la década de los 70's, Fanger desarrolla la ecuación de confort que lleva su nombre, además de los modelos del voto medio predicho (PMV, por sus siglas en inglés) y el porcentaje predicho de insatisfacción (PPD, por sus siglas en inglés).

Humphreys en los década de los 70's, mediante estudios estadísticos de datos de campo, relaciona condiciones en las que las personas sufren estrés térmico, con condiciones promedio de temperaturas del aire o la de globo (Auliciems y Szokolay, 2007). Brager y de Dear que también siguen ese enfoque de los estudios, contribuye al proyecto de la norma ASHRAE RP-884, que se basa en el tipo de estudios estadísticos hechos por Humphreys (Bojórquez, 2010). Estos dos últimos autores, marcan la pauta en el enfoque adaptativo del confort térmico, el cual puso en crisis los postulados del enfoque predictivo.

2.3.Estado del arte.

En este apartado se describen los estudios que anteceden a este trabajo. Se inicia con los enfoques de estudio, para seguir con los que han sido autores destacados en el campo de estudio del confort térmico, para seguir con los estudios sobre el enfoque de predicción y los estudios del enfoque de adaptación, confort térmico en exteriores, casos análogos al de esta investigación, estudios sobre el desempeño ambiental de espacios de transición, y estudios específicos sobre confort térmico en espacios de transición.

2.3.1. Enfoques de estudio.

Al momento hay dos enfoques que definen al confort térmico: el racional y el adaptativo (Djongyang, Tchinda y Njomo, 2010). El enfoque racional usa información obtenida de experimentos hechos con personas dentro de cámaras controladas para apoyar sus postulados, mientras que el enfoque adaptativo obtiene sus datos de estudios de campo hechos con personas dentro de los edificios (Djongyang et al., 2010).

El enfoque racional o predictivo está basado en el balance térmico del cuerpo humano (Fanger, 1973). Las relaciones en las que se basa este enfoque son por ejemplo cómo la falta de confort por frío se relaciona con la temperatura media de la piel; también cómo la falta de confort por calor se relaciona con la humedad de la piel debida al sudor; o cómo la

incomodidad viene cuando o todo el cuerpo está muy frío o muy caliente o una parte en específico lo está. Los resultados de los trabajos hechos con este enfoque demuestran que son precisos para ambientes en condiciones climáticas estables y con personas que realizan actividades cercanas al estado sedentario (Djongyang et al., 2010).

El enfoque adaptativo como ya se dijo es derivado de estudios de campo, cuyo objeto es conocer cómo las personas aceptan de manera real el ambiente térmico, lo que tiene relación con el contexto, el comportamiento de las personas y sus expectativas (Humphreys, 1978). Las adaptaciones que las personas realizan según R. de Dear (2002) pueden catalogarse en comportamiento adaptativo, adaptación fisiológica y adaptación psicológica. Una característica de este enfoque es que los estudios de campo pueden proveer más información por parte de las personas como sus hábitos diarios, el tipo de vestimenta que usan y sus comportamientos, esto sin tener las restricciones de los estudios hechos en cámaras controladas.

Un hecho en el cual se han enfocado muchos estudios al respecto y es la teoría que apunta el enfoque adaptativo es la subjetividad del experimentar el ambiente térmico por parte de las personas y las interacciones complejas que ocurren.

2.3.2. Índices térmicos destacados.

Los estudios en el ámbito del confort térmico (que involucra a la sensación térmica como variable de estudio) son diversos. Índices térmicos destacados se consideran aquellos que han trascendido por su uso y aplicación para el análisis de ambientes térmicos, desarrollo de normas y antecedente en el desarrollo de nuevos estudios y mejoras a los existentes. A continuación se presentan a los autores y sus trabajos en este campo de estudio.

2.3.2.1. Enfoque racional o predictivo.

Houghton and Yagloglou (1923) desarrollaron el índice empírico de la Temperatura Efectiva (ET) en la ASHVE. La ET puede definirse como “[...] la temperatura de una atmósfera quieta y saturada, la cual puede, en ausencia de radiación, producir el mismo efecto que la atmósfera

en cuestión”⁷. El índice ET fue el que más se utilizó durante los siguientes 50 años, pero ahora ha sido sustituido por la Temperatura Efectiva Corregida (CET). Yaglou (1947)⁸, observó una sobrestimación del efecto de la humedad en la ET, sobre todo a bajas temperaturas. Smith (1955), encontró que la relación de temperatura y humedad en la ET no es lineal. Glickman (1950) observó cómo la ET sobrestima el efecto de la humedad en condiciones de frío y confort (Auliciems y Szokolay, 2007).

El mencionado índice se definió con la siguiente ecuación:

$$ET = DBT - 0.4 * (DBT - 10) * \left(1 - \frac{RH}{100}\right) \quad (2.1)$$

Dónde:

DBT: Temperatura de Bulbo seco (°C)

RH: Humedad relativa (%)

Vernon y Warner (1932) en el nomograma de la ASHVE hacen la inclusión del efecto de la radiación al hacer la sustitución de la escala de la temperatura de globo por los de valores de temperatura de bulbo seco, que Bedford también toma (1940); esto es a lo que se le conoce como *CET nomogram* (nomograma TEC o de Temperatura Efectiva Corregida). La CET es la ET, pero a la cual se le incluye el efecto de la velocidad del aire (Auliciems y Szokolay, 2007) (Figura 2.3).

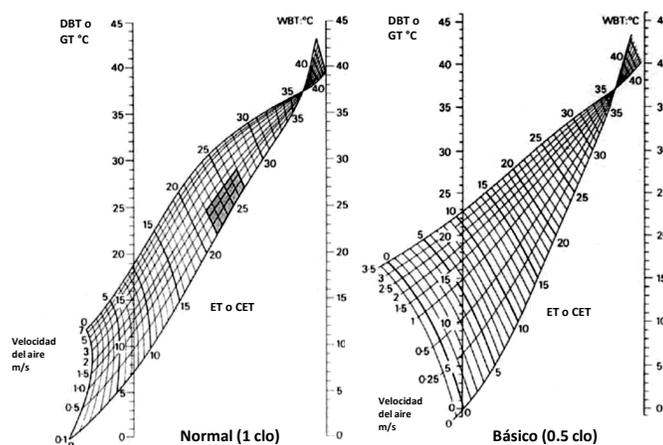


Figura 2.3: Nomogramas CET. Fuente: Traducido al español de Auliciems y Szokolay (2007).

⁷ Textual: “ [...] the temperature of a still, saturated atmosphere, which would, in the absence of radiation, produce the same effect as the atmosphere in question”

⁸ Yagloglou acortó su apellido.

Dufton (1932, 1933) introduce la escala de Temperatura Equivalente (EqT). Este índice es equivalente a la temperatura de una envolvente regular, con aire en calma y en la cual un cuerpo negro a 24°C perderá calor a la misma velocidad observada. Bedford hace una descripción de este índice en 1951 (Auliciems y Szokolay, 2007). Bedford a través de un análisis de regresión generó la ecuación 2.2, relativa a la temperatura de bulbo seco:

$$EqT = 0.522DBT + 0.478MRT - 0.0147 \cdot \sqrt{v} \cdot (100 - DBT) \quad (2.2)$$

Dónde:

DBT = Temperatura de bulbo seco (°F)

MRT = Temperatura media radiante⁹ (°F)

v = velocidad del aire (ft/min)

Y la 2.3, que se relaciona con la temperatura de globo:

$$EqT = 0.522DBT + 0.478GT + \sqrt{v} \cdot (0.0808GT - 0.0661DBT - 1.474) \quad (2.3)$$

Dónde:

DBT = temperatura del aire (°F)

GT = Temperatura de globo negro (°F)

v = velocidad del aire (ft/min)

En el índice EqT la humedad no es considerada, por lo que no es utilizable en condiciones de temperatura superiores a 24°C, que es cuando la humedad es un factor de importancia (Auliciems y Szokolay, 2007).

El índice del Calor Equivalente (EqW) fue desarrollado por Bedford (1936), que modificó a la EqT. Se basó en un estudio con 2000 trabajadores de una fábrica con trabajo ligero. Se midieron condiciones de temperatura del aire, humedad y temperatura media radiante y se correlacionaron con la respuesta subjetiva de las personas (Auliciems y Szokolay, 2007).

Warner (1932) y Bedford (1936) realizaron estudios empíricos sobre la zona de confort con obreros. Gagge (1936) propuso el primer modelo de balance térmico generalizado (Auliciems

⁹ Es la temperatura promedio de las superficies circundantes, la cual se calcula a través de los valores medidos de la temperatura de globo (Auliciems y Szokolay, 2007).

y Szokolay, 2007). En la misma década Winslow, Herrington y Gagge (1937) hicieron avances significativos al respecto (Auliciems y Szokolay, 2007).

Winslow et al. (1937), generaron un índice a partir de trabajos similares al de Bedford, conocido como Temperatura Operativa (*Operative temperature*, OT). Se define como la temperatura de una envolvente que es uniforme e isotérmica, en la cual un humano tendría intercambios de calor por medio de radiación y convección a una tasa igual que en un ambiente que no es uniforme (Auliciems y Szokolay, 2007).

En la norma ASHRAE 55 se define la OT como:

“La temperatura uniforme de una envolvente negra imaginaria en la cual un ocupante intercambiaría el mismo monto de calor por radiación más convección como en el ambiente no uniforme actual” (ASHRAE, 2010).

También puede ser el promedio de la temperatura media radiante (MRT) y la temperatura de bulbo seco (DBT), las cuales son ponderadas por sus respectivos coeficientes de transferencia (ver ecuación 2.4).

$$OT = \frac{h_r MRT + h_c DBT}{h_r + h_c} \quad (2.4)$$

Dónde:

MRT= Temperatura media radiante (°C)

DBT= Temperatura de bulbo seco (°C)

Además, h_r y h_c son coeficientes de radiación y convección respectivamente (Auliciems y Szokolay, 2007)

A este índice se le hicieron correcciones al incorporar la humedad y el movimiento del aire, de acuerdo a la ecuación 2.5:

$$OT = \frac{h_r MRT + h_c \left[DBT \sqrt{\frac{v}{v_0}} - t_{sk} \left(\sqrt{\frac{v}{v_0}} - 1 \right) \right]}{h_r + h_c} \quad (2.5)$$

Dónde:

V= velocidad del aire (pie/min o m/s)

Vo= velocidad de referencia (15 pies/min \approx 0.076 m/s)

tsk= temperatura de la piel

hc= conductancia por convección tomada a $V_o=8.3 \times 0.0760.6 = 1.77$

hr= 4.7

Pero la norma ASHRAE 55 indica que el solo promedio de MRT y DBT da resultados que se consideran aceptables (ecuación 2.6):

$$OT = \frac{MRT+DBT}{2} \quad (2.6)$$

Dónde:

MRT= Temperatura media radiante (°C)

DBT= Temperatura de bulbo seco (°C)

(Auliciems y Szokolay, 2007)

El índice de Temperatura Resultante (RT) fue desarrollado por Missénard (1935). El índice es una ligera mejora al de OT, pero para actividad ligera o sedentaria. El nomograma elaborado para este índice es una herramienta confiable para climas moderados pero no para tropicales, pues desestima el enfriamiento por movimiento del aire a más de 35°C y HR sobre 85%, pero en valores bajos tal efecto es sobrestimado (Auliciems y Szokolay, 2007).

Yaglou y Minard (1957) desarrollaron el índice de Temperatura de Bulbo Húmedo y Globo (*Wet bulb globe temperature*, WBGT), el cual es un indicador del efecto combinado de la temperatura del aire, el calor radiante de baja temperatura, la radiación solar y el movimiento del aire. La ecuación para interiores es (ecuación 2.7):

$$WBGT = 0.7 \cdot WBT + 0.3 \cdot GT \quad (2.7)$$

Dónde:

WBT= Temperatura de bulbo húmedo (°C)

GT= Temperatura de globo negro (°C)

y para exteriores (ecuación 2.8):

$$WBGT = 0.7 \cdot WBT + 0.2 \cdot GT + 0.1 \cdot DBT \quad (2.8)$$

Dónde:

WBT= Temperatura de bulbo húmedo (°C)

GT= Temperatura de globo negro (°C)

DBT= Temperatura de bulbo seco (°C)

(Auliciems y Szokolay, 2007)

Webb (1959) desarrolló el Índice de Confort Ecuatorial (ECI), basado en observaciones de sujetos totalmente aclimatados que realizan trabajo ligero o sedentario. Se recabaron las respuestas de las personas y se midió la temperatura del aire, la humedad y el movimiento del aire. Se usaron también datos de Bedford (1936) y de McArdle et al. (1947). Se generó un nomograma similar al de ET. El índice se define como "[...] la temperatura de una atmosfera tranquila y saturada la cual es fisiológicamente equivalente al clima en cuestión¹⁰" (Auliciems y Szokolay, 2007).

El índice se calcula mediante la ecuación 2.9:

$$ECI = WBT + X(DBT - WBT) - Y(\sqrt{v}) \quad (2.9)$$

WBT= Temperatura de bulbo húmedo (°C)

DBT= Temperatura de bulbo seco (°C)

v= velocidad del aire (pie/min o m/s)

X= Coeficiente de tabla de ECI

Y= Coeficiente de tabla de ECI

Macpherson (1962) destacó seis factores que influyen la sensación térmica: temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa y temperatura media radiante, que son las de tipo físico; y la vestimenta y el tipo de actividad como las variables de tipo personal (Djongyang et al., 2010).

Olgyay (1963) reunió e interpretó los conocimientos de disciplinas como la fisiología, la geografía y la climatología, en aplicaciones prácticas para la arquitectura (Auliciems y Szokolay, 2007). Previo a la introducción de éstos conceptos en la práctica arquitectónica, los criterios usados eran cualitativos y el dimensionado de los equipos de aire acondicionado

¹⁰ Textual: the temperature of a still, saturated atmosphere which is physiologically equivalent to the climate in question.

estaba basado en *temperaturas de diseño*, por lo que las características de los edificios no se tomaban en cuenta y los equipos se sobredimensionaban (Bojórquez, 2010).

Gagge et al. desarrollaron en 1971 el índice de Nueva Temperatura Efectiva (ET*). Este índice puede ser descrito como la temperatura de bulbo seco en una envolvente con características uniformes que tiene una humedad relativa del 50%, lo que generará el mismo intercambio neto de calor debido a la radiación, convección y evaporación, como el ambiente de que se trata (Auliciems y Szokolay, 2007).

En 1986 Gagge et al. estandarizaron la ET* (Temperatura Efectiva Estándar, SET*). Las condiciones estandarizadas consisten en la especificación de la ropa para determinadas actividades, así como coeficientes de transferencia de calor y la relación con la tasa metabólica, con lo que se estableció que una reducción en la vestimenta (CLO) puede ser una compensación en el aumento del metabolismo (MET) (Auliciems y Szokolay, 2007).

El índice de sobrecarga calórica¹¹ (ISC), tiene una escala de valoración que va desde el -20 hasta 100: -20 indica una suave tensión de frío, 0 es confort térmico, 30 indica una tensión calórica moderada, 80 es muy severa, 100 es la máxima permisible y mayores a 100 son condiciones críticas (Mondelo et al., 1999).

Lo que el ISC significa en sus valores es el porcentaje de la capacidad de sudar que el cuerpo requerirá utilizar para que las personas mantengan el equilibrio térmico. De modo que en una situación de ISC de 20, la persona evaporará sudor al 20% de su capacidad y que con un ISC de 100, la persona estará a su máxima capacidad de evaporación (Mondelo et al., 1999).

En condiciones en las que se sobrepasa el valor de 100 en el ISC, se está en un estado de almacenamiento de calor, por lo que debe establecerse un tiempo máximo al que se puede estar expuesto (TEP), además de un tiempo de recuperación (TR) (Mondelo et al., 1999).

Los resultados que se obtienen al aplicar este índice solo son válidos para hombres en condiciones físicas óptimas, y bien aclimatados al lugar. El cálculo se estima a partir de las hipótesis de: hombre de 70 kg, estándar; vestido ligero de 0.5 a 0.6 CLO o 0 CLO si es

¹¹ *Heat stress index.*

desnudo; y la piel está a 35°C (que está alrededor de 32°C, pero por estrés térmico sube) (Mondelo et al., 1999).

Este índice se basa en la estimación de los intercambios de calor por medio de los mecanismos de convección, conducción y radiación entre el ambiente y las personas, incluida también la producción de calor metabólico por el tipo de actividad (Mondelo et al., 1999). Relaciona la evaporación que se necesita para tener un equilibrio térmico y la evaporación máxima que puede alcanzarse en esas condiciones ambientales (Mondelo et al., 1999).

Givoni, de 1962 a 1997 realizó aportaciones importantes al estudio del confort térmico aplicado a la arquitectura. En 1962 integró distintas especialidades a fin de aplicarlas de manera práctica en el diseño arquitectónico. En 1963 generó el Índice de Estrés Térmico (ITS), el cual determina la tasa de enfriamiento por sudoración que propicia el equilibrio en las condiciones dadas (Auliciems y Szokolay, 2007). La ecuación (2.10) que representa el balance de energía del cuerpo según este índice es:

$$E = (M - W) \pm C \pm R \quad (2.10)$$

Dónde:

E= Balance energético

M= tasa metabólica

W= tasa metabólica transformada en trabajo

C= intercambio convectivo

R= intercambio radiativo

(Auliciems y Szokolay, 2007)

Aun cuando Givoni destaca en el desarrollo de modelos de confort térmico en interiores y exteriores, su trabajo se ha enfocado a aplicar el confort en la arquitectura (Bojórquez, 2010). 1969 es el año en que hace la propuesta de su carta bioclimática para espacios arquitectónicos, apoyándose de una carta psicrométrica en la que el análisis de las condiciones de temperatura es la base para seleccionar sistemas constructivos y estrategias de climatización. En 1997 presenta dos cartas producto de la modificación de su primer propuesta: la de países desarrollados con un rango reducido de confort y otra para países en desarrollo con un rango de confort más grande, cuya diferencia radica en el hábito de uso de aire acondicionado (Bojórquez, 2010).

Anteriormente se mencionó a Fanger (1973), quien desarrolló la ecuación de confort de Fanger (FCE), el Voto Promedio Predicho (PMV) y el Porcentaje Predicho De Insatisfacción (PPD) (Figura 2.4), en las décadas de 1970 y 1980, lo que lo coloca como uno de los autores más citados (Fanger, 1980). La precisión con que han sido desarrollados los índices de Fanger le han merecido ser base de normas como la ISO 7730 y la ASHRAE 55 (Auliciems y Szokolay, 2007) (Figura 2.5).

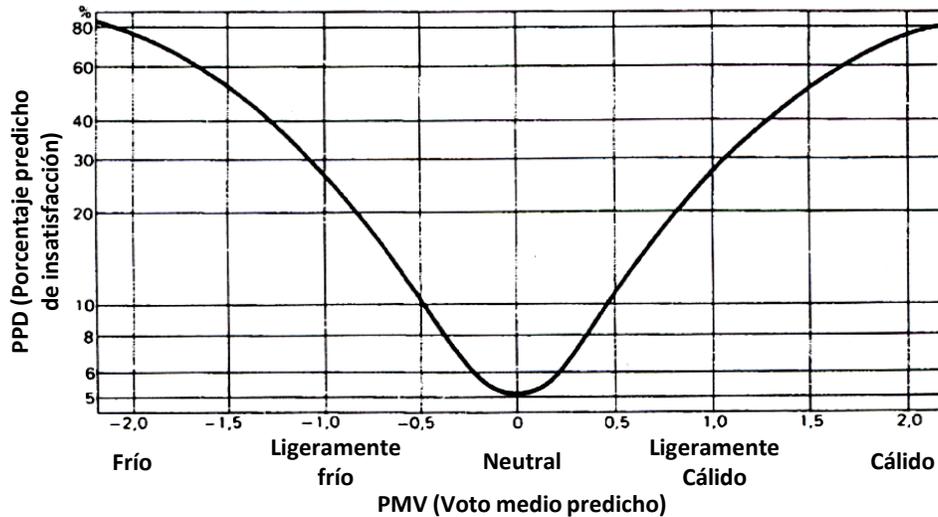


Figura 2.4: Relación entre el PMV y el PPD según Fanger.
Fuente: Traducido de Auliciems y Szokolay (2007).



Figura 2.5: Sujetos con ropa estándar durante los estudios térmicos en cámaras ambientales de prueba.
Fuente: Fanger (1973).

2.3.2.2. Adaptación para el confort térmico.

Michael Humphreys (1975) revisó datos de estudios de campo en los cuales se encontró la existencia de una marcada relación estadística ($r=0.96$) entre las temperaturas de neutralidad (T_n) o aquellas en las que las personas manifiestan en escalas verbales un mínimo estrés térmico, con los niveles promedio de la temperatura del aire o de globo (T_i) que las personas sentían en interiores, en un período de un mes. La ecuación que expresa tal correlación fue:

$$T_n = 2.56 + 0.83 \cdot T_i \quad (2.11)$$

Dónde:

T_i = Temperatura media mensual del aire o de globo al interior

(Auliciems y Szokolay, 2007)

El mismo M. A. Humphreys (1976) más adelante sustituyó las temperaturas interiores con las medias exteriores (T_m), lo que produjo resultados similares en edificios sin el uso de equipos de aire acondicionado al momento de aplicar la encuesta ($r=0.97$). La ecuación de esta correlación fue:

$$T_n = 11.9 + 0.534 \cdot T_m \quad (2.12)$$

Dónde:

T_m = Temperatura media mensual exterior

(Auliciems y Szokolay, 2007)

Auliciems (1981) realizó un estudio más extenso en el cual se incluyeron edificios con ($r=0.88$) y sin aire acondicionado ($r=0.95$), con lo que se encontraron temperaturas de neutralidad entre los 18°C y 28°C:

$$T_n = 17.6 + 0.31 \cdot T_m \quad (2.13)$$

Dónde:

T_m = Temperatura media mensual exterior

(Auliciems y Szokolay, 2007) (Figura 2.6)

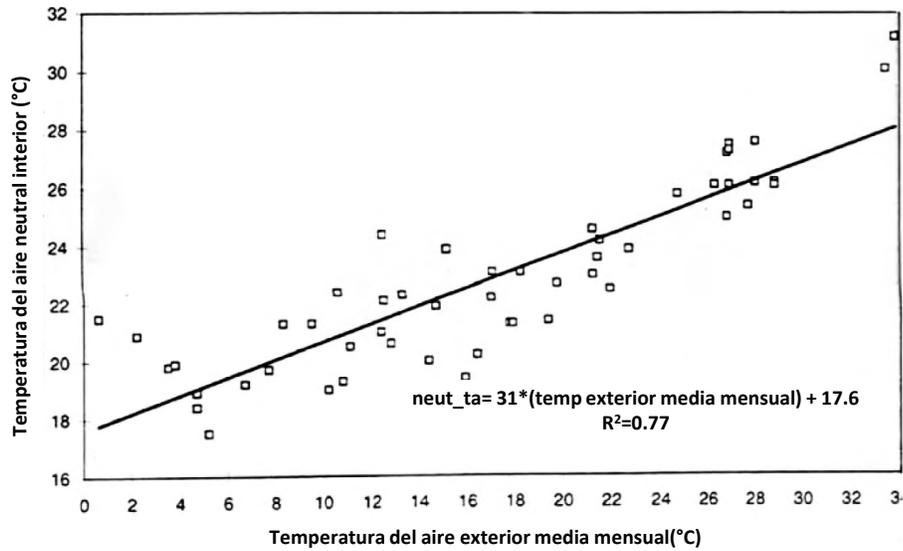


Figura 2.6. Correlación de la temperatura neutral interior con la temperatura media mensual exterior. Auliciems, 1981. Fuente: Traducido de Auliciems y Szokolay (2007).

De Dear, Brager y Cooper (1997) en un estudio aún más amplio, encontraron en sus hallazgos que la ecuación de correlación era prácticamente idéntica a la de Auliciems (1981):

$$Tn = 17.8 + 0.31 \cdot Tm \quad (2.14)$$

Dónde:

Tm= Temperatura media mensual exterior

(Auliciems y Szokolay, 2007)

Por su parte I. D. Griffiths (1990) realizó su investigación en edificios libremente ventilados y encontró una ecuación prácticamente igual a la de Humphreys (1976):

$$Tn = 12.1 + 0.534 \cdot Tm \quad (2.15)$$

Dónde:

Tm= Temperatura media mensual exterior

Nicol y Roaf (1996) hacen otro estudio al respecto y encuentran una regresión ($r=0.975$) cercana a las encontradas por Auliciems (1981) (Figura 2.7) y de Dear, et al. (1997):

$$Tn = 17 + 0.38 \cdot Tm \quad (2.16)$$

Dónde:

Tm= Temperatura media mensual exterior

(Auliciems y Szokolay, 2007)

Las anteriores temperaturas de neutralidad corresponden a personas en estado sedentario, en el lugar donde habitualmente trabajan y usan ropa común. Son válidas entre 18°C y 30°C. Para definir los límites de confort se tomaron $T_n \pm 2K$ (Auliciems y Szokolay, 2007).

Para edificios con sistemas de aire acondicionado las preferencias no pudieron ser explicadas en términos de actividad o vestimenta y al hacer la regresión lineal se vuelve exponencial, pero se pierde precisión en la predicción ($r=0.72$):

$$T_n = 23.9 + 0.295(T_m - 22) \cdot \exp\left[-\left(\frac{T_m - 22}{24\sqrt{2}}\right)^2\right] \quad (2.17)$$

Dónde:

T_m = Temperatura media mensual exterior

(Auliciems y Szokolay, 2007)

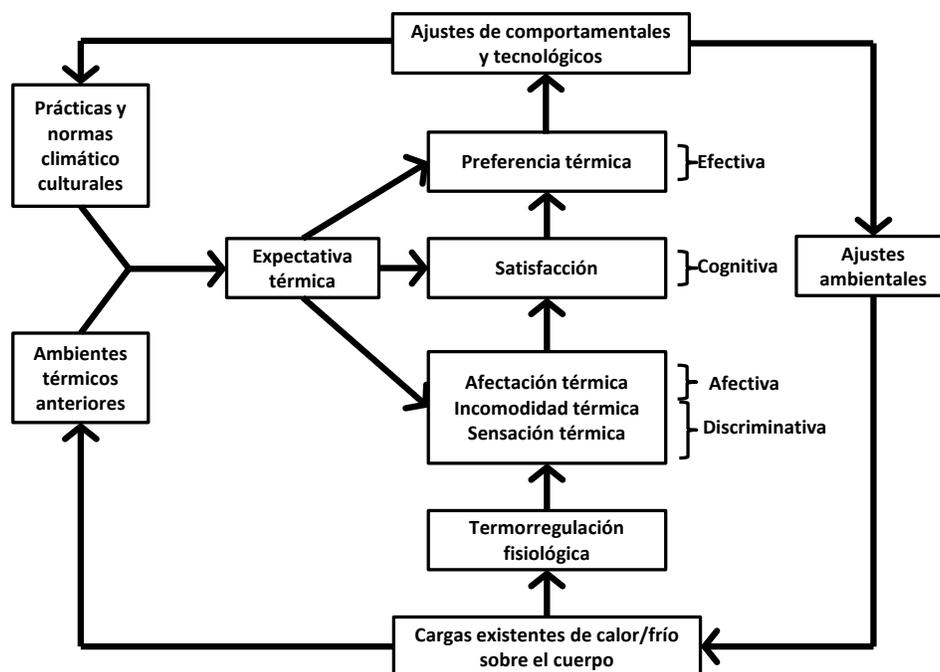


Figura 2.7. Modelo adaptativo. Auliciems, 1981.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Auliciems y Szokolay (2007).

La investigación mencionada de Dear, Brager y Cooper (1997), se retomó por la ASHRAE como un proyecto estratégico, el RP-884. En el proyecto se hizo una revisión de los modelos de confort adaptativos y estáticos existentes al momento, con miras a realizar una propuesta de estándares variables de temperatura que se basan en el enfoque adaptativo. Se colectaron para el estudio alrededor de 21,000 mediciones de datos de confort térmico y levantamiento de

encuestas en 160 edificios, de distintas investigaciones hechas alrededor del mundo (de Dear et al., 1997). Como resultado de ello se integró en la norma ANSI-ASHRAE 55 un apartado de enfoque adaptativo aplicable a edificios libremente ventilados a partir de la edición 2004 de la norma.

Se concluyó el proyecto ASHRAE RP-884 con el conocimiento de que el modelo del PMV es muy útil como estándar de confort pero para edificios que controlan sus ambientes interiores exclusivamente con aire acondicionado y que dejan muy poco a los usuarios hacer por adaptarse y acceder al confort térmico. Para espacios que están naturalmente ventilados, se recomienda un modelo adaptativo que estime las condiciones óptimas de temperatura al interior (de Dear et al., 1997).

2.3.2.3. Confort térmico en exteriores.

Brown y Gillespie en 1995 desarrollaron la fórmula de confort para ambientes externos (*Comfort formula*, COMFA). Está basada en el balance térmico de las personas y presenta algunas peculiaridades en cuanto a sus componentes:

$$B = M' + R_{abs} - R_{emit} - C - E_{sk} \quad (2.18)$$

Dónde:

B= Saldo del balance energético (W/m²)

M'= Calor metabólico (W/m²)

R_{abs}= Radiación absorbida (W/m²)

R_{emit}= Radiación emitida (W/m²)

C= Intercambio de calor por convección (W/m²)

E_{sk}= Pérdida de calor latente por la piel (W/m²)

(Monteiro, 2008)

El cálculo del calor metabólico incluye las pérdidas de calor por la respiración:

$$M' = (1 - f_{res})M \quad (2.19)$$

Dónde:

f_{res}= factor de respiración, adimensional

M= metabolismo (W/m²)

$$f_{res} = 0.15 - 0.0173 \cdot P_{v,tar} - 0.0014 \cdot t_{ar} \quad (2.20)$$

Dónde:

F_{res} = factor de respiración, adimensional

$p_{v, tar}$ = presión de saturación de vapor de agua a t_{ar} , (kPa)

t_{ar} = temperatura del aire (°C)

(Monteiro, 2008)

Höppe en 1999 hizo la propuesta del Modelo de balance térmico para individuos de Munich o Modelo de Munich (*Munich energy-balance model for individuals*, MEMI). Este modelo se basa en la ecuación de balance térmico del cuerpo, e incluye parámetros que se basan en el modelo de Gagge et al. (1986). Las diferencias radican en la manera de hacer el cálculo de la tasa de sudor regulatorio y flujos de calor, que se consideran por separado las parte que están cubiertas y no por ropa (Monteiro, 2008).

Höppe (2000) propuso el índice de Temperatura equivalente fisiológica (*Physiological equivalent temperature*, PET) que puede definirse como la temperatura del aire a la que en condiciones regulares, el balance térmico del cuerpo se mantiene constante, tanto en la piel como en el núcleo del mismo (Monteiro, 2008).

Pickup y de Dear en 2000 desarrollaron el modelo conocido como Temperatura efectiva para exteriores (OUT-SET*) que tiene como base al modelo SET* hecho por Gagge et al. (1967) y que se adaptó al tomar en cuenta los intercambios de radiación con el exterior, lo que otorga un valor igual a la temperatura media radiante y que se usa como dato en el modelo de dos nodos de Gagge et al. (Monteiro, 2008).

Jendritzky et al. en 1979 hicieron una propuesta de adaptación del modelo de Fanger (1972) conocida como Modelo climático de Michel (*Klima Michel model*, KMM), por medio de un modelo de radiación que estima el flujo de radiación de onda larga y corta y que toma en cuenta el valor de la temperatura media radiante (Monteiro, 2008). Michel es un nombre alemán común, por lo que el nombre del modelo hace alusión al ciudadano alemán promedio (Monteiro, 2008).

En el KMM intervienen variables de tipo ambiental como temperatura del aire, punto de rocío a dos metros del suelo, velocidad del aire y la altura del anemómetro sobre el suelo; del mismo modo se requieren datos de nubosidad de distinta índole. En cuanto a las variables que se

relacionan con las personas, la referencia que se hace anteriormente sobre el hombre alemán promedio, conduce a condiciones como sexo masculino, 35 años de edad, 1.75m, 75 kg, con actividad de caminar a 4 km/h (172.5W o 2.3met), valores de CLO entre 0.5 y 1.75 que son la vestimenta de verano a invierno para el pueblo alemán (Monteiro, 2008).

En 2003, Jendritzky propuso la Nueva temperatura percibida (*Perceived temperature*, PT*) equivalente a las condiciones de temperatura en un ambiente de referencia: temperatura media radiante igual a la del aire; humedad relativa del 50%; el aire en calma absoluta; la velocidad a la que la persona se desplaza debe ser 4km/h o sea el equivalente en metabolismo a 172.5W (2.3met); y la ropa estar entre 0.5 a 1.75 CLO (según las condiciones climáticas) (Monteiro, 2008).

Blazejczyk en 1996 desarrolló la propuesta del modelo MENEX (*Man-environment heat Exchange model*) que es un modelo de intercambio de calor entre las personas y el medio ambiente. Este modelo se basa en el balance térmico del cuerpo humano con referencia a la norma ISO 8996 que trata las distintas maneras de estimar la generación de calor interna. El modelo considera cálculos de pérdidas por evapo-transpiración referido a un coeficiente por sexo. Se calculan las pérdidas de calor por radiación infrarroja en su relación con la nubosidad y se estima la radiación solar por medio de tres modelos: *SolDir*, que incluye a la radiación directa, difusa y reflejada, *SolGlob*, que trata la radiación solar global y *SolAlt*, cuando no existen datos de radiación solar (Monteiro, 2008).

En 2000 Blazejczyk et al. desarrollaron el índice de Carga térmica (*Heat load*, HL) el cual es determinado por la cantidad de calor que el cuerpo acumula, la radiación solar que absorbe y las pérdidas por la evapo-transpiración a través de la piel. El índice consta de cuatro distintas ecuaciones que se usan de acuerdo al calor acumulado y las pérdidas por evaporación en la piel. Una vez que se calcula el índice HL, en una tabla se puede verificar el nivel de estrés térmico en una escala de cinco niveles que va desde *estrés elevado por frío*, *neutralidad térmica*, hasta el nivel de *estrés elevado por calor* (Monteiro, 2008).

También en 2000, Blazejczyk et al. propusieron el índice conocido como Esfuerzo fisiológico (*Physiological strain*, PhS). Este índice está dado por la relación entre el intercambio de calor por convección (C) y el calor que se pierde por evaporación (E). Esta relación se da por el

esfuerzo por frío donde existe la pérdida de calor por convección (C) y también por el esfuerzo fisiológico ante la pérdida de calor por evaporación por la piel (E_{sk}):

$$PhS = C/E_{sk} \quad (2.21)$$

Dónde:

PhS= Índice de esfuerzo fisiológico, adimensional.

C= Intercambio de calor por convección.

E_{sk} = Pérdida de calor por evaporación por la piel.

(Monteiro, 2008)

La clasificación del esfuerzo de acuerdo al PhS se hace en una escala de 6 niveles donde para cada rango del índice existe un nivel. Para un PhS menor a 0.25 corresponde un *esfuerzo elevado por calor*; Phs de 0.5 a 0.99 implica un *esfuerzo leve por calor* y de 1.00 a 1.99 es un *esfuerzo leve por frío*; la escala llega hasta el PhS mayor a 4.00 que corresponde a un esfuerzo elevado por frío (Monteiro, 2008).

El índice de Estímulo de la intensidad de la radiación (R') de Blazejczyk et al. (2000), es una función de la radiación que se absorbe por el cuerpo desnudo. El índice entonces es calculado al considerar el factor de la ropa (f_{cl}) y su transmisividad (T_{cl}):

$$R' = \alpha_{sk} \cdot I_{sol} \quad (2.22)$$

Dónde:

R' = índice de estímulo debido a la intensidad de radiación solar (W/m^2)

α_{sk} = tasa de absorción de onda corta por la piel, adimensional

I_{sol} = radiación solar total incidente (W/m^2)

(Monteiro, 2008)

La escala de clasificación para el tipo de estímulo va desde un *estímulo débil* para valores R' menores de $60W/m^2$, hasta un *estímulo fuerte* para valores de R' mayores a $120W/m^2$. Valores entre 60 y $120W/m^2$ corresponden a un *estímulo moderado* (Monteiro, 2008).

En 2002 Blazejczyk propuso el Índice de temperatura subjetiva (*Subjective temperature index*, STI, que es una representación subjetiva del ambiente térmico para las personas. Este índice usa una escala de clasificación de la temperatura subjetiva de 7 niveles, inicia con *muy frío*

para valores ≤ -38.0 , *comfortable* para valores entre 22.6 a 31.9, hasta *muy caliente* para valores ≥ 55.0 (Monteiro, 2008).

El índice de aislamiento esperado por la ropa (*Expected clothing insulation index*, ECI) propuesto por Blazejczyk en 2002, se define como el aislamiento térmico que ofrece la ropa necesario para mantener el equilibrio térmico del cuerpo. Se estima al considerar una temperatura de la piel de 32°C y una producción metabólica de calor de 70W/m². El índice tiene una escala que clasifica la sensación térmica con respecto a los valores del ECI: desde <0.3 para *muy caliente*, pasa por 0.8-1.2 para *comfortable*, hasta >3.0 para *muy frío* (Monteiro, 2008).

Blazejczyk (2002) propuso el índice Transpiración sensible (*Sensible perspiration*, SP), el cual evalúa de manera subjetiva el grado de sudoración de acuerdo a la percepción del sudor que no se evapora de manera efectiva. La estimación del SP es comparada con la siguiente escala de siete valores: 0, para *cabeza y cuerpo secos*; 1, para *piel húmeda sin humedad visible*; 2, para *piel húmeda con humedad visible*; 3, para *cabeza y cuerpo mojados*; 4, para *ropa parcialmente mojados*; 5, para *ropa casi totalmente mojada*; 6, para *ropa totalmente mojada* (Monteiro, 2008).

Nikolopoulou en 2004 publicó los resultados del proyecto *Rediscovering the urban realm and open spaces* (RUROS), cuya finalidad era el desarrollo de auxiliares para el diseño en las primeras etapas del desarrollo de proyectos en espacios al aire libre y que tienen en consideración los ámbitos urbano y climático. El proyecto fue coordinado por Nikolopoulou, pero participaron diversos autores de distintas instituciones (Monteiro, 2008). Parte de la propuesta fue que se utilizaran modelos de confort térmico simples y datos ya disponibles, por lo que fueron generadas ecuaciones lineales sencillas para predecir el confort térmico y que utilizaron datos meteorológicos de una estación: temperatura del aire, radiación solar global, velocidad del aire y humedad relativa (Monteiro, 2008).

A partir de dichos resultados Nikolopoulou (2004) propuso un modelo de predicción combinado conocido como Voto de sensación actual (*Actual sensation vote*, ASV), que supone una representatividad de la diversidad de las regiones climáticas de Europa (Monteiro, 2008).

Una limitante de esta ecuación es que es válida solo para valores de temperatura del aire entre 5°C y 35°C. El índice ASV se interpreta de acuerdo a una escala de cinco sensaciones correspondientes cada una a un rango de ASV: para $ASV > 1.5$ la sensación sería *muy caliente*, de 0.5 a 1.5 sería *caliente*, de -0.5 a 0.5 *confortable*, de -1,5 a 0.5 *frío*, con $ASV < -1.5$ la sensación sería *muy frío* (Monteiro, 2008).

Givoni y Noguchi en 2000 desarrollaron una investigación para la Corporación *Fujita*, en Yokohama, Japón. El objetivo fue conocer el efecto de modo cuantitativo de la influencia del sol y el viento en espacios abiertos. Colectaron datos subjetivos e información del clima como temperatura, humedad, velocidad de viento, temperatura de la superficie del entorno y radiación solar. En el estudio se trató la correspondencia entre la sensación térmica y la sensación de confort global (Monteiro, 2008).

De los datos que obtuvieron en su investigación, generaron el índice de sensación térmica (*Thermal sensation*, TS), el cual se determina con la ecuación 2.30:

$$TS = 1.7 + 0.118t_{ar} + 0.0019l_H - 0.322 v - 0.0073 ur + 0.0054 t_{s,ent} \quad (2.23)$$

Dónde:

TS= índice de sensación térmica

t_{ar} = Temperatura a la sombra (°C)

l_H = radiación solar en el plano horizontal (W/m^2)

v = velocidad del viento (m/s)

ur = humedad relativa (%)

$t_{s,ent}$ = temperatura superficial media del entorno (°C)

(Monteiro, 2008)

El TS puede compararse con una escala de siete valores asignados que van desde TS igual a 1 para mucho frío, con un 4 equivalente a la neutralidad térmica y hasta llegar a un TS de 7 que representa el nivel de muy caliente (Monteiro, 2008).

2.4.Casos análogos.

El estudio del confort térmico en espacios de transición es un campo que ha cobrado interés reciente. Los espacios de transición se han estudiado desde distintas perspectivas, pero la del

confort en especial carece de estudios que ayuden a esclarecer el fenómeno y sus implicaciones de distinta índole. A continuación se presentan estudios sobre el desempeño ambiental de espacios de transición y otro apartado sobre el confort ambiental en espacios de transición.

2.4.1. Desempeño ambiental de los espacios de transición.

Chun et al. (2004) publicaron una revisión de literatura al momento sobre los espacios de transición y el confort térmico y realizaron mediciones de prueba. Definieron y caracterizaron los espacios de transición. Los modelos de confort utilizados para el estudio fueron PMV y SET*.

De la investigación y estudio piloto que realizaron en espacios de transición observaron la falta de información al respecto. Hicieron notar cómo los ambientes de los espacios de transición son variables de acuerdo a sus características físicas; se dedicaron a observar también el tipo de actividad realizado en estos espacios como caminar, estar de pie, estar sentado, las cuales son distintas a las actividades sedentarias que se usan como referencia en modelos para interiores como en oficinas y casas (Chun et al., 2004).

De acuerdo a los autores, la forma más adecuada para un espacio de transición es aquella que está adaptada a las condiciones regionales, lo cual ayuda a reducir el impacto de las condiciones del clima en las personas. Los autores confirman que el PMV no puede ser utilizado para predecir el confort en espacios de transición, debido a sus condiciones cambiantes físicas y valores metabólicos de las personas (Chun et al., 2004).

Pitts y bin Saleh (2007) investigaron sobre el potencial de ahorro energético de los espacios de transición asociado con sus límites de confort modificados. Estudiaron el impacto de espacios de transición y su influencia en el consumo energético por medio de un estudio paramétrico de las variaciones en la disposición del edificio y los espacios de transición. Sus casos de estudio son espacios de transición en edificios de oficinas y comerciales. Los modelos de confort térmico que utilizaron para su estudio fueron el PMV y el PPD. Concluyeron que existe el potencial para ahorrar energía en el consumo total del edificio (Pitts y bin Saleh, 2007).

Maragno (2010) investigó el diseño de la *veranda* en la arquitectura de Brasil. Analizó su papel y desempeño como espacio intermedio. Su trabajo se basa en el desempeño térmico de este tipo de espacio en relación con sus características espaciales. De las conclusiones, destaca el que el espacio es un integrador del interior con el exterior y que controla factores medio ambientales como la luz natural y la ventilación.

He y Hoyano (2010) intentaron aclarar cómo es el fenómeno de microclima en verano de una estructura de membrana de tipo semi-exterior para lo que utilizaron la simulación por computadora para diseñar ambientes cómodos de este tipo. Basaron su trabajo en un caso de estudio. Se utilizó el índice SET* para evaluar el confort térmico en el espacio en cuestión. Se hizo la adaptación de SET* por medio de la incorporación de MRT* que incluye la influencia de la radiación solar.

2.4.2. Confort ambiental en espacios de transición y estudios relacionados.

Spagnolo y de Dear (2003) realizaron un estudio empírico del confort térmico en espacios exteriores y semi-exteriores. Al mismo tiempo que monitoreaban las condiciones ambientales. Encuestaron a 1018 personas que se encontraban en los diferentes espacios. Para el análisis de los datos obtenidos utilizaron los siguientes índices: OT, ET*, OUT_SET*, PT, PET. Concluyeron que existe un vacío en cuanto a datos empíricos sobre espacios exteriores y que se necesitará realizar una gran cantidad de trabajo si es que se pretende desarrollar algún índice de confort térmico que pueda aplicarse en toda situación.

Chun y Tamura (2005) investigaron el confort térmico en actividades que involucraban caminar en espacios de transición urbanos. Fueron realizados estudios de campo y en laboratorio. Los estudios de laboratorio se realizaron en tres cuartos interconectados con ambientes controlados, cuyas condiciones térmicas se mantenían constantes en cada uno y donde las personas se movieron entre habitaciones dieciocho veces en períodos de 20 segundos. Las personas votaron sus sensaciones de confort a través de la escala de 7 puntos de ASHRAE (Chun y Tamura, 2005).

Los estudios de campo se realizaron de la misma manera pero en los pasajes de una estación de trenes; se hizo la misma secuencia de mediciones y encuestas en 18 puntos con las mismas

personas que en los experimentos de laboratorio y con la misma escala de sensaciones. Los autores concluyen de su estudio que el confort térmico en los espacios de transición es determinado por la temperatura, contrastado con el promedio de las temperaturas previas a las que el cuerpo se expuso; de este modo indican que las personas en estos espacios tienen gran capacidad de adaptar sus sensaciones térmicas (Chun y Tamura, 2005).

Pitts y bin Saleh (2006) examinaron el rol de los espacios de transición en los edificios y el consumo energético, con énfasis en el confort térmico de los usuarios. Investigaron el impacto de los espacios de transición en el gasto de energía de los edificios como resultado de la variación de su forma, tipo de ventanas, disposición, orientación y tasas de ventilación. En el estudio se tomaron 4 espacios tipo para ser analizados. Los modelos de confort térmico utilizados para el análisis fueron PMV y PPD. Se utilizaron modelos matemáticos sencillos para estimar las pérdidas de calor y poderlos usar como base para comparaciones. Con el estudio se demostró que existe un potencial de ahorro energético si se consideran enfoques más flexibles en cuanto al confort térmico aplicados al diseño de espacios de transición en edificios (Pitts y bin Saleh, 2006).

Ochoa, Marincic y Alpuche (2006) analizaron los parámetros y factores que influyen en la sensación de confort, al considerar las condiciones micro climáticas específicas de los espacios exteriores urbanos en climas desérticos. Realizaron un estudio de campo hecho en la ciudad de Hermosillo, en el Desierto de Sonora. Realizaron mediciones de parámetros ambientales a la vez que se encuestaba a las personas sobre su sensación térmica y otros factores relacionados.

Del estudio concluyeron que existe un grado de aclimatación por estación. También se observó que en las condiciones de la ciudad de Hermosillo, a mayor velocidad de viento el confort era mayor, excepto cuando las temperaturas son mayores a 40°C, donde la sensación de confort cambia de manera repentina a ser muy caliente. El estudio solo presentó resultados preliminares por lo que los autores señalaron la necesidad de la recolección de datos en distintas horas del día, incluso en la noche (Ochoa, Marincic y Alpuche, 2006).

Ochoa, Marincic, e Isalgué (2006) llevaron a cabo mediciones de los principales parámetros climáticos, así como una encuesta sobre la sensación de confort térmico a personas situadas en

espacios interiores y exteriores. El modelo de confort térmico usado para el análisis fue el PMV al cual se le integró un factor de adaptación propuesto por los autores, con el fin de adecuarse a distintas condiciones climáticas. Los datos climáticos recolectados en campo fueron correlacionados con las sensaciones de confort respondidas por las personas.

Se utilizó también el modelo del programa ACT para la evaluación del confort térmico desarrollado por Isalgué y Serra (1992), el cual es usado para clima mediterráneo. A través del modelo en el programa se buscó ampliar su validez en otras condiciones climáticas; Cabe mencionar que el modelo en el que se basa ACT considera la adaptación a corto plazo (debida a cada estación), pero no para un período largo (como un clima en específico). Plantearon así una ecuación como primera aproximación la que plantea una dependencia lineal de la temperatura de confort con las temperaturas a las que el cuerpo se ha sometido:

$$T_{be} = 25.5 + T_m/5 \quad (2.24)$$

Dónde:

T_{be} = Nueva temperatura base de referencia (temperatura de confort) (°C)

T_m = Temperatura media anual exterior (°C)

(Ochoa, Marincic, e Isalgué, 2006)

Cabe destacar que esta ecuación no fue desarrollada para bajas temperaturas. Así mismo, la ecuación subestimó la adaptación de las personas a temperaturas muy altas manifestado en valores más altos de PMV, por lo que para tener una aproximación más adecuada proponen la ecuación:

$$PMV(ajust.) = PMV(calculado) * 1.75 + 3.34 \quad (2.25)$$

(Ochoa, Marincic, e Isalgué, 2006)

Estas dos últimas ecuaciones que se presentan son el modelo adaptativo que se agrega al que originalmente era para clima templado (Ochoa, Marincic, e Isalgué, 2006).

Ochoa, Marincic y Urcelay (2009) hicieron una evaluación de distintos casos mediante el uso de índices de confort térmico adaptativo. Son dos casos de estudio los que abordaron en espacios interiores y exteriores, los cuales se ubican en centros turísticos en lugares diferentes:

Los Cabos y Cancún. Los modelos de confort térmico usados son los de Humphreys y Nicol (2000) y el de Nikolopoulou et al. (2004).

Los resultados obtenidos fueron comparados a fin de establecer conclusiones sobre su posibilidad de aplicación en poblaciones fuera de los lugares para los cuales fueron concebidos. Con ello se vio que las poblaciones flotantes como los turistas no han sido considerados en este tipo de modelos (Ochoa et al., 2009).

Skubs (2009) evaluó la importancia de los espacios de transición como elementos mediadores del clima local y la percepción de los usuarios. Tomó diversos espacios de transición de dos instituciones como casos de estudio. El método de recopilación de la información consistió en el levantamiento físico de los espacios analizados, la aplicación de cuestionarios sobre percepción a los usuarios y el monitoreo de las condiciones ambientales. El análisis de la información colectada se hizo de manera comparativa.

Bojórquez (2010) investigó el efecto del entorno climático en las personas en espacios exteriores de espacios de recreación en clima cálido seco extremo. El caso de estudio fue un centro recreativo al aire libre. Se hizo el estudio de campo mediante la colecta de datos meteorológicos y levantamiento de encuestas e información de las personas que desarrollan sus actividades en el citado espacio, en distintas épocas del año.

Por medio del análisis correlacional se estudió la sensación térmica de las personas por cada temporada en relación con cada parámetro ambiental medido. En el estudio se concluye que las condiciones distintas por período analizado y el tipo de actividad realizada difieren con las sensaciones térmicas y las variables climáticas, por lo que se afirma que cada variable actúa por separado en la sensación térmica (Bojórquez, 2010).

Ghaddar, Ghali y Chehaitly (2011) desarrollaron una metodología de modelado para evaluar el confort térmico y la sensación en espacios de transición de personas activas, en relación con el movimiento del aire y el cambio en la vestimenta. El modelo de confort térmico utilizado para el análisis fue el PMV para lo que se empleó el índice TSENS.

El modelo que desarrollaron se basa en un método de resistencias el cual incorpora la transferencia de calor y humedad a través de la ropa, en un modelo de dos nodos del cuerpo humano en conjunto con un modelo de sensación y confort térmico. Este modelo que incorpora el calor corporal con la ventilación local y el confort, comprobó su efectividad al predecir la sensación térmica y la falta de confort al ser comparado con los resultados obtenidos en encuestas realizadas en espacios de transición (Ghaddar et al., 2011).

Ruíz (2011) hizo una propuesta de modelo de confort térmico a partir de un estudio de campo con personas que viven en viviendas naturalmente ventiladas. Los casos estudiados fueron doce viviendas, con 33 personas en total, en tres períodos de estudio, con lo que se aplicaron 311 cuestionarios. El estudio estuvo basado en el enfoque adaptativo de confort térmico y destaca por que a través de los resultados que se obtuvieron fue posible el desarrollo de un modelo matemático de confort, hecho a través de un método estadístico conocido como método por intervalos de sensación térmica.

3. MARCO TEÓRICO.

Hernández, Fernández y Baptista (2010), señalan que “la perspectiva teórica proporciona una visión de dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento [...]” en el cual se va a trabajar. Con esta premisa, es que se realizó una búsqueda bibliográfica para seleccionar los postulados que formaron la estructura teórica adoptada en el presente trabajo, los cuales se presentan a continuación.

De acuerdo a los fenómenos asociados a la percepción de confort térmico, esta investigación está encaminada hacia el estudio de la adaptación térmica. En la figura 3.1 se muestran los campos teóricos que influyen en la percepción térmica y el que es de interés para esta investigación.

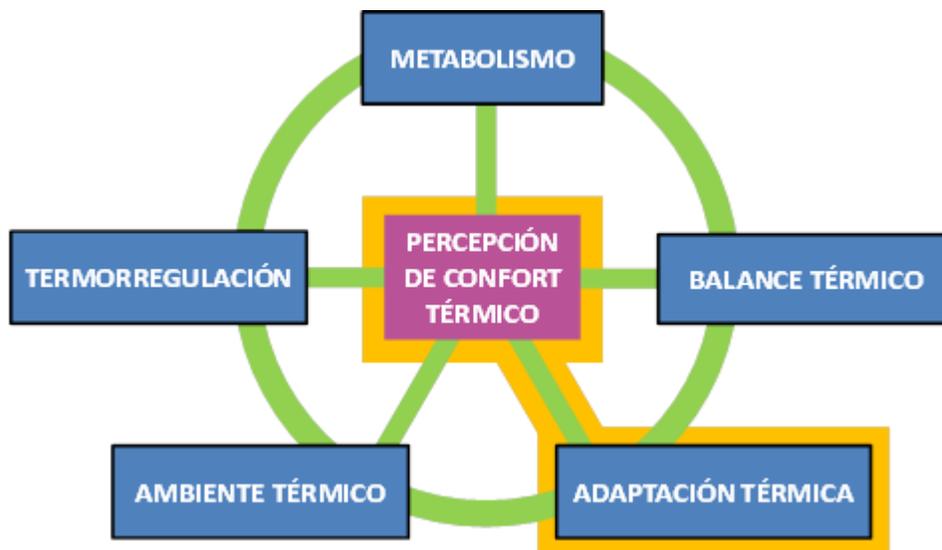


Figura 3.1: Campos de estudio de la percepción térmica.
Fuente: Elaboración propia, basado en información de Bojórquez (2010).

3.1. Percibir y sentir el ambiente térmico.

Sensación y percepción no son lo mismo. Aun cuando son fenómenos asociados, el orden en el que ocurren y los procesos que los constituyen son diferentes, el primero se avoca a la captación de información y el segundo a su interpretación; aun así, la sensación es

retroalimentada a través de la percepción a medida que se obtiene e interpreta más información.

3.1.1. Factores fisiológicos.

Macpherson (1962) destaca seis factores que influyen la sensación térmica: temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa y temperatura media radiante, que son las de tipo físico; y la vestimenta y el tipo de actividad como las variables de tipo personal (Djongyang et al., 2010).

3.1.1.1. Metabolismo.

El metabolismo es “[...] la suma de las reacciones químicas que se producen en todas las células del organismo” (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón y Bartolomé, 1999). El proceso del metabolismo genera calor por medio de la energía química, la cual es necesaria para su funcionamiento (Mondelo et al., 1999).

El metabolismo basal de las personas disminuye de manera gradual con la edad. Por ejemplo para un niño de dos años puede llegar a 60W por metro cuadrado de superficie del cuerpo, 44W para un joven de 25 años y 38W para una persona con edad de 80 (Mondelo et al., 1999).

Según Mondelo et al. (1999), “a partir del metabolismo basal, las actividades físicas y los estados emocionales, según su intensidad, incrementarán el metabolismo”. El calor que genera el cuerpo en el desarrollo de una actividad es la suma del calor por el metabolismo basal y el calor que se produce por la ejecución de la misma (Mondelo et al., 1999).

El balance térmico interno se estima en la diferencia entre el metabolismo y trabajo externo (Mondelo et al., 1999). El metabolismo (M) relaciona el calor producido con los metros cuadrados de piel del cuerpo (W/m^2). En promedio el cuerpo se estima que tiene $1.8m^2$ de piel, pero se puede calcular por medio de la ecuación de DuBois y DuBois, que se presenta a continuación:

$$A_{Du} = 0.202 * m_b^{0.425} * h_b^{0.725} \quad (3.1)$$

Dónde:

A_{Du} = Área de superficie del cuerpo según DuBois (m^2)

m_b = masa corporal (kg)

h_b = estatura (m)

(Mondelo et al., 1999).

El MET es la unidad mediante la cual se mide el metabolismo y es equivalente a una persona sentada que no realice actividad alguna. 1 MET es igual a 58.15 W/m^2 o 90 kcal/h (Mondelo et al., 1999).

El incremento del calor metabólico conduce al incremento en la velocidad relativa del aire por el movimiento del cuerpo. Esto aún no se ha analizado por completo, por lo que debe tenerse en cuenta en estudios que consideren la velocidad del aire (Mondelo et al., 1999).

En las mujeres, el metabolismo basal es de 40.6 W/m^2 y en hombres de 42.9 W/m^2 . Esta condición puede incrementarse hasta 20 veces, lo que depende del tipo de actividad física que se realice. El calor metabólico producido puede alcanzar los 1500W , que es equivalente a 1500 joules por segundo al realizar alguna actividad. El calor metabólico excesivo debe eliminarse mediante los procesos de radiación, convección y evaporación, que el cuerpo permite (Mondelo et al., 1999).

En el calor producido por el metabolismo se correlacionan la superficie del cuerpo (m^2) y el peso de las personas (kg) (Mondelo et al., 1999).

La tasa metabólica es la tasa a la que es liberado el calor en el transcurso de las reacciones químicas celulares (Guyton y Hall, 2006). La tasa metabólica basal es el estado en el que el cuerpo no ha recibido alimentos en 12 horas, se encuentra en reposo y relajado mental y físicamente. Con esta tasa metabólica, el cuerpo solo es capaz de desarrollar actividades básicas para la vida como respirar y mantener funciones de reposo de los órganos, sin embargo, la tasa metabólica basal no es la más baja, si no que ocurre cuando se duerme (Marieb y Katja, 2007). La tasa metabólica total es la tasa de kilocalorías necesarias para apoyar todas las actividades del organismo, voluntarias e involuntarias (Marieb y Katja, 2007).

Se le llama tasa metabólica a la cantidad de energía expedida por el cuerpo. Este calor producido es generado por todas las reacciones químicas y actividad mecánica del cuerpo (Marieb y Katja, 2007)

Guyton y Hall (2006) mencionan que “la cantidad de energía consumida para las actividades físicas diarias suele representar un 25% del gasto energético total [...]”. Pero esto es variable en cada persona.

El gasto energético mínimo necesario para subsistir es conocido como tasa metabólica basal o metabolismo basal puede estar entre el 50 a 70% del consumo de energía de la mayor parte de las personas en condiciones sedentarias (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.2).

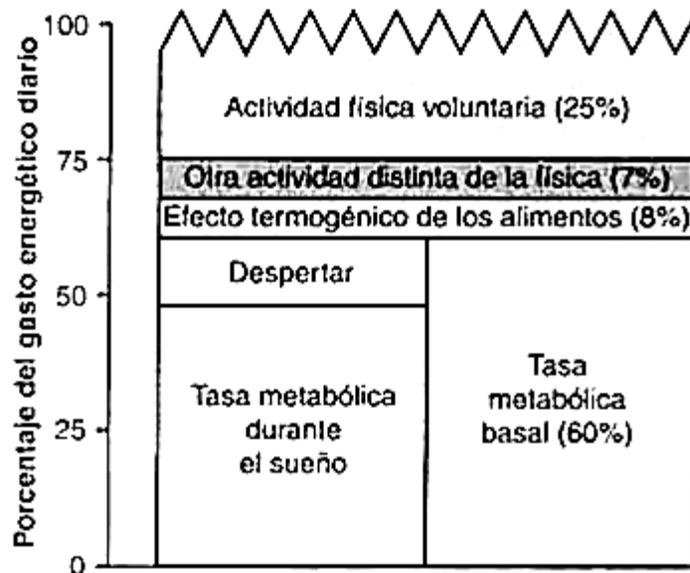


Figura 3.2: Componentes del gasto energético.
Fuente: (Guyton & Hall, 2006, p. 886).

El cambio en descenso de la tasa metabólica basal con la vejez es debido a la reducción de masa muscular y el aumento en el tejido adiposo, en conjunto con una tasa metabólica menor. El caso es similar tanto en mujeres como en hombres (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.3).

La tasa metabólica aumenta con la producción de la tiroxina, hormona segregada por la glándula tiroides. Con esta hormona la tasa metabólica puede aumentar del 50% al 100%, por arriba del nivel habitual o disminuir, si deja de secretarse del 40% al 60%. El clima del lugar influye en la secreción de la tiroxina, la cual es más elevada en lugares fríos. Como por

ejemplo los habitantes de zonas árticas tienen tasas metabólicas basales de entre 10% a 20% más elevadas que las personas que habitan en regiones tropicales (Guyton y Hall, 2006).

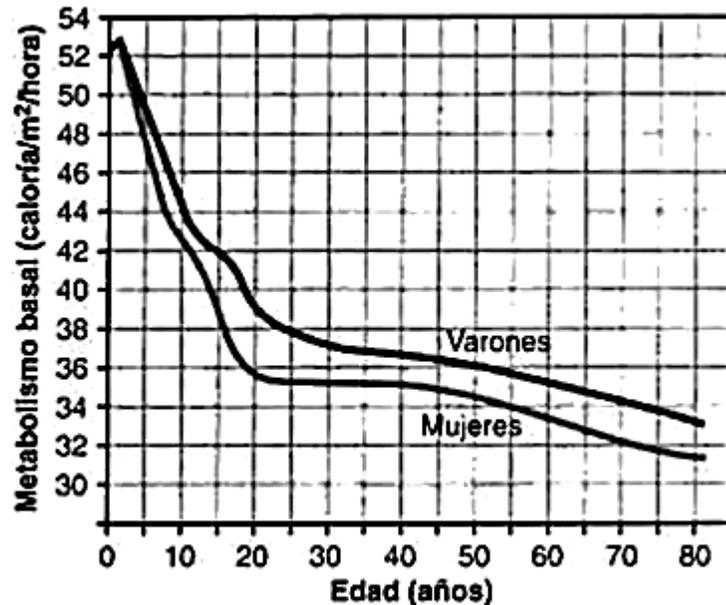


Figura 3.3: Metabolismo basal en hombres y mujeres de acuerdo a la edad.
Fuente: (Guyton & Hall, 2006, p. 886).

La testosterona aumenta la tasa metabólica de entre 10% al 15%, cuyo efecto depende de su efecto en la generación de tejido muscular. Las hormonas femeninas tienen muy poco efecto y prácticamente no es significativo. La hormona del crecimiento aumenta la tasa metabólica del 15% al 20%; las fiebres, cualquiera que sea su origen generan un aumento del 120% del metabolismo; la tasa metabólica se reduce en las horas de sueño, de entre 10% a 15% debido a la disminución del tono muscular y la reducción de las funciones del sistema nervioso central; la tasa metabólica también se reduce cuando existe la desnutrición, de 20% a 30% puesto que no hay nutrientes celulares (Guyton y Hall, 2006).

El ejercicio ejecutado de manera intensa es el factor que más influye en el aumento de la tasa metabólica; la contracción de los músculos puede generar en pocos segundos el aumento en la producción de calor hasta 100 veces, con respecto al estado de reposo. Al realizar ejercicios donde se trabajen al máximo los músculos, puede generarse de 20 a 50 veces el calor generado habitualmente (Guyton y Hall, 2006).

El efecto termogénico de los alimentos ocurre después de la ingesta debido a las reacciones químicas que suceden en el proceso digestivo. En la ingesta de grasas y carbohidratos en gran cantidad el metabolismo aumenta 4%, pero si lo que se comió fueron alimentos con altas cantidades de proteínas el metabolismo aumentará de manera paulatina en el transcurso de una hora hasta el 30% sobre lo normal, y se mantiene este nivel de entre 3 a 12 horas (Guyton y Hall, 2006).

Cuando la temperatura del cuerpo es elevada, la acción de comer se inhibe, lo que explica por qué las personas en lugares fríos comen más que quienes habitan lugares cálidos (Marieb y Katja, 2007).

Guyton y Hall (2006) comentan que “la tiritona supone un medio para generar calor basado en la mayor actividad muscular como respuesta al frío [...]”. La termógena sin tiritona¹², es un proceso alterno para la generación de calor por frío. El sistema nervioso simpático es la que estimula el proceso al liberar noradrenalina y adrenalina, las cuales elevan el metabolismo y la generación de calor (Guyton y Hall, 2006)

3.1.1.2. Termorregulación.

El cuerpo está en constante generación de calor por medio del metabolismo de los alimentos y el oxígeno para mantenerse vivo. Los sistemas de las células usan solo una parte del calor producido para sus procesos. El cuerpo humano tiene una eficiencia reducida en su aprovechamiento de la energía que consume y produce, pues entre el 75% y 100% se transforma en calor. Pero el calor metabólico generado no siempre es suficiente para mantener el cuerpo en condiciones vitales óptimas, pues condiciones de baja temperatura pueden ser peligrosas; sin embargo, las temperaturas elevadas constituyen un peligro mayor, porque la persona puede protegerse del frío de manera más fácil (Mondelo et al., 1999).

La temperatura interna del cuerpo se estima al promediar las distintas partes y órganos. El valor que es estimado como regular es de 37.6°C, con un rango de 36°C a 38°C (Mondelo et al., 1999). Mondelo et al. (1999) comentan sobre la termorregulación del cuerpo que “[...]”

¹² Estremecimiento por tiritar (RAE, 2013)

constituye una condición indispensable, para la salud y para la vida, mantener la temperatura interna dentro de los estrechos límites vitales de la sutil diferencia de 4 ó 5°C”.

Una sobrecarga térmica (*heat stress*) genera una tensión térmica (*heat strain*) en las personas. Por definición la sobrecarga calorífica es lo que origina en las personas la denominada tensión calorífica que es un efecto psicofisiológico. De igual manera la sobrecarga por frío (*cold stress*) provoca la tensión respectiva (*cold strain*) (Mondelo et al., 1999).

En condiciones confortables del ambiente térmico, las personas se mantienen en equilibrio térmico, sin necesidad de realizar ajustes de ningún tipo. En condiciones permisibles, serán necesarios ciertos ajustes fisiológicos que estarán en función también de la sobrecarga térmica, la ropa, el tipo de actividad que se realice en el momento y las condiciones particulares de cada persona. Cuando las condiciones son críticas por frío o calor, habrá una pérdida o ganancia de calor, excesivas, que si la persona se mantiene expuesta puede llegar a consecuencias fatales. Sin embargo no todas las personas reaccionan igual ante condiciones severas de ambientes térmicos (Mondelo et al., 1999).

En condiciones micro climáticas donde el metabolismo no pueda alcanzar el equilibrio térmico, entran en función otros procesos fisiológicos. Sin embargo esto genera incomodidad, cansancio, reducción de las habilidades físicas y mentales. De no alcanzar el equilibrio térmico mediante estos mecanismos, el cuerpo se sobrecalentará o enfriará de manera gradual hasta llegar a niveles críticos, e incluso la muerte (Mondelo et al., 1999).

Sobre la adaptación del cuerpo mediante la termorregulación, Mondelo et al. (1999) sostienen que:

“El organismo necesita estar entrenado y utilizar sus mecanismos de adaptación dentro de límites razonables; de lo contrario, al perderlos, por falta de uso, quedaría indefenso ante posibles situaciones inesperadas, además de perder la posibilidad de continuar desarrollándose como ser vivo”.

3.1.1.2.1. Termorregulación y fisiología.

El hipotálamo regula la temperatura en las distintas partes del cuerpo, y es auxiliado por sensores que están en todo el cuerpo que envían señales por medio del sistema nervioso periférico aferente. El sistema cardiovascular actúa como termorregulador al desplazar el calor hacia la piel al existir tensión calórica o aísla térmicamente al cuerpo con el fin de evitar pérdidas de calor (Mondelo et al., 1999).

En toda persona sana, la temperatura del cuerpo oscila en 24 horas alrededor de 1°C, y alcanza su temperatura más alta por la tarde y la más baja temprano por la mañana (Marieb y Katja, 2007).

Existe la probabilidad de que la manera en que se percibe la temperatura en los receptores de frío y calor en la piel, no sea por la influencia directa por una estimulación química modificada por la temperatura, es decir, frío o calor altera su índice metabólico, con lo que la velocidad de las reacciones químicas intracelulares se altera en más de dos veces, en variaciones de cada 10°C (Marieb y Katja, 2007).

La temperatura del centro del cuerpo varía en promedio de 36.5°C a 37°C, esto cuando se mide de manera oral y es 0.6K más elevada si la medición es rectal. La temperatura interna se mantiene constante con margen de $\pm 0.6K$. El cuerpo humano puede soportar desnudo un rango de temperaturas entre 13°C a 54°C, en condiciones de aire seco y poder mantener su temperatura interna casi sin variaciones (Marieb y Katja, 2007).

La temperatura de la piel a diferencia de la interna, cambia con la temperatura ambiente, por lo que es de importancia por la capacidad de la piel de radiar calor (Marieb y Katja, 2007).

La termorregulación del cuerpo humano no funciona de manera perfecta, pues la temperatura se incrementa al realizar ejercicio o con las variaciones ambientales de temperatura. Al hacer ejercicio excesivo la temperatura puede subir hasta 38.3°C o 40°C y si el cuerpo se somete a temperaturas extremas bajas, puede reducir su temperatura por debajo de 35.5°C (Marieb y Katja, 2007).

3.1.1.2.2. Sobrecarga calórica.

El cuerpo se vale del efecto de la convección y radiación en la piel al enviar el 30% del flujo sanguíneo a éste órgano para disipar el calor cuando el proceso de sobrecalentamiento existe (Mondelo et al., 1999)

Cuando el enfriamiento por convección o radiación no son suficientes, el hipotálamo envía una orden a las glándulas sudoríparas, con el objetivo de que mediante la evaporación del sudor, que requiere del calor de la piel que es llevado hasta allí por medio del flujo sanguíneo, se disipe el calor (Mondelo et al., 1999).

La evacuación del calor del cuerpo mediante la sudoración no es por sí efectiva pues está sujeta a la humedad del aire, la vestimenta y la velocidad del aire en relación al individuo. Cuando la piel está mojada, el proceso de evaporación reduce su efectividad al 50%, lo que puede dificultar el enfriamiento de la piel (Mondelo et al., 1999).

En situación de sobrecarga por frío, el cuerpo reduce el flujo sanguíneo a la piel en la primera etapa para así conservar el calor interno. De no cesar la pérdida de calor, el cuerpo inicia a titiritar, actividad del organismo que genera calor metabólico y que puede ser equiparable a hacer ejercicio de manera voluntaria (Mondelo et al., 1999).

En estudios hechos en cámaras controladas se observó cómo la temperatura de la piel y el confort térmico en lugares fríos están relacionados. Del mismo modo, el sudor es un indicador del confort térmico en lugares cálidos (Gómez, Bojórquez y Ruíz, 2007).

3.1.1.2.3. Factores que influyen en el estrés térmico.

Los factores que influyen en el estrés térmico son varios y de distinta índole. Esto implica que incluso en las mismas condiciones ambientales, una misma persona puede tener sensaciones distintas si una de las variables es modificada. Algunos ejemplos de estas variables son: aclimatación, edad, condición física, sexo y complejión, entre otros (Mondelo et al., 1999).

Las mujeres tienen una menor capacidad cardiovascular, por lo que su posibilidad de aclimatación ante la sobrecarga de calor es menor que en los hombres. La temperatura de la

piel, capacidad de evaporación y metabolismo son levemente menores a las condiciones de los hombres. Las diferencias en la temperatura de confort que prefieren hombres y mujeres son muy pequeñas y pueden deberse al tipo de ropa que utilizan (Mondelo et al., 1999).

La complejión influye la manera en la que produce y elimina el calor puesto que “[...] la producción de calor de un cuerpo es proporcional a su volumen (W/m^3), mientras que la disipación es proporcional a su superficie (W/m^2) [...]” (Mondelo et al., 1999).

Una persona de complejión gruesa está en desventaja en un ambiente cálido, pero tiene ventaja en ambientes fríos, en comparación con una persona cuya complejión es delgada. Esto es debido a la relación superficie-volumen corporal, que en personas de complejión grande disminuye, puesto que la superficie aumenta al cuadrado de sus dimensiones pero el volumen aumenta al cubo (Mondelo et al., 1999).

Con el aumento de la edad, la eficiencia de la termorregulación disminuye debido a factores como: disminución de la frecuencia cardíaca máxima, disminución de la capacidad de trabajo físico que puede llevarse a cabo, reducción del calor metabólico que se genera, reducción de la capacidad de enfriamiento del cuerpo por sudoración. Sin embargo la reducción de la sudoración se compensa con que las personas de mayor edad tienen un metabolismo menor que los jóvenes (Mondelo et al., 1999).

En cuanto a los grupos étnicos, es de suponerse que las personas de piel oscura habrían de absorber mayor radiación infrarroja y ser mayormente afectados por esta condición, sin embargo debido a la evolución tienen una mejor adaptación a las condiciones de los climas cálidos, caso que no ocurre con personas blancas de climas muy fríos (Mondelo et al., 1999).

La vestimenta de las personas constituye una barrera de transición entre el medio ambiente y el cuerpo, con lo que la relación con el ambiente térmico se ve afectada. La vestimenta es una barrera contra el calor y la radiación solar, reduce el contacto con el aire de baja temperatura y su velocidad al formar un colchón de aire calentado por el cuerpo. En climas cálidos secos se tiene una gran evaporación de sudor debido a la sequedad del aire, por lo que el uso de ropa voluminosa para reducir este fenómeno es una opción. Para el calor húmedo del trópico, la

ropa dificulta la evaporación del sudor, que es necesaria, por lo cual la vestimenta entre más ligera mejor (Mondelo et al., 1999).

3.1.1.2.4. Aclimatación.

En los primeros cuatro a siete días de exposición que tiene una persona a un nuevo ambiente térmico, inicia con los procesos fisiológicos y psicológicos de la termorregulación, sin embargo la "total" aclimatación no es garantía de que las personas tengan la ventaja en condiciones extremosas. Para que se dé el proceso de aclimatación en ambientes calurosos, la persona debe tener actividad física en el ambiente y no solo estar expuesta a él. Lo que se logra ajustar en el cuerpo en cuanto al ambiente térmico, puede perderse paulatinamente al dejar de estar expuesto a tales condiciones, pero durante tres a cuatro semanas tendrán cierta atenuación (Mondelo et al., 1999).

Existen indicadores desde la fisiología, de la tensión calórica que son los más usados: Frecuencia cardíaca (FC), temperatura interna ($t_{\text{subíndice } i}$) y pérdida de peso por sudoración (S) (Mondelo et al., 1999).

Las personas tienen los mecanismos que se necesitan para adaptarse de manera fácil a las condiciones ambientales, y es la sensibilidad que se tiene al frío lo que previene a la persona de manera anticipada para que reaccione ante un posible enfriamiento del cuerpo, el cual pudiera ponerlo en situación de peligro (Marialena Nikolopoulou y Lykoudis, 2006).

Guyton y Hall (2006) enuncian que “una persona expuesta al calor durante varias horas al día, que realice un trabajo físico intenso muestra una tolerancia cada vez mayor al calor y a la humedad al cabo de 1 a 3 semanas”.

3.1.1.3. Balance térmico.

De acuerdo con Mondelo et al. (1999) el intercambio térmico puede interpretarse como “un estado de cuentas en el que el saldo final debe ser cero para que todo marche bien”.

El balance térmico del cuerpo se logra cuando las ganancias de calor se igualan a las pérdidas hacia el ambiente. El sistema de termorregulación del cuerpo bajo condiciones normales

procurará mantener su temperatura por medio del enfriamiento de la piel y la sudoración (ISO, 2005)

Las personas ganan calor por medio de los siguientes procesos: metabolismo, basal o por actividad; radiación térmica de los cuerpos a su alrededor; convección del aire u otro fluido con el que esté en contacto; respiración cuando inhala aire cuya temperatura sea mayor a la del cuerpo; conducción por el contacto con otros cuerpos sólidos (Mondelo et al., 1999).

De manera inversa, las personas ceden calor por medio de los siguientes procesos: radiación térmica por la emisión a otros cuerpos alrededor; convección que cede al aire a su alrededor; respiración por la exhalación y jadeo; trabajo externo por las actividades externas; evaporación del sudor, pues se cede calor al sudor para que se evapore; conducción por el contacto directo con cuerpos sólidos (Mondelo et al., 1999) (Figura 3.4).

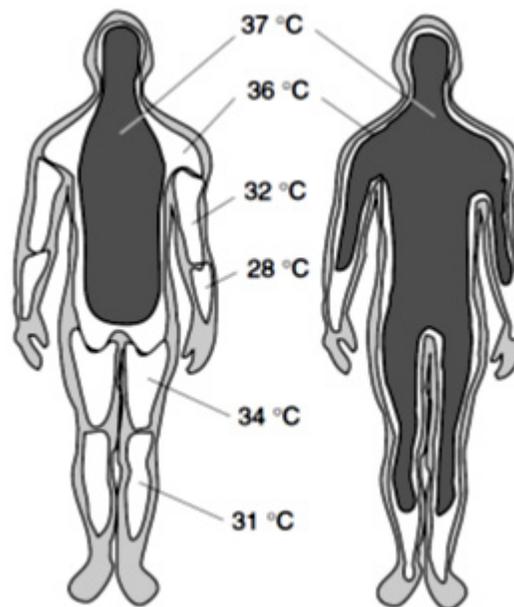


Figura 3.4. Temperaturas del cuerpo humano, en condiciones de frío (derecha) y calor (izquierda).
Fuente: Mondelo et al. (1999, p.15)

Según la ecuación general de balance térmico, en la ganancia o pérdida de calor del cuerpo intervienen los siguientes factores: calor producido por el cuerpo, trabajo mecánico que se realice, intercambios de calor por radiación, intercambios de calor por convección, pérdidas de calor por evaporación de sudor, intercambios de calor por la convección de la respiración,

intercambios de calor por la evaporación de la respiración, pérdidas de calor por la difusión de vapor, intercambios de calor por conducción y conducción por la ropa.. Todo esto se expone en la ecuación 3.2:

$$M \pm W \pm R \pm C - E \pm C_{res} \pm E_{res} - E_d \pm C_{cond} = C_{cond.clo} = A \quad (3.2)$$

Dónde:

M: energía calórica producida por el organismo

W: trabajo mecánico desarrollado

R: intercambio de calor por radiación

C: intercambio de calor por convección

E: pérdida de calor por evaporación del sudor

C_{res} : intercambio de calor por convección respiratoria

E_{res} : intercambio de calor por evaporación respiratoria

E_d : pérdida de calor por difusión del vapor

C_{cond} : intercambio de calor por conducción

$C_{cond.clo}$: conducción a través del vestido

A: ganancia o pérdida de calor por el cuerpo

(Mondelo et al., 1999)

3.1.1.3.1. Sudoración.

Uno de los procesos más efectivos para mantener la temperatura interior del cuerpo entre niveles aceptables es la evaporación del sudor (Mondelo et al., 1999)

La pérdida de agua mediante la difusión que sucede en la piel y el calor que se elimina junto con ésta, es una función del diferencial de la presión de vapor de agua saturado a la temperatura que tenga la piel y la presión de agua del ambiente. La difusión de vapor de agua en la piel por lo general se sitúa en los 10 W/m² (Mondelo et al., 1999)

El monto de sudor que puede evaporarse, se relaciona con factores como el tipo de actividad, tipo de ropa, velocidad del aire, humedad del aire, además de la capacidad que tiene cada persona de sudar (Mondelo et al., 1999).

Puesto que una vez fuera del organismo, el sudor está en contacto con el medio ambiente, “la pérdida de calor mediante la difusión de agua a través de la superficie de la piel no se controla por el sistema termorregulador” (Mondelo et al., 1999). Humedad y velocidad del aire son los factores ambientales (entre otros) que condicionan de manera especial la eficacia del perder calor por medio de la evaporación de sudor (Mondelo et al., 1999).

3.1.1.3.2. Intercambios de calor.

Las temperaturas en distintas partes del cuerpo, el aire alrededor y el aire que se exhala, son factores que involucra el intercambio de calor por convección (Mondelo et al., 1999).

Los intercambios de calor con el cuerpo se dan entre las superficies que lo rodean y la piel o ropa que tiene puesta. Estos intercambios son determinados por la parte del cuerpo que esté involucrada, y el diferencial de temperatura entre la piel y la temperatura media radiante, además de las características de la ropa (Mondelo et al., 1999). Al respecto, Mondelo (1999) comenta que “[...] la temperatura radiante media es función de la postura de la persona y de su posición en el entorno”.

Al exhalar, existen pérdidas de calor, pues el aire expulsado tiene mayor temperatura que el que se inhala, además de tener una cantidad diferente de vapor. Aun así la cantidad de calor que se pierde por este proceso no se considera significativa (Mondelo et al., 1999).

El cuerpo, para desarrollar una actividad, requiere incrementar su producción de calor metabólico muy por encima de lo que en realidad la actividad requiere, por lo que el calor metabólico restante necesita ser eliminado mediante la sudoración, radiación o convección, para conservar la estabilidad de la temperatura interior (Mondelo et al., 1999).

La transferencia calorífica por medio de la ropa está ligada a la Ley de Fourier, que relaciona en este caso la temperatura de la piel y la ropa, con la conductividad térmica de ésta última. La inversa de la conductividad térmica es la resistencia térmica, que tiene por unidad $\text{m}^2\text{k}/\text{W}$; Las condiciones térmicas de la vestimenta se especifican en unidades CLO, que son una medida del aislamiento que proveen. 1clo equivale a $0.155 \text{ m}^2\text{k}/\text{W}$. Se considera que la evaporación en la piel pasa por la ropa por medio de la difusión, lo cual es muy reducida con vestimenta

normal, además de que cuando se está en confort se produce el mínimo de sudor (Mondelo et al., 1999).

Cuando la generación de calor del cuerpo, excede su pérdida, la temperatura del cuerpo se incrementa y por el contrario, si la tasa de producción de calor, está por debajo de la pérdida de calor, bajará la temperatura del cuerpo (Guyton y Hall, 2006).

Cerebro, corazón e hígado, son los órganos internos, además de los músculos esqueléticos, donde se produce la mayor cantidad de calor en el cuerpo. Este calor producido se transfiere hacia la piel y de ésta al entorno (Guyton y Hall, 2006).

La velocidad de transferencia de calor al entorno depende de la velocidad con que sea transferido de los órganos a la piel y la rapidez con la que sea cedido el calor al entorno a través de la piel (Guyton y Hall, 2006).

Distintos tejidos subcutáneos, además de la piel funcionan como aislante del cuerpo, pero es la grasa uno de los tejidos más importantes, pues conduce a un tercio de la rapidez con la que lo hacen el resto de los tejidos (Guyton y Hall, 2006)

La piel tiene una red vascular abundante. El calor desde el centro del cuerpo es conducido hacia el plexo venoso de la piel, el cual se conecta con los capilares cutáneos. Al aumentar el flujo sanguíneo a la piel, el calor es transferido de manera eficiente desde el centro hacia la piel; si se reduce, la conducción de calor baja al mínimo (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.5). Guyton y Hall (2006) consideran que “[...] la piel es un sistema 'radiador de calor' con un control eficaz; el flujo sanguíneo de la piel se comporta como el mecanismo más eficiente que transfiere el calor del centro del organismo hacia la piel”.

El plexo venoso en la piel regula la conducción de calor por medio de la vasoconstricción de las arteriolas y de las anastomosis arteriovenosas, las cuales moderan el flujo de sangre. El sistema nervioso simpático es el que casi por completo realiza la vasoconstricción, en respuesta a los cambios en la temperatura del centro del cuerpo y de la temperatura ambiente (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.6).

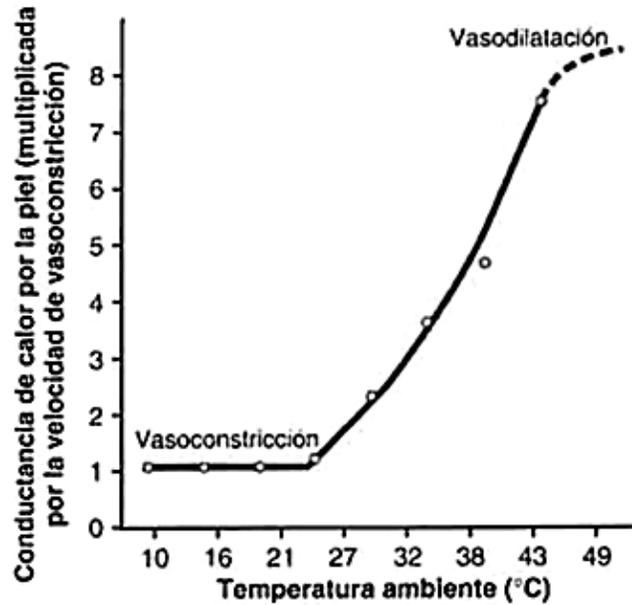


Figura 3.5: Efecto de la variación de temperatura del ambiente sobre la conductancia de calor desde el núcleo a la piel. Fuente: Guyton & Hall (2006, p. 891).

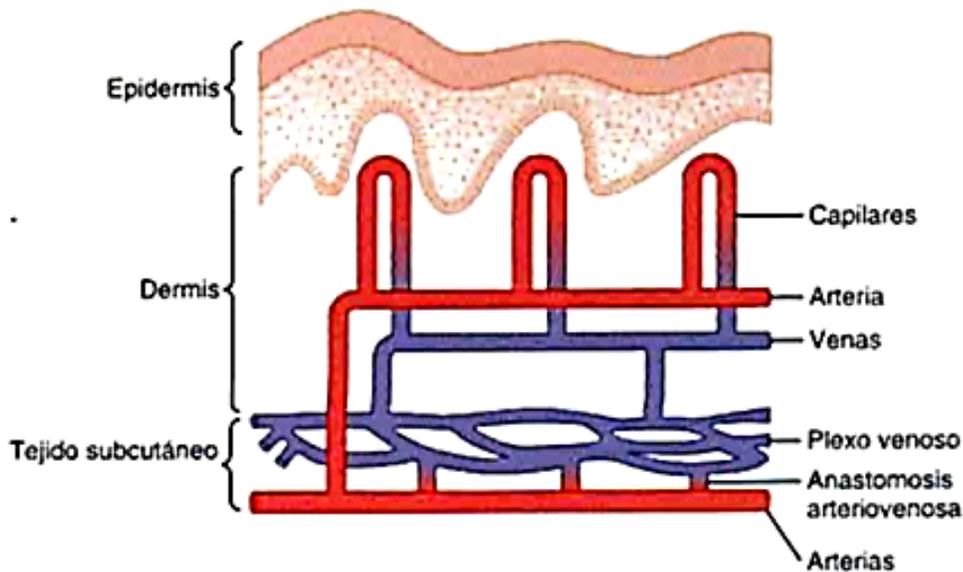


Figura 3.6: Circulación sanguínea en la piel. Fuente: Guyton and Hall (2006, p. 890).

La pérdida de calor por radiación es del 60% para una persona que está desnuda y en condiciones ambientales normales. Esta pérdida de calor se da a través de emisión de radiación infrarroja, cuya longitud de onda varía de entre los 5 a 20 micrómetros. Así como los objetos y superficies que rodean al cuerpo emiten radiación infrarroja, el cuerpo lo hará, siempre y cuando tenga una temperatura mayor que el ambiente (Guyton y Hall, 2006).

Por conducción el cuerpo pierde poco calor, alrededor del 3% por conducción directa al estar en contacto con objetos; la conducción por el contacto con el aire es del 15%; la conducción solo se dará cuando exista un diferencial de temperaturas entre la piel y las superficies o el aire con el que se tenga contacto, pues una vez que las temperaturas se igualen dejará de haber transferencia de calor por este medio (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.7).

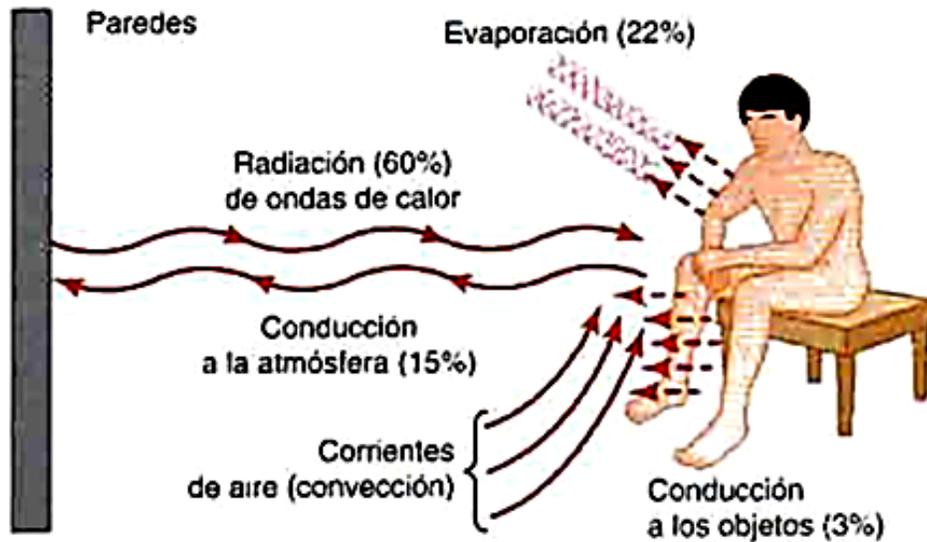


Figura 3.7: Mecanismos de intercambio de calor del cuerpo.
Fuente: Guyton and Hall (2006, p.891)

Por convección el cuerpo desnudo y sentado pierde el 15% de su calor, al estar en condiciones ambientales cómodas. Esto es por el aire que está en contacto con la piel y tiende a ascender. Al exponerse al viento, la capa de aire que está en contacto con la piel se mueve y es intercambiada por otra, por lo que existe una pérdida de calor, la cual es aproximadamente proporcional a la raíz cuadrada de su velocidad (Guyton y Hall, 2006).

El agua que en la piel se evapora, puede eliminar del cuerpo 0.58 kilocalorías por gramo. La pérdida de calor por evaporación sucede continuamente a través de la piel y pulmones con una cantidad alrededor de 600 a 700 ml/día y pierde de 16 a 19 calorías por hora (Guyton y Hall, 2006).

En tanto que la temperatura ambiente permanezca por debajo de la de la piel, el cuerpo cederá calor por medio de la conducción y radiación a través de la piel. En cambio, cuando la temperatura ambiente es más elevada que la de la piel, el cuerpo estará calentándose por

conducción y radiación, por lo que la única forma de que pierda calor será mediante la evaporación de sudor (Guyton y Hall, 2006).

El efecto de la vestimenta en la pérdida de calor consiste en que encierra el aire que está cerca de la piel en su tejido y eleva el grosor de lo que se conoce como 'zona privada' de aire. El efecto de la convección también es reducido por la vestimenta. La ropa común puede reducir la pérdida de calor en la mitad, pero ropas muy gruesas como la que se usa en los polos puede reducir la pérdida de calor hasta solo la sexta parte. La ropa que en su interior tiene una capa fina de oro, refleja el calor radiado por el cuerpo, con lo que se reducen las pérdidas de calor y la prenda requiere menos aislante por lo que es más liviana (Guyton y Hall, 2006).

La capacidad aislante de la ropa queda eliminada cuando está húmeda, debido a que el agua puede transmitir más rápidamente el calor, con lo que la tasa de transmisión puede aumentar 20 veces. En situaciones de frío intenso, es importante evitar el sobrecalentamiento por la ropa puesto que con la sudoración se reduciría el poder aislante de las prendas (Guyton y Hall, 2006).

El calor excesivo estimula la zona pre-óptica del hipotálamo anterior, lo que activa el proceso de sudoración. La señal nerviosa es enviada hasta la piel por el sistema simpático que recibe los impulsos del sistema nervioso autónomo y este a su vez del hipotálamo. Cuando se trata de la sudoración por actividad de los músculos, esta es activada por la adrenalina o la noradrenalina, que son hormonas que secreta la médula suprarrenal, s fin de que el calor por el ejercicio sea dispersado (Guyton y Hall, 2006).

Una persona que se encuentra saludable pero que no esté aclimatada, no sudará más de un litro por hora, sin embargo al exponerse a un clima cálido por espacio de 1 a 6 semanas, la tasa de sudoración se incrementará de manera progresiva hasta alcanzar una tasa de 2 a 3 litros por hora. Al evaporarse esta cantidad de sudor, el cuerpo puede deshacerse del calor con una rapidez 10 veces mayor a la tasa habitual de generación de calor es debido a que las glándulas sudoríparas incrementan su capacidad de secretar sudor (Guyton y Hall, 2006).

El hipotálamo es el órgano que regula la temperatura, auxiliado de centros termorreguladores que controlan los sistemas de retroalimentación, los cuales utilizan sensores de temperatura para detectar cuando ésta aumenta o disminuye (Guyton y Hall, 2006)

El cuerpo tiene, además de los receptores del hipotálamo, receptores de temperatura distribuidos por distintas partes, los cuales tienen funciones de termorregulación complementarias, sean receptores térmicos de la piel o tejidos profundos del cuerpo de la médula espinal, vísceras abdominales y alrededor de las venas grandes superiores del abdomen y tórax. Los receptores de frío son más numerosos que los de calor, por lo que la detección de temperatura periférica se enfoca en la detección de las temperaturas bajas o muy bajas más que en las altas (Guyton y Hall, 2006) (Figura 3.8).

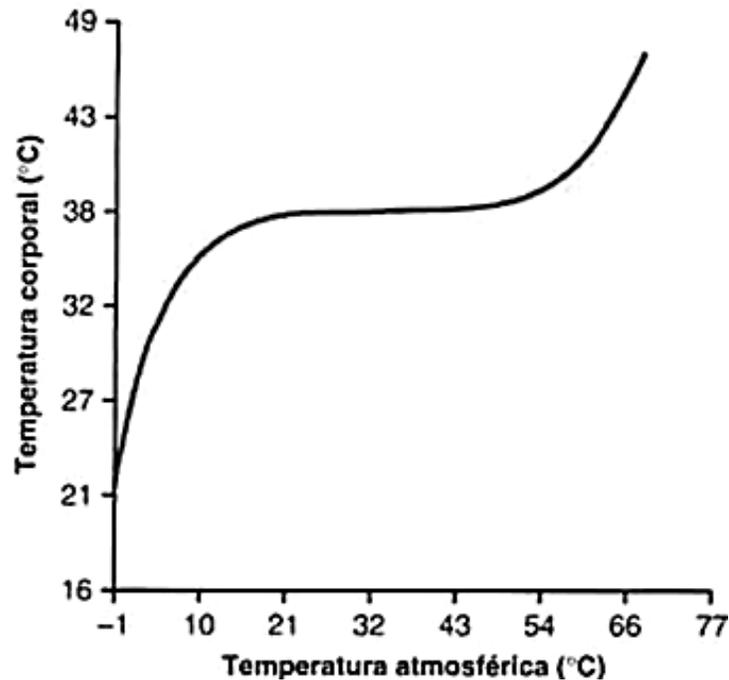


Figura 3.8: Efecto de las temperaturas ambientales en la temperatura de núcleo, después de varias horas de exposición. Fuente: Guyton and Hall (2006, p.894).

Al bajar la temperatura de la piel se originan reflejos que elevan la temperatura tales como: estimulación mediante escalofrío, inhibición de la sudoración e inducción de la vasoconstricción (Guyton y Hall, 2006).

Al subir la temperatura del cuerpo y ésta es excesiva, se disparan los siguientes procesos: vasodilatación de la piel, sudoración y disminución de la generación de calor. Cuando la

temperatura del cuerpo baja en demasía, el sistema de termorregulación da inicio a los siguientes procesos: Vaso constricción de la piel, pilo erección y aumento de la termogénesis (Guyton y Hall, 2006).

Se conoce como 'punto de ajuste' a la temperatura del centro del cuerpo de 37.1°C y es el valor de referencia al momento de tener un sobrecalentamiento o pérdida de calor, para que los sistemas de termorregulación hagan regresar la temperatura del cuerpo al punto referido (Guyton y Hall, 2006).

El cuerpo tiene distintas temperaturas, y es el 'núcleo' la que tiene la más elevada, y la piel la que tiene la más baja. La sangre funciona como intercambiador de calor entre el núcleo del cuerpo y la piel (Marieb y Katja, 2007)

El hipotálamo recibe impulsos de termo receptores periféricos (en la piel) y de termo receptores centrales (en el núcleo) que responden a la temperatura de la sangre, incluida la porción anterior del mismo hipotálamo (Marieb y Katja, 2007).

Los mecanismos que el cuerpo usa para recuperar el equilibrio térmico mediante el calentamiento son: constreñir los vasos sanguíneos, tiritar, incrementar la tasa metabólica y aumentar la liberación de tiroxina. Los mecanismos para promover el enfriamiento son: dilatación de los vasos sanguíneos y aumento de la sudoración. Además están las modificaciones de comportamiento como cambio de vestimenta, ingestión de líquidos a distinta temperatura, cambios de postura o lugar, e incremento o interrupción de actividad física, todo según se requiera (Marieb y Katja, 2007).

3.1.2. Factores psicológicos.

Para Spagnolo y de Dear (2003) la dimensión psicológica es un factor importante en la percepción del ambiente térmico en espacios exteriores, junto con los efectos de rango, expectativa, cognición y aliestesia.

El efecto de rango es aquel en el que la temperatura óptima es parcializada hacia el punto medio del rango de temperaturas a las que las personas se exponen, caso de los espacios

exteriores y de transición por la variedad en condiciones ambientales de microclimas que poseen (Spagnolo y de Dear, 2003).

Se asume que las condiciones ambientales exteriores se encuentran fuera del control de la arquitectura y sistemas mecánicos de control, por lo que el en el concepto de la expectativa, se tiene un espectro mucho más amplio que las condiciones al interior, sobre lo que es considerado como aceptable (Spagnolo y de Dear, 2003).

Respuestas humanas a al microclima son retroalimentadas en la variable cognitiva, al relacionar aspectos de índole subjetiva como son los usos del espacio o la temporada en la que se encuentre, y objetivos como radiación solar, ventilación o actividad realizada (Spagnolo y de Dear, 2003).

La aliestesia es un mecanismo psicológico, mediante el cual un estímulo es agradable o desagradable, en dependencia de las condiciones internas del cuerpo, que por ejemplo ante condiciones de frío extremo cualquier fuente de calor puede sentirse agradable, incluso si en otras circunstancias pudiera causar incomodidad o daño (Spagnolo y de Dear, 2003).

3.1.2.1. Sensación.

Sensación, es la “impresión que las cosas producen por medio de los sentidos” (RAE, 2013). “Convencionalmente, la falta de confort térmico es tratada como una condición subjetiva mientras que la sensación térmica es una sensación objetiva [...]”¹³(Djongyang et al., 2010).

Heschong (1976, p. 18), comenta sobre la sensación térmica o el sentido térmico¹⁴:

Como con todos nuestros otros sentidos, parece que hay un simple placer que viene solo con usarlo, al dejar que nos provea de fragmentos de información sobre el mundo alrededor, usándolo para explorar y aprender o solo darse cuenta¹⁵.

¹³ Textual: *Conventionally, thermal discomfort is treated as a subjective condition while thermal sensation is an objective sensation [...]*

¹⁴ Traducción literal del término *thermal sense*, usado por el autor.

¹⁵ Textual: *As with all our other senses, there seems to be a simple pleasure that comes with just using it, letting it provide us with bits of information about the world around, using it to explore and learn, or just to notice.*

La sensación térmica y la satisfacción con el ambiente térmico son ámbitos distintos y se ha demostrado que la 'oportunidad adaptativa' es importante para que exista la satisfacción con las condiciones del lugar. Cuando las condiciones ambientales salen de la neutralidad, aparecen el estrés térmico y la ausencia de satisfacción. De esto se deduce que son importantes para sentirse satisfecho factores como la experiencia pasada, naturalidad, experiencia, expectativa, tiempo de exposición y la necesidad de estimulación ambiental (Marialena Nikolopoulou, Baker y Steemers, 2001).

Los sentidos no trabajan de manera individual. Cada uno hace su contribución en comprender otra información sensorial. La información de un sentido no puede ser entendida hasta relacionársele con lo que los otros sentidos provean al respecto (Heschong, 1976).

3.1.2.2. Percepción.

Percepción, es la “sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos” (RAE, 2013). Puede entonces ser que “[...] la percepción no sólo sucede, sino que es el resultado final de procesos complejos 'tras bambalinas', muchos de los cuales su conciencia no capta” (Goldstein, 2011).

“El proceso perceptual [...] es una secuencia de procesos que trabajan juntos para determinar el modo en que experimentamos los estímulos ambientales y reaccionamos ante ellos” (Goldstein, 2011). El proceso perceptual se divide en estos segmentos: estímulo, impulso eléctrico, experiencia y acción, además del conocimiento (Goldstein, 2011) (Figura 3.9).

El estímulo es todo aquello que está en el contexto, lo que atendemos y estimula nuestros receptores. El impulso eléctrico es la señal creada por los receptores y enviada al cerebro. Experiencia y acción implican el objeto de percibir, reconocer y tener una reacción ante los estímulos; El conocimiento es saber qué aplicaremos a tal situación de percepción y puede acontecer en varias partes del proceso (Goldstein, 2011).

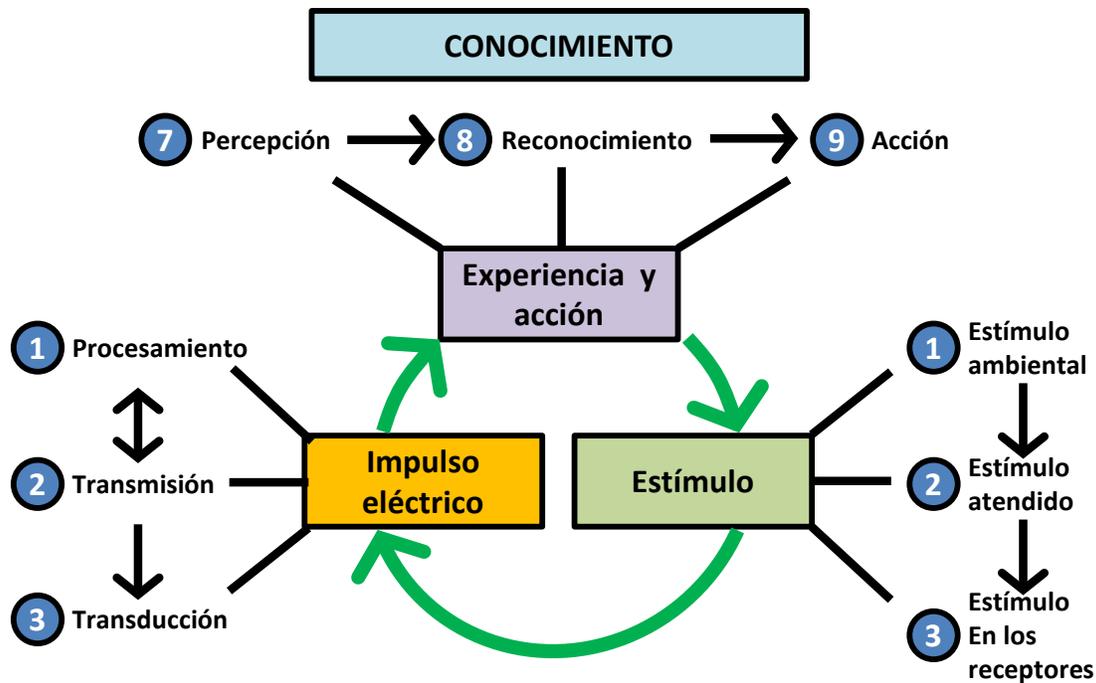


Figura 3.9: El proceso perceptual.
Fuente: Elaboración propia, basado en Goldstein (2011).

La especie humana es empática con los estímulos, cualidad inherente a su naturaleza, característica que se acentúa cuando las personas son libres de responder a estos, como moverse hacia la sombra para protegerse de la radiación solar (Baker, 2004).

Goldstein (2011) señala que “el estímulo existe ‘ahí’, en el entorno y dentro del cuerpo de la persona”. El estímulo ambiental es todo aquello que está en el contexto y que pueda ser percibido por nosotros. Un estímulo atendido es aquel que está en el entorno, pero en el cual centramos nuestra atención. El estímulo atendido es cambiante en tanto la atención se dirige a otro punto (Goldstein, 2011).

El estímulo en los receptores es cuando el estímulo es captado por los receptores del cuerpo, que lo transforman en una representación, para después transformarla en impulso eléctrico (Goldstein, 2011).

Toda nuestra percepción se basa en señales eléctricas en el sistema nervioso del cuerpo y este es uno de los principios de mayor importancia. Las señales eléctricas creadas en los receptores son transmitidas al sistema nervioso por medio de la transducción. La transducción es el proceso mediante el cual una forma de energía es transformada en otra (Goldstein, 2011).

Mediante el proceso de transmisión las señales eléctricas desencadenan un proceso de activación neuronal hacia el cerebro; si las señales no llegan al cerebro, no existe la percepción (Goldstein, 2011).

El procesamiento neuronal implica la interacción entre neuronas, proceso en el que las señales que representan un estímulo original de los receptores se transmite entre neuronas y que tales señales son convertidas en el cerebro en una nueva representación del estímulo (Goldstein, 2011).

La percepción sucede cuando las señales eléctricas que representan un estímulo son transformadas por el cerebro en la experiencia de percibirla con los sentidos. El reconocimiento y la acción, son conductas destacadas en el proceso perceptivo (Goldstein, 2011).

El reconocimiento es la capacidad de categorizar al estímulo percibido. Percepción y reconocimiento son procesos diferentes (Goldstein, 2011). La acción lleva incluidas actividades motoras como el movimiento de partes del cuerpo y desplazamiento en el espacio. Se considera a la acción como una consecuencia del proceso perceptivo, importante para la supervivencia (Goldstein, 2011).

El proceso perceptual puede ser descrito como una serie que inicia con el estímulo del ambiente y finaliza con la percepción, reconocimiento y acción, sin embargo por tratarse de un proceso dinámico y que cambia constantemente no puede definirse un inicio y un fin (Goldstein, 2011).

La categorización de objetos es un ejemplo de como el conocimiento que se adquirió años atrás influye en la percepción. De este modo, cuando estamos frente a varios estímulos podemos diferenciarlos por lo que ya conocemos, sean similares o totalmente distintos. (Goldstein, 2011).

El conocimiento puede ser descrito a través de distinguir entre procesamiento ascendente y procesamiento descendente. El procesamiento ascendente (se conoce como procesamiento basado en datos) se sustenta en información que se recibe, la cual actúa como referencia pues

sin esta no existe la percepción. El procesamiento descendente (conocido como procesamiento basado en el conocimiento) se sustenta en lo que ya se conoce. El conocimiento no siempre es parte del proceso perceptivo, pero por lo general participa, aun cuando no lo notemos. (Goldstein, 2011).

El procesamiento ascendente tiene participación fundamental en la percepción, pues el proceso inicia cuando los receptores reciben estímulos. Los datos ascendentes se encargan de iniciar la cadena de sucesos del proceso perceptual y es cuando el procesamiento descendente entra en escena. Así los procesamientos ascendente y descendente por lo general participan juntos en el proceso de percepción. En estímulos más sencillos como con una fuente luminosa, no se involucra el procesamiento descendente (lo que la persona ya haya experimentado al respecto), pero en la medida en que los estímulos aumenten su complejidad el procesamiento descendente también incrementa su participación. En la percepción de la realidad diaria las personas recurren a sus experiencias previas, pero por lo general no están conscientes de esto. (Goldstein, 2011).

Experiencias, recuerdos y expectativas son punto de partida en el procesamiento descendente y se conocen como influencias cognitivas en la percepción (Goldstein, 2011).

En cuanto a cantidades de estímulos, se tiene que “el umbral absoluto es la cantidad más pequeña de la energía del estímulo que se requiere para ser detectado” (Goldstein, 2011). El umbral diferencial “[...] es la diferencia más pequeña entre dos estímulos que una persona puede detectar” (Goldstein, 2011).

En exteriores, el confort percibido se relaciona con el grado de elección que las personas tienen para estar en el lugar. Las personas que deben estar ahí, por ejemplo quienes esperan el transporte público, evidencian el doble de insatisfacción con el ambiente térmico que las personas que pueden elegir caminar y aun cuando ninguna de las opciones elegidas es crítica, el solo hecho de saber que existen genera el sentido de control y de esa manera una tolerancia mayor (Stemmers et al., 2004).

Algo que tiene gran influencia en la percepción de los humanos es la expectativa: que es lo que se supone el ambiente debía ser en lugar de lo que es en realidad. Un ejemplo es como las

personas en espacios ventilados de manera natural esperan que existan variaciones de temperatura y por el contrario, quienes usan espacios con aire acondicionado esperan que las condiciones ambientales sean constantes (Nikolopoulou, 2004). La expectativa térmica es influenciada por la combinación de las experiencias actual y anteriores y prácticas culturales y técnicas (de Dear et al., 1997).

Cuando las condiciones del ambiente térmico sufren una desviación de lo que en días anteriores las personas han sentido, es razón para que sus votos de sensación sean modificados hasta el punto de volverse una queja, puesto que sus expectativas cambiaron (Nikolopoulou, 2004).

La experiencia tiene influencia directa en la expectativa de las personas y existe una diferencia entre la experiencia en el corto y largo plazos. La experiencia en el corto plazo está relacionada con la memoria y al parecer es lo que altera la expectativa de un día para otro. La experiencia a largo plazo se relaciona con esquemas mentales que construimos, con lo que pueden tomarse decisiones ante distintos escenarios, como cambios de vestimenta, consumo de bebidas para modificar el calor metabólico, cambios de lugar para evitar la radiación solar, entre otros, que constituyen acciones que pueden realizarse para lidiar con el ambiente térmico cambiante (Nikolopoulou, 2004).

Para Fanger (1973), la monotonía climática¹⁶ produce aumento en la fatiga, baja excitación y menor desempeño. Este concepto es manejado por Fanger, pero en su momento no había sido comprobado científicamente. Kwok (2000) para referirse a lo mismo usa el término aburrimiento térmico¹⁷, el cual es consecuencia de un ambiente falto de estímulos sensoriales.

Cuando la brisa es tan suave que no se siente, las personas usan objetos auxiliares para darse cuenta del efecto como campanas o linternas, el goteo del agua de una fuente o aromas provenientes de jardines. Son asociaciones sensoriales con el enfriamiento. En la cultura japonesa en el verano húmedo y cálido, las personas cuelgan linternas o campanas de viento en sus verandas, de modo que el movimiento suave de estos objetos den la impresión de la existencia de esta brisa refrescante; en la cultura persa, en sus jardines son plantadas diferentes

¹⁶ *Climate monotony*

¹⁷ *Thermal boredom*

tipos de flores como rosas y jazmines en los distintos cuartos del espacio, de modo que cuando exista una brisa, esta llegue cargada de aromas (Heschong, 1976).

Nosotros somos en nuestro entorno la fuente máxima de calor. De modo que cuando el ambiente es frío, lo primero que hacemos es aislar nuestro cuerpo para evitar que el calor del cuerpo se disperse; el cuerpo de otras personas y animales, son también proveedores de calor. Los lugares donde las personas se reúnen evocan esta sensación de calidez. Todo lo que indique la presencia de personas en un lugar como objetos, olores, entre otros, también indican la sensación de calidez. También pueden establecerse asociaciones de calidez con pieles de animales, lanas, etc., que se encuentren en objetos o en estado natural en el que se aprecie que alguna vez estuvieron vivos (Heschong, 1976).

3.1.2.3. Adaptación.

Adaptar es, “dicho de una persona: Acomodarse, avenirse a diversas circunstancias, condiciones, etc.”(RAE, 2013); o “dicho de un ser vivo: Acomodarse a las condiciones de su entorno” (RAE, 2013).

Adaptación es según Nikolopoulou y Steemers (2003) “[...] el decrecimiento gradual de la respuesta del organismo a la repetida exposición a un estímulo repetido, involucrando todas las acciones que los hacen mejor adaptados para sobrevivir en un ambiente”¹⁸. Y sobre la adaptación, Nikolopoulou (2004) comenta que las adaptaciones física y psicológica son complementarias en vez de contradictorias [...]”¹⁹.

Uno de los principales problemas además de la termorregulación humana ante las condiciones climáticas, es la adaptación psicológica de las personas (Caldieron, Thitisawat, Polakit y Mangone, 2011).

Los mecanismos subconscientes controlan la temperatura del cuerpo, pero más allá de estos, existe el control conductual de la temperatura, que es un mecanismo que tiene mucho más poder. Los órganos situados en la cabeza que controlan la temperatura, al incrementarse o

¹⁸ Textual: [...] *the gradual decrease of the organism's response to repeated exposure to a stimulus, involving all the actions that make them better suited to survive in such an environment.*

¹⁹ Textual: *Physical and psychological adaptation are complementary rather than contradictory [...]*

disminuir la temperatura del cuerpo, generan en la persona la sensación psíquica de sobrecalentamiento o enfriamiento según sea el caso. La persona entonces procede a lo que se conoce como adaptación ambiental para restablecer su temperatura, al moverse de habitación o modificar su vestimenta (Guyton y Hall, 2006).

En la adaptación psicológica, se incluyen las aportaciones de los siguientes parámetros: naturalidad, expectativa, experiencia a corto y largo plazo, tiempo de exposición, la percepción de control, además de la estimulación medio ambiental (Caldieron et al., 2011).

Los parámetros de la adaptación psicológica afectan de distintas maneras y debe considerarse su efecto en el voto de sensación que emiten las personas, que al compararse con las predicciones de los modelos predictivos pueden existir diferencias (Caldieron et al., 2011).

El tiempo de exposición que tienen las personas ante la falta de confort no se aprecia de manera negativa si se sabe por anticipado que será de corta duración. Las personas pueden ajustar estos tiempos de acuerdo a sus necesidades (Nikolopoulou, 2004).

En espacios semi-exteriores distintos a los simples espacios exteriores, como los estadios, aun cuando parámetros psicológicos (como expectativa, naturalidad y la experiencia de corto y largo plazo) tengan la capacidad de aminorar los niveles elevados de requerimientos termo fisiológicos, al considerar los prolongados períodos a los que se puede estar expuesto y a que no existe la estimulación ambiental que existiría en espacios abiertos (como caminar por un vecindario), no pueden ser tolerados los niveles de incomodidad críticos (Bouyer, Vinet, Delpech y Carré, 2007).

En la evaluación del confort térmico de los espacios exteriores, la adaptación psicológica es importante y existe una gran influencia entre sus distintas variables (Nikolopoulou y Steemers, 2003). El ambiente físico es importante en el confort térmico en espacios exteriores, pero la adaptación térmica es también un factor importante. Más que contrarios, el ambiente físico y la adaptación psicológica son complementarios

La capacidad que tienen las personas que usan un espacio para regular las condiciones térmicas, influye en el rango de confort, pues el tener más opciones de control conduce a un

rango de temperaturas de confort más amplio. Las oportunidades de adaptación en interiores se relacionan acciones sobre la envolvente de los espacios tales como abrir o cerrar ventanas y ajustar persianas, entre otros, así como modificar condiciones personales como variar la posición, ajustar la vestimenta, ingerir bebidas frías o calientes, etc. La adaptación en el ambiente urbano tiene, si no la misma cantidad de opciones, una variedad mayor de posibilidades para los usuarios del espacio, entre las que se incluyen elegir un lugar en específico para estar o moverse a otro (por ejemplo al buscar sombra), modificar su metabolismo por incremento o decremento de la actividad física, ingerir bebidas calientes o frías y una mayor amplitud en la posibilidad de la ropa a utilizar (Steeners et al., 2004).

Cuando las personas tienen un elevado grado de control sobre las condiciones ambientales, pueden disminuir sus respuestas negativas ante grandes variaciones. Más importante aún que el tomar una acción, es que la posibilidad de realizarla esté disponible. El motivo por el cual se está en un espacio es también importante en la tolerancia con el ambiente térmico, pues quienes solo se encuentran en espera (no pueden irse cuando quieren) perciben menos control que quienes están allí por alguna otra razón, puesto que para estos últimos exponerse a tales condiciones fue su decisión y de este modo son más tolerantes. Esta condición sobre la libre decisión es de primera importancia en espacios exteriores, puesto que el control ambiental es muy reducido por lo que el control percibido es de gran influencia (Nikolopoulou, 2004). Tanto condiciones térmicas como las de confort térmico son influencia en el uso que las personas hacen de los espacios exteriores (Nikolopoulou y Steemers, 2003)

Se puede hacer crecer el rango en el que la adaptación psicológica puede hacerse presente al aumentar la cantidad de situaciones ambientales que se consideren confortables (Nikolopoulou y Steemers, 2003).

En la adaptación psicológica algunos de sus parámetros están relacionados con las características del espacio, mientras que otras son de tipo personal, variables que las personas traen consigo al lugar. Existe una complejidad variable de las relaciones de estos parámetros y además ninguna de tales relaciones tiene una sencilla relación de causa y efecto. Así, la satisfacción con el ambiente térmico dependerá en parte de lo que el espacio aporte, así como en las variables inherentes a las personas que traen al espacio y de este modo las variables

espaciales afectarán a las personales, a la vez que las personales afectarán la percepción de las variables espaciales (Nikolopoulou y Steemers, 2003)

La "naturalidad" en el ambiente exterior libre de lo artificial (Griffits, 1987), permite que las personas sean más tolerantes con los grandes cambios en sus condiciones ambientales (Nikolopoulou, 2004).

La experiencia reciente y la expectativa tienen un papel principal y son causales de que la neutralidad en otoño y primavera continúen con el comportamiento de la temporada anterior. Así pues, en otoño se esperan temperaturas cálidas, las cuales son consecuentes con lo caliente del verano y entonces en primavera las condiciones frescas se consideran como confortables, pues son las condiciones que siguen al frío del invierno (Nikolopoulou y Lykoudis, 2006).

En espacios exteriores la estimulación ambiental es preponderante, puesto que son espacios donde existen pocas limitaciones térmicas y es razón además por la que las personas los utilizan. Al entrar en contacto con los lugares exteriores las personas reciben una gran cantidad de estímulos (vistas, sonidos, olores variables) a medida que se avanza a través de ellos, y pueden resultar agradables o desagradables. Es precisamente el estímulo lo que la mayoría de las personas busca al visitar espacios al aire libre y es precisamente esta característica lo que les agrada (Nikolopoulou, 2004).

Por estudios hechos por Nikolopoulou (2004) en espacios exteriores, en Cambridge, Inglaterra, se observó cómo las personas que provienen del interior, prefieren exponerse a la radiación solar, contrario a los que han estado en el mismo espacio exterior, que prefieren la sombra. Al parecer la justificación de estas personas es que observan al espacio exterior que tiene aire fresco en movimiento y sol como cosas que estimulan los sentidos y que prefieren pasar un poco de tiempo en estas condiciones antes de regresar a sus monótonos espacios de labor (Nikolopoulou, 2004) (Figura 3.10).

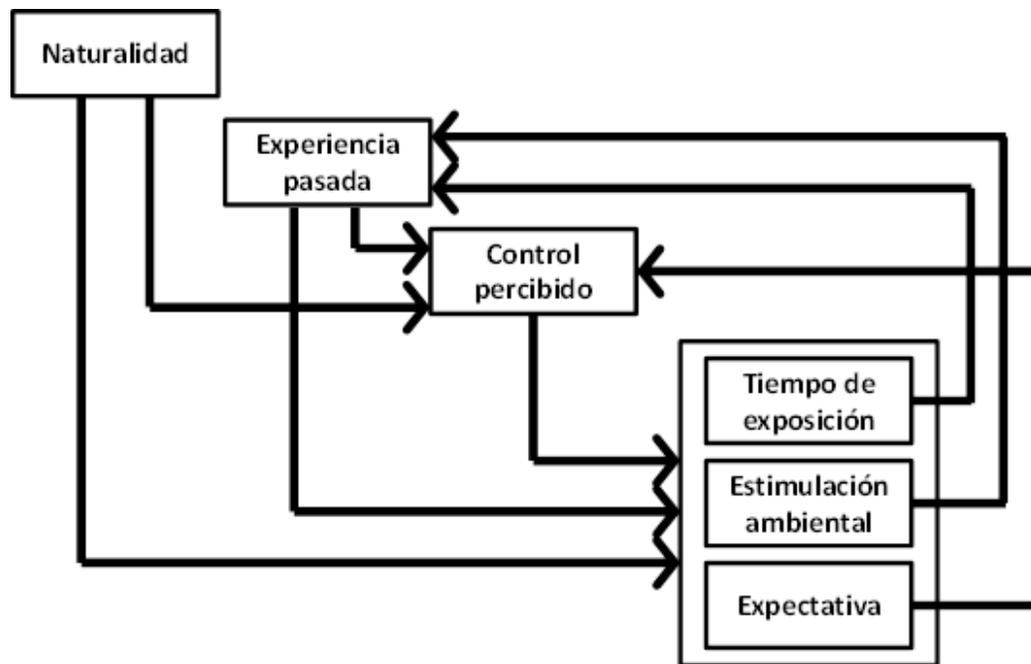


Figura 3.10: Interrelaciones de los parámetros de la adaptación psicológica.
 Fuente: Elaboración propia a partir de información de Nikolopoulou y Steemers (2003, p. 100).

Según Nikolopoulou (2004) “[...] la expectativa está también ligada al diseño de espacios abiertos indirectamente, al afectar el grado de control percibido”²⁰. En la adaptación psicológica no ha sido posible cuantificar sus efectos y la ponderación de cada parámetro no es conocida (Nikolopoulou y Steemers, 2003).

Existe una gran relación entre las condiciones del microclima y el uso de los espacios exteriores (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007). Las actividades en los espacios exteriores son influenciadas por el microclima cambiante a través del año: en verano las personas prefieren la sombra y en invierno la exposición a la radiación solar (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007). La temperatura del aire y radiación solar son los parámetros predominantes en relación al uso del espacio en las distintas épocas del año; al revisarse la correlación con la velocidad de viento y humedad relativa, ésta es baja (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007).

A temperaturas elevadas las personas prefieren microclimas sombreados, sin embargo si el aire está a temperatura elevada puede constituir un factor para la falta de confort (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007).

²⁰ Textual: [...] expectations are also linked to the design of open spaces indirectly, by affecting the degree of perceived control.

Para temporadas de verano, las personas prefieren los lugares exteriores sombreados, sin embargo si las condiciones son diferentes como en una playa, la exposición solar es preferida pues pueden nadar. Por otro lado en invierno es preferible la exposición al sol, sin embargo en un sitio de playa se está expuesto a la brisa marina, lo cual es indeseable en dicha temporada, por lo que el número de personas que usan estos espacios disminuye (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007)

3.1.2.3.1. Adaptación a los extremos térmicos, y el placer.

Cualquier estrés térmico que se presente no es deseable. Se pretende mantener temperaturas constantes para alejar a las personas de los esfuerzos y la distracción de hacer ajustes ante distintas condiciones. Y a pesar del esfuerzo fisiológico que supone adaptarse a los estímulos térmicos, las personas parecen disfrutar de distintas temperaturas, como cuando buscan lugares para vacacionar en ambientes con condiciones térmicas extremas. Así como los fineses disfrutaban de las saunas, los japoneses lo hacen de los baños calientes y los estadounidenses abarrotan playas en verano para asolearse en verano o las montañas nevadas en invierno para esquiar. Así es que las personas disfrutaban del calor o frío de tales lugares (Heschong, 1976).

Los lugares con condiciones térmicas extremas que las personas utilizan como fuente de placer, tienen a sus opuestos térmicos a la mano: los fineses usan las saunas en conjunto con enfriamiento en la nieve o lagos helados, quienes van a la playa después de asolearse pueden darse un baño en el mar y quienes van a esquiar, saben que habrá una hoguera en la cabaña esperándolos al terminar (Heschong, 1976).

Desde el punto de vista fisiológico, tener los extremos térmicos a la mano nos asegura poder desplazarnos de uno al otro para mantener un equilibrio térmico, lo que otorga la seguridad en el disfrute de ambos extremos; incluso se asegura que tiene beneficios a la salud o resistencia al frío, como el uso de la sauna. Estéticamente, el experimentar un extremo con la presencia cercana del otro, agudiza la experiencia por el contraste. Incluso no es necesario experimentarlo físicamente, solo con pensar en el frío que puede hacer afuera con una tormenta invernal, el calor del fuego en el interior se sentirá de manera más intensa (Heschong, 1976).

Por medio de los otros sentidos se prevé cómo será el ambiente térmico de espacios a los que se aproxime. Con los que sentimos el ambiente térmico no sirven a la distancia, sino hasta que estamos en contacto con las condiciones ambientales del sitio. Lo que se percibe por medio de superficies, colores e incluso olores, nos sirve para asociar tales características con experiencias anteriores y formarnos una expectativa sobre el ambiente térmico al que nos acercamos (Heschong, 1976).

La información que podamos obtener de otros sentidos puede transformarse en una fuerte asociación con sensaciones de frío o calor, pues a veces pueden sustituir a la propia experiencia térmica. Ejemplos de lo anterior son la sensación de la menta en las bebidas que se asocia con el frescor, el uso de pesados cobertores por la sensación de calor que da la presión, más que por su aislamiento térmico, o por ejemplo en la cultura japonesa el uso en la decoración de imágenes con escenas de entornos naturales frescos en la temporada de verano y así con su contemplación disfrutar de la sensación de frescor (Heschong, 1976).

Sobre los ambientes térmicos contrastantes Kafassis (2011) sostiene que [...] el bienestar está más allá del confort, el ambiente debe también ser estimulante”²¹. Además que “lo que separa el placer del confort es la presencia de algo de tensión ambiental, una estimulación sensorial”²² (Kafassis, 2011). Los ambientes tienen la característica de ser variables, cualidad que no solo se tolera sino que las personas lo prefieren (Kafassis, 2011).

Los seres humanos gustamos de cierta manera de las condiciones térmicas extremas. La neutralidad térmica no es únicamente óptima, si no que las personas están dispuestas a aceptar cierto nivel de estrés térmico (Kafassis, 2011).

Según Kafassis (2011) “[...] balance térmico no sugiere condiciones neutrales estáticas”²³. En lugares donde existan opuestos térmicos, estos están siempre uno al lado del otro, lo que desde la perspectiva de la fisiología, el desplazamiento entre uno y otro lugar o entre una y otra condición térmica extrema, aun cuando el cuerpo por completo experimente cambios bruscos entre los extremos, permite que el cuerpo se mantenga en equilibrio térmico, sin poner en

²¹ Textual: [...] *well-being is beyond comfort, the environment must also be stimulating.*

²² Textual: What separates pleasure from comfort is the presence of some environmental tension, a sensorial stimulation.

²³ Textual: [...] thermal balance doesn't have to suggest steady neutral conditions.

peligro la salud (Heschong, 1976). Ejemplo de esto es el baño turco, donde la experiencia térmica extrema se agudiza al contrastarse con su opuesta (Kafassis, 2011).

Así pues Kafassis (Kafassis, 2011) comenta que “la diversidad ambiental se ha probado como la manera principal de dar condiciones térmicas simultáneas y variadas de dónde elegir”²⁴.

Las variaciones en el ambiente térmico son deseadas por los humanos. Tenemos la capacidad de reconocer, recordar y adaptarnos a casi todas las experiencias térmicas (Kwok, 2000).

Ejemplos de situaciones donde condiciones extremas contrapuestas que son aceptadas por las personas (no necesariamente confortables) son: estar en frente de una fogata, abrir una ventana y dejar que entre el viento helado, estar en un cuarto tan frío que sea necesario pegarse a otras personas para conservar el calor, poner los pies descalzos en la orilla del mar que está a baja temperatura, usar baños sauna combinados con el enfriamiento repentino al revolcarse con nieve en el exterior (Kwok, 2000).

La diferencia entre confort y placer en términos de la tensión psicológica puede definirse como que el confort es la ausencia de tensión y el placer es la existencia de tensión pero dentro de ciertos límites (Mudri & Lenard, 2000). Mudri y Lenard (2000) señalan que “[...] las tensiones pueden ser necesarias para que exista el placer”.

En la definición técnica de confort existe la referencia hacia la ausencia de incomodidad, con lo que se asienta que la falta de estímulos es aceptable; sin embargo, el carecer de tal condición puede ser una cualidad de la cual se quiera prescindir, pues descarta el deleite que puede ofrecer la existencia de cierto nivel de estímulo y contraste (Steemers et al., 2004).

Se espera que para que exista confort térmico, el ambiente debe tener temperaturas estables y uniformes, sin embargo, solo nos damos cuenta de que un ambiente es confortable cuando lo encontramos, lo dejamos o simplemente cuando somos cuestionados al respecto (Steemers y Steane, 2004).

²⁴ Textual: Environmental diversity was proven as the principal way to give simultaneous varied thermal conditions to choose from.

3.1.2.3.2. Adaptación en exteriores.

El uso de espacios exteriores durante el transcurso del día es variable y depende de las condiciones meteorológicas. En temporada de verano, el número de personas en espacios exteriores se incrementará en tanto que las temperaturas desciendan (y el lugar esté más fresco), que se forma una curva inversa a la de la temperatura del aire. En este caso la adaptación psicológica también tiene lugar, pues las personas han experimentado de manera reciente el ambiente térmico con altas temperaturas y tienen la expectativa similar de tal contexto ambiental (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007).

El uso de los espacios exteriores en temporadas de temperaturas bajas también varían durante el día, al reducir el uso por las mañanas y noches cuando la temperatura es más baja y se está expuesto al viento y durante el medio día es donde se incrementa el uso de estos espacios al tener la mayor exposición a la radiación solar (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007).

Hay una gran relación entre las condiciones de confort y las condiciones micro climáticas exteriores, donde la temperatura del aire y la radiación solar son preponderantes en el confort térmico, pero para la evaluación del confort uno solo de los parámetros no es suficiente; el viento también es importante, puesto que la incomodidad aumenta cuando la velocidad también, ante temperaturas bajas y altas (Nikolopoulou y Lykoudis, 2006).

En el proyecto ROUROS desarrollado por Nikolopoulou y Lykoudis (2006) más del 75% de las personas en espacios exteriores anualmente, indicaron sentirse confortables solo cuando los vientos eran fuertes en localidades del norte o las temperaturas del aire excedían los 30°C es que se sentían inconfortables; La humedad no es un factor del que las personas puedan advertir sus cambios con facilidad, a menos que sea muy alta o muy baja o que esté asociada a ciertas condiciones de temperatura, por lo que la humedad pasa a segundo plano en la sensación de confort (Nikolopoulou y Lykoudis, 2007).

En espacios exteriores hay elementos que evidencian de manera fuerte la adaptación que tiene lugar, física y psicológica. La adaptación física es representada por los cambios en la vestimenta por temporada y el cambio de la tasa metabólica con el tipo de actividad que se

realiza, pero ninguna de estas acciones es suficiente para que exista una gran variación en la neutralidad térmica (Nikolopoulou y Lykoudis, 2006).

En la adaptación psicológica en espacios exteriores un parámetro destacado es la elección percibida que tienen las personas sobre algo que origine incomodidad, al llegar a un espacio exterior. Esto puede incluir el elegir sentarse para evitar la incomodidad o permanecer en alguna parte por elección propia, contrario a tener que hacerlo por obligación. Las personas que pueden elegir permanecer en condiciones que no son confortables, son más tolerantes con el ambiente térmico, puesto que pueden cancelar tal experiencia solo con alejarse del sitio, contrario a depender de factores ajenos (Nikolopoulou y Lykoudis, 2006).

Las personas permanecen en espacios exteriores por elección personal. La estimulación ambiental cobra importancia cuando son las personas las que eligen sentir la radiación del sol y el aire fresco en el exterior (Nikolopoulou et al., 2001).

Para espacios exteriores, el solo enfoque fisiológico no es adecuado para caracterizar el confort térmico (Nikolopoulou et al., 2001).

De acuerdo a Nikolopoulou y Steemers (2003) el control percibido es el parámetro psicológico más destacado en la definición del confort térmico en exteriores, que por supuesto para poder ejercer este control debe existir una diversidad de ambientes suficiente, a disposición de las personas (Steemers et al., 2004). De este modo Steemers et al. (2004) afirman que “[...] el ambiente urbano es potencialmente más diverso en términos térmicos y particularmente [...] los espacios intermedios ofrecen una oportunidad de extender la diversidad”²⁵

La validez de buscar alcanzar el confort térmico óptimo en espacios exteriores es limitada. El éxito de un ambiente urbano debía ser evaluado en términos de la diversidad espacial y temporal, de tal manera puede dirigirse todo a aumentar la diversidad y así las alternativas de elección de las personas en cuanto a las condiciones de clima, actividades y preferencias. Mediante el diseño de la forma urbana es como puede alcanzarse esto (Steemers et al., 2004).

²⁵ Textual: [...] urban environment is potentially more diverse in thermal terms, and particularly [...] intermediate spaces offer an opportunity to extend diversity.

3.1.2.3.3. Adaptación en espacios de transición.

En los espacios de transición no es fácil instalar equipos de climatización artificial, por lo que de algún modo las personas reducen su expectativa de confort. A cambio los espacios de transición ofrecen una adaptación de tipo progresivo a nuevos ambientes (Potvin, 2004).

Por el trabajo de Knudsen y Fanger (1990) se demostró que hay una mayor sensibilidad de los cambios hacia el frío que hacia el calor. Así también, se vio cómo la velocidad con la que puede adaptarse a un nuevo ambiente es dependiente de si el cambio se dirige hacia la neutralidad de condiciones o se aleja: al alejarse de la neutralidad, la velocidad disminuye hasta la calma, y son requeridos al menos 20 minutos antes de que los votos de las personas coincidan con tal condición; por el contrario, si el cambio se dirige hacia la neutralidad, la aceptación se alcanza en 5 minutos. De esto se concluye que mientras existan transiciones térmicas rápidas en el ambiente, es la tasa de cambio de la temperatura de la piel más que la temperatura actual de la piel la que afecta la sensación térmica (Potvin, 2004).

Una conclusión de Knudsen es que es más importante evitar los grandes cambios fríos que los calientes al desplazarse entre espacios, pues son los primeros los que desencadenan una serie de respuestas de comportamiento. Comportamientos como el incremento del metabolismo por el desplazamiento rápido puede tener efectos importantes en la percepción espacial, el comportamiento social y la satisfacción completa del ambiente (Potvin, 2004).

Una transición ambiental en exteriores ocurre cuando la combinación de viento y radiación solar, que son los factores más importantes en estos lugares, varían con el tiempo. La variación puede ser abrupta, lo que da lugar a que exista el confort o incomodidad subliminal, lo que permite la adaptación gradual a las nuevas condiciones. Una adaptación subliminal es más adecuada cuando se pasa de un lugar confortable a otro que no lo está y por el contrario, al pasar de un lugar no confortable, a otro que si lo está, una transición abrupta es aceptable (Potvin, 2004).

De relacionar el diferencial de temperatura equivalente con patrones de transición ambiental se puede generalizar que:

- 1) Al existir un gran diferencial de temperatura ($\pm 11.3K$), como al pasar de un espacio protegido del viento y soleado, a cualquier otro, requerirá un comportamiento adaptativo considerable para soportar la transición;
- 2) Con diferenciales moderados en la temperatura equivalente ($\pm 5.1K$) como pasar de un espacio protegido por el viento y sombreado o semi-sombreado, hacia cualquier otro, solo será requerido un comportamiento adaptativo moderado;
- 3) De existir un diferencial moderado ($\pm 1.9K$), como en el desplazamiento de un espacio expuesto medianamente al viento y sombreado o totalmente soleado, hacia cualquier otro, esto apenas si será percibido y puede incluso ser tomado como subliminal (Potvin, 2004).

Al moverse de un espacio donde la sensación de confort es inadecuada, a otro donde la intensidad es mayor, se obtiene una sensación de confort (Potvin, 2004)

Dos individuos emitirán juicios distintos sobre las condiciones de un espacio si es que la secuencia que sigan la experimentan en direcciones opuestas, esto es porque el juicio subjetivo que se hace sobre las condiciones del ambiente siempre es influenciado por las condiciones o niveles de referencia del ambiente del que se procede (Potvin, 2004).

Cuando los cambios en las condiciones ambientales son lentos, inferiores al límite de la sensación, se da el cambio de manera subliminal: el cuerpo se adapta a los cambios consecutivos con lo que el efecto subjetivo casi ni se siente. Esto se da en ambos sentidos, cuando el estímulo aumenta o disminuye. Así pues si se requiere confort en la continuidad de un ambiente, los cambios en la intensidad de los estímulos del ambiente deben ser sutiles para evadir la falta de confort (Potvin, 2004).

De acuerdo con Gibson (1966) es el sistema háptico de orientación el sentido que se relaciona con el espacio, por ser el cuerpo humano completo el que experimenta la percepción. Por lo anterior es que es de esperarse que el movimiento entre los distintos espacios urbanos con distintas condiciones térmicas afecten de manera profunda la percepción y apreciación del ambiente (Potvin, 2004).

Por mediciones hechas en espacios intermedios, al parecer las variaciones de temperatura en el día se correlacionan a la inversa con el grado de cerramiento. Así mismo, entre menos encerrado esté un espacio intermedio, mayores serán sus fluctuaciones de temperatura (Steeners et al., 2004).

3.1.3. Ambiente térmico.

Mondelo et al. (1999) señalan cuales son las seis variables que relacionan a las personas con el ambiente térmico:

- 1) Temperatura del aire
- 2) Temperatura radiante
- 3) Humedad del aire
- 4) Velocidad del aire
- 5) Actividad desarrollada
- 6) Vestimenta

Las cuatro primeras las aporta el entorno y las dos segundas la persona.

El ambiente térmico se considera puede tener las siguientes cuatro condiciones generales:

- 1) Bienestar o confort: las personas se mantienen en equilibrio térmico sin necesidad de realizar ajustes de ningún tipo.
- 2) Permisible: serán necesarios ciertos ajustes fisiológicos que estarán en función también de la sobrecarga térmica, la ropa, el tipo de actividad que se realice y las condiciones particulares de cada persona.
- 3) Crítico por calor: habrá una ganancia de calor excesiva en el que si la persona se mantiene expuesta puede llegar a consecuencias fatales.
- 4) Crítico por frío: el escenario es el mismo que en el punto 3) pero por pérdida de calor excesiva (Mondelo et al., 1999).

Lo que se siente del ambiente térmico, está compuesto por los parámetros ambientales mezclados de temperatura del aire, temperatura radiante, movimiento del aire y la humedad

relativa. Los parámetros térmicos ambientales están influenciados por las características del espacio arquitectónico en cuanto a su forma y materiales, por la respuesta que tendrá ante la radiación del sol, vientos, luz solar y fluctuaciones de temperatura durante el día (Stemers y Steane, 2004).

La diversidad ambiental puede componerse de dos dimensiones: la espacial y la temporal. Cuando se trata de diversidad espacial, se refiere a un rango de condiciones ambientales que serán variables, como en una secuencia, con transiciones que pueden cambiar de manera gradual o tajante y que afectan la percepción de los usuarios ya que brindan la posibilidad de elegir o pronosticar condiciones que contrastan. Cuando se trata de la diversidad temporal, esta se refiere a un espacio en específico y es independiente de su escala: interior o urbana. Este tipo de diversidad tiene que ver con la inestabilidad de las condiciones ambientales de un espacio y cómo estas varían con el tiempo. Así también, la diversidad temporal afecta a la diversidad espacial, pues será contraste entre los espacios, que cambiará de manera paulatina con el tiempo (Stemers y Steane, 2004).

Los ambientes exteriores son complejos por su variabilidad temporal y espacial, así como por la gama de actividades que las personas realizan allí (Nikolopoulou et al., 2001). Y así “[...] los parámetros micro climáticos influyen fuertemente las sensaciones térmicas, así como el uso de espacios urbanos abiertos a través del año”²⁶(Nikolopoulou, 2004).

3.1.3.1. Magnitudes.

En cuanto a parámetros para el estudio del ambiente térmico, la estandarización involucra factores de distinta índole. Los parámetros del ámbito humano abarcan: corporal, esofágica, rectal, oral, timpánica y cutánea; calor metabólico que involucra fuerza, trabajo, nivel de actividad, y aislamiento térmico (Mondelo et al., 1999).

Los parámetros del ambiente térmico se componen de distintas magnitudes, que a continuación se explican. La temperatura de bulbo seco, que indica la temperatura del aire, y es medida por un termómetro común (Serra y Coch, 2005; Mondelo et al., 1999); la

²⁶ Textual: [...] microclimatic parameters strongly influence thermal sensations, as well as the use of open urban spaces throughout the year.

temperatura de bulbo húmedo que está en relación con el efecto de enfriamiento por la evaporación del agua, lo que se mide en un termómetro al cual se le coloca una gasa húmeda en el bulbo (Serra y Coch, 2005); la temperatura de globo negro (en grados Celsius) que es en concepto “la temperatura uniforme de una esfera negra mate [...] en la cual los intercambios por radiación por el cuerpo humano son iguales a los intercambios por radiación en el ambiente real” (Mondelo et al., 1999).

Está también el contenido de humedad en el aire que incluye a la humedad relativa, que “es la relación porcentual entre la presión de vapor de agua existente con respecto a la máxima posible para la temperatura del aire existente” (Mondelo et al., 1999); la humedad específica, que se puede definir como la “masa de vapor de agua, en gramos, contenida en 1kg de aire” (FECYT, 2004); la humedad absoluta, es la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen determinado de aire” (Mondelo et al., 1999). Están también la presión parcial de vapor de agua, presión del vapor de agua saturado a la temperatura del aire, presión parcial del vapor de agua en la piel a la temperatura de la piel (Mondelo et al., 1999).

Y está también el movimiento del aire que incluye velocidad del viento, velocidad de turbulencias y dirección del viento (Mondelo et al., 1999). La velocidad del aire tiene influencia en los intercambios de calor de las personas con el medio ambiente; convección y evaporación son afectadas por la velocidad del aire que es relativa al cuerpo humano (Mondelo et al., 1999). La velocidad del aire “[...] se considera como la intensidad media de velocidad integrada sobre todas las direcciones” (Mondelo et al., 1999). Además está la velocidad relativa del aire que “[...] es una relación entre la velocidad del aire con la velocidad del cuerpo” (Mondelo et al., 1999).

La temperatura del aire influencia el intercambio de calor, porque si tiene temperatura más baja que la piel se perderá calor y si es más alta que la de la piel, habrá una ganancia de calor (Mondelo et al., 1999).

3.2.Confort térmico: enfoques, modelos y normas.

En repetidas ocasiones en las que las personas muestran su incomodidad ante las condiciones del ambiente térmico, no son como para que esté en riesgo su salud, sin embargo, estas

situaciones conducen a la incomodidad en las personas, lo que lleva a reducir la productividad y la calidad del trabajo desarrollado (Mondelo et al., 1999).

El confort térmico se define en las normas internacionales como: “esa condición de la mente que expresa satisfacción con el ambiente térmico y es evaluada por evaluación subjetiva”²⁷(ASHRAE, 2010), o “esa condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico”²⁸(ISO, 2005).

La definición de confort térmico hace énfasis en que el juzgar sobre lo que se considera confortable es un proceso cognitivo, el cual relaciona muchas variables que son influenciadas por factores físicos, fisiológicos y psicológicos (Djongyang et al., 2010).

Las personas tenemos variaciones físicas y psicológicas que hacen difícil sentirnos en confort en las mismas condiciones que los demás. Al respecto se han hecho numerosos estudios de laboratorio y campo que pueden asegurar bajo ciertas condiciones que un porcentaje específico de personas se sentirán térmicamente confortables (ASHRAE, 2010). Pero, “por razones técnicas o económicas, no siempre es posible un estado micro climático que dé lugar al confort térmico” (Mondelo et al., 1999). Al ser tan variable la condición psicofísica de las personas, es imposible que el total de las personas se muestren confortables en cualquier condición de microclima (Mondelo et al., 1999).

El confort térmico en general, está fuertemente ligado a la supervivencia, puesto que al ser animales de sangre caliente, se debe mantener la temperatura de núcleo a $37^{\circ}\text{C} \pm 1\text{K}$, independientemente de las condiciones del medio ambiente (Baker, 2004).

Al momento hay dos tipos de enfoques a través del cual se intenta explicar el fenómeno del confort térmico: el racional y el adaptativo (Djongyang et al., 2010).

El confort térmico existe cuando las temperaturas del cuerpo se mantienen entre rangos reducidos, la humedad de la piel es reducida además de que el esfuerzo fisiológico que el cuerpo realiza es mínimo (Djongyang et al., 2010).

²⁷ Textual: *Comfort, thermal: that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment and is assessed by subjective evaluation.*

²⁸ Textual: *Thermal comfort is that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment.*

Los índices empíricos son representativos solo para los contextos particulares para los que fueron desarrollados; los índices analíticos por otro lado, han sido desarrollados para ser universales y funcionan para la evaluación de ciertas cargas térmicas y hacen posible el determinar necesidades para intervenir espacios exteriores (Monteiro, 2008).

El modelo de balance térmico es una descripción del medio ambiente en su relación con la persona. Así pues como las características físicas corporales de las personas cambian en tamaño y forma, así mismo cambia su relación con el medio ambiente en el que se encuentran. Es entonces que, las condiciones que se consideran ideales para unas personas, no lo serán para las demás por las mismas diferencias físicas (Shove, 2004).

Ponderar el confort térmico ha cobrado importancia puesto que el número de personas que trabaja en espacios interiores se ha incrementado, espacios en los que los ambientes térmicos extremos son excepcionales (Mondelo et al., 1999).

3.2.1. Enfoque y modelos de predicción.

Existen dos enfoques teóricos, el predictivo y el adaptativo, los cuales son claramente diferenciados. En el área del enfoque predictivo están los estándares ASHRAE 55²⁹ y el ISO 7730. Para los modelos predictivos, el cuerpo humano es un receptáculo para los estímulos térmicos. Se basa solo en los intercambios de calor del cuerpo con el ambiente térmico y las respuestas fisiológicas ante tales estímulos. En este enfoque, se hace la suposición de que las sensaciones térmicas -como caliente, tibio, fresco y frío- son proporcionales a las respuestas fisiológicas (de Dear et al., 1997).

Este enfoque considera a todas las personas como iguales en su respuesta biológica y por ende la sensación de confort térmico de todas las personas. Este enfoque es también conocido como de aproximación racional (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Modelos de confort como el de Fanger (1970) se basan en la incomodidad que se experimenta al sentir demasiado frío o calor. Este modelo incorpora los seis factores enumerados por Macpherson y el modelo de dos nodos de Gagge et al. (1986). Doherty y Arens (1988)

²⁹ Que incluye también el enfoque adaptativo para edificios naturalmente ventilados.

demuestran que en personas en actividad casi sedentarias y en condiciones de estado estable el modelo de Fanger tiene precisión (Djongyang et al., 2010).

El modelo PMD-PPD sirve para predecir respuestas de confort en estado estático, mientras que el modelo de dos nodos se usa para predecir respuestas fisiológicas en condiciones de transición (Lin y Deng, 2008) El modelo Pierce de dos nodos, desarrollado por Gagge et al. (1986) que se basa en la ecuación de balance térmico de Stolwijk y Hardy (1977) y en la de Gagge y Nishi (1977). Este modelo divide al cuerpo en dos cuerpos cilíndricos concéntricos: el núcleo y la piel (Lin y Deng, 2008).

Mantener las temperaturas interiores en un edificio en un estado estable en tiempo y espacio es un criterio que presenta dificultades pues las temperaturas radiantes y del aire son formas de energía no estables. Mantener la uniformidad de temperaturas es en extremo anti-natural y de allí que se haga necesario un gran esfuerzo y gasto de energía para lograrlo (Heschong, 1976). Existe la creencia de que un ambiente con variaciones es preferido a aquel que se considera como confortable, ni frío ni caliente, neutral, pero estable (Nikolopoulou, 2004).

Los edificios que tienen un control preciso con aire acondicionado y que no permiten que los usuarios modifiquen el ambiente, operan muy parecido a una cámara controlada. En cambio los edificios naturalmente ventilados se acercan más a las condiciones al aire libre (Nikolopoulou, 2004).

Sobre los estándares basados en modelos del enfoque predictivo, de Dear (1997) señala que “una dependencia estricta de estándares de confort basados en pruebas de laboratorio también ignora diferencias culturales y sociales importantes en la necesidad o deseo por aire acondicionado”³⁰.

El enfoque predictivo en su vertiente metodológica, busca conocer relaciones de causa y efecto en el confort térmico. Este enfoque tiene mucho éxito en el estudio de sistemas que tengan pocas variables. Es un enfoque que se considera como determinista y fenomenológico. De manera operativa, el confort térmico es resultado del balance térmico entre el calor

³⁰ Textual: *A strict reliance on laboratory-based comfort standards also ignores important cultural and social differences in the need or desire for air conditioning*

metabólico propio y el calor proveniente del medio ambiente. Cuando el balance da a cero, se está en confort, si es negativo hay una pérdida de calor y se siente frío, si es positivo hay una ganancia de calor y se padece calor, por supuesto ambos con la consabida incomodidad. Para este enfoque la incomodidad térmica es una fase final en el proceso de termorregulación y es donde el cerebro inicia o no el proceso de adaptación fisiológica si lo requiere (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

3.2.1.1. Voto medio predicho³¹ (PMV).

El estándar de confort térmico que ha sido más influyente es el que propuso Fanger. El modelo se basa en la hipótesis de que la temperatura de confort tiene posibilidad de establecerse en relación a las condiciones físicas del individuo, en lugar de las condiciones térmicas ambientales, donde todo esto se expresa en una ecuación de balance térmico humano (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

El modelo PMV es usado para predecir sensaciones térmicas promedio de un gran grupo de personas en un espacio, a través de las variables físicas: temperatura del aire, velocidad del aire, temperatura media radiante, humedad relativa y las variables personales: aislamiento de la ropa y actividad física (Charles, 2003).

Los modelos estáticos como PMV e índices como ET* y SET* se basan en la lógica de los fenómenos físicos que afectan a la fisiología, lo que a su vez afecta a la sensación de confort subjetiva (de Dear et al., 1997).

Los experimentos realizados por Fanger son la base para el enfoque predictivo, pues fueron hechos en cámaras controladas mediante un modelo de transferencia de calor en estado estacionario. La vestimenta y el tipo de actividad fueron estandarizados, mientras que las condiciones térmicas se variaron (Djongyang et al., 2010). El modelo PMV está basado en estudios hechos con 1300 personas, que de manera subjetiva ponderaron el ambiente térmico de acuerdo a esta escala de valores: +3 muy caluroso, +2 caluroso, +1 confortablemente cálido, 0 confort (neutro), -1 confortablemente frío, -2 frío, -3 muy frío (Mondelo et al., 1999).

³¹ *Predicted Mean Vote.*

El modelo de Fanger es una combinación de la termorregulación con la teoría del balance térmico para estimar un rango de temperaturas de confort. De acuerdo a esto, el cuerpo utiliza sus recursos fisiológicos para mantenerse en estos niveles aceptables de confort. Sin embargo el mismo Fanger observó cómo el sistema de termorregulación es muy efectivo, con lo que puede mantenerse el balance térmico aun cuando no haya condiciones confortables (Djongyang et al., 2010).

El índice de Fanger se puede aplicar en valores de PMV entre ± 2 y en circunstancias donde los parámetros estén entre los valores aceptables: metabolismo 46 a 232 W/m²; vestido 0 a 2 CLO; TBS 10 a 30°C; TMR 10 a 40°C; velocidad relativa del aire 0 a 1 m/s; presión parcial de vapor de agua 0 a 2700 Pa (Mondelo et al., 1999). Mondelo resume esto de la siguiente manera:

“Para una persona determinada que realice un nivel de actividad M, con un vestido y un entorno dado, el equilibrio térmico se alcanzará con una combinación específica de temperatura media de la piel y pérdida de sudor.” (Mondelo et al., 1999, p. 76)

Los límites de confort para situaciones de trabajo sedentario son: diferencia de temperatura entre los pies y cabeza 3K; velocidad del aire 0.1 a 0.15 m/s para invierno y 0.15 a 0.25 m/s en verano; HR, 40 a 70%; asimetría máxima de TR entre muros verticales 10K; asimetría máxima de TR entre techo y piso 5K (Mondelo et al., 1999)

Se ha visto que el modelo de Fanger no es preciso para predecir la sensación térmica en condiciones no controladas, pues se observan discrepancias entre lo predicho y lo real, lo que es inherente a lo difícil de medir con precisión el aislamiento de la ropa y la tasa metabólica (Charles, 2003).

Sobre el origen de los modelos PMV y PPD, el uso de cámaras controladas fue deficiente, en el sentido de que no se pudo comprobar la verdadera participación de las personas en el confort térmico. Esto es porque las personas habitan en espacios que tienen condiciones cambiantes y que al aplicar los estándares basados en tales modelos, pueden ocasionar molestias a las personas de tales ambientes (Djongyang et al., 2010).

El modelo de enfriamiento por brisa de Fanger (*Draught model*), se basa en tres variables físicas: temperatura del aire, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia. Este modelo estima el porcentaje de personas insatisfechas (PPD) por el enfriamiento por brisa. Además, por estudios que se han hecho de manera reciente, se ha visto cómo este enfriamiento por brisa en situaciones de alta temperatura es percibido como agradable en vez de indeseado (Charles, 2003).

La trascendencia del modelo de Fanger es que no se limita a expresar magnitudes en unidades de energía, si no que se predice a través de lo que denomina el voto de lo que las personas sentirán en determinadas condiciones ambientales, en unidades que son adimensionales. Esto lo hizo basándose en escala de valores de apreciación del ambiente térmico, de Bedford (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

El PMV se complementa con el PPD (porcentaje previsto de personas insatisfechas por sus siglas en inglés (*predicted percentage dissatisfied*), índice desarrollado por Fanger al comparar sus resultados con otros estudios hechos (Gómez-Azpeitia et al., 2007). El PPD indica el porcentaje de personas que se encontrarían en insatisfacción con el ambiente térmico, sea porque sienten frío o calor. El resto de las personas que no estén insatisfechas de acuerdo a este índice, se sentirían ligeramente cálidos, neutrales o ligeramente frescos (ISO, 2005).

Por estudios se ha demostrado que en un grupo de personas determinado, al menos el 5% estará disconforme con las condiciones de confort existentes. A medida que el ambiente sea más desfavorable el porcentaje de insatisfacción irá en aumento hasta alcanzar al total de disconformes (Mondelo et al., 1999).

Mondelo et al. (1999) indican sobre el PPD lo siguiente:

“Se recomienda que no se sobrepase el 10% de insatisfechos o lo que es lo mismo, que no se exceda el valor ($\pm 0,5$). A partir de este valor debemos intervenir en las variables termo higrométricas para ajustar los valores de los parámetros de tal forma que se adecúen a los rangos sugeridos por Fanger para obtener una situación confortable.” (Mondelo et al., 1999, p. 98)

El determinismo marcado en la ecuación de Fanger, ha hecho que se utilice en distintos proyectos, en qué condiciones como el sexo, edad, la nacionalidad, e incluso la hora del día, no se consideran significativas (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Las limitaciones del modelo de Fanger radican en que se restringe su uso solo a temperatura de la piel y pérdida de calor por evaporación en condiciones de confort y neutralidad en nivel de actividad establecido. La otra es que solo en personas que estén de manera prolongada bajo condiciones constantes y medibles con precisión es que se define este modelo (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Índices que se basan en el modelo propuesto por Fanger son: *Sweat Rate*, SR (1992), *Apparent temperature*, AT (1994), *Physiological Equivalent temperature*, PET (1999) y *Windchill Temperature*, WCT (2001). De modo similar en cuanto al paradigmático balance térmico como base de la ecuación de confort de Fanger, otros autores han desarrollado sus propias ecuaciones: Jendritzky et al. (1979, 1991), Steadman (1984, 1994), Höpfe (1984, 1999), Gagge et al. (1986), Blazejczik (1994), Hiroshi et al. (1995, 1997) y Pickuo y De Dear (2000) (tomado de Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Aun cuando el enfoque cuantitativo o racional tuvo gran auge, por estudios que se hicieron en ambientes de países tropicales, se observó cómo la percepción real de las personas del ambiente térmico distaba mucho de lo que los modelos racionales predecían como confort. Las críticas principales a estos modelos son: el cálculo implica descripciones detalladas de la ropa de las personas y esto no es posible hacerse con precisión al hacer evaluaciones en ambientes reales; los índices racionales se basan en respuestas de personas en ambientes controlados, que son distintos a la realidad cotidiana; los modelos predicen de forma adecuada las condiciones para personas en ambientes con aire acondicionado, pero no para personas en espacios con ventilación natural (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

El PMV es un indicador adecuado para la sensación térmica subjetiva, sin embargo no lo es para la sensación subjetiva de confort térmico, por lo que el PMV es más un índice térmico que un índice de confort térmico. Por lo anterior es que al diseñar espacios con variables basadas en el PMV puede conducir a generar ambientes inadecuados (Kim, Min y Kim, 2013).

La neutralidad térmica no es un estado ideal de preferencia, pues la preferencia de sensaciones térmicas no neutrales es algo común. Así también, los valores altos y bajos de PMV no necesariamente implican falta de confort para un gran número de personas (Van Hoof, 2008).

El PMV a pesar de que es utilizado en todo el mundo en estándares, se ha visto cómo en espacios naturalmente ventilados, la temperatura interior que se considera confortable se incrementa de manera considerable en climas cálidos y disminuye en lugares fríos. Este parte aguas en la investigación en confort térmico condujo al desarrollo del modelo adaptativo (Van Hoof, 2008).

3.2.2. Enfoque y modelos de adaptación.

Opuesto al enfoque predictivo, está el enfoque de adaptación, en el cual se plantea la interacción de factores físicos, fisiológicos y psicológicos con la sensación térmica. Entre los factores están ejemplos como el género, la edad, estatus económico, diseño y función del espacio, condición social, actitud, preferencia y expectativa. Tales factores en los estudios hechos en cámaras controladas demostraron no ser relevantes, pero en el contexto de espacios reales no pueden dejar de considerarse (Richard de Dear et al., 1997).

De las inconsistencias del enfoque predictivo en el estudio del confort térmico, es que el enfoque adaptativo se empezó a construir para explicar la complejidad del fenómeno, en el que están relacionadas variables de tipo biológico y físicas que de cierta manera pueden medirse, como el clima, metabolismo y aislamiento, así como variables psicológicas como la adaptación, tolerancia, experiencia y expectativa, que pueden ser evaluadas pero es difícil medirlas. Se suma también el hecho de que los resultados que se obtienen con este enfoque varían también entre personas, localidades y niveles socio-culturales (Brager y de Dear, 2003)

El término adaptación es utilizado por las acciones que realizan las personas para adaptarse a las condiciones térmicas ambientales (Gómez-Azpeitia et al., 2007)

El fenómeno de la adaptación es “[...] la disminución gradual de la respuesta del organismo a la estimulación ambiental repetida”³² (de Dear et al., 1997). La adaptación involucra a los mecanismos fisiológicos de aclimatación, incluidos procesos de comportamiento y psicológicos, lo que apoya a las personas en su acoplamiento a las condiciones climáticas interiores (de Dear et al., 1997).

La norma ASHRA 55 define al modelo adaptativo como: “un modelo que relaciona las temperaturas interiores de diseño o rangos aceptables de temperatura con parámetros meteorológicos o climatológicos exteriores”³³(ASHRAE, 2010). El confort en interiores es complejo y por lo tanto es reflejo de la interacción de todos los factores involucrados (ASHRAE, 2010).

Sobre el enfoque adaptativo Gómez-Azpeitia et al. (2007, p.50) comentan:

“[...] los principios del enfoque cualitativo para la caracterización del confort térmico establecen que éste no puede entenderse a partir sólo de la consideración del intercambio de calor entre el cuerpo y el entorno, sino además, de un aserie de acciones que el ser humano puede realizar para alcanzarlo, tanto internamente, mediante procesos fisiológicos y psicológicos, como externamente, con adecuaciones a su ambiente circundante.”

El enfoque cualitativo parte de la suposición de que si algo incomoda al individuo, éste realizará alguna acción que ayude a regresar a su estado de confort térmico (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

El índice de calor equivalente propuesto por Bedford (1936) es en el que los modelos adaptativos de confort térmico encuentran su origen, al haberse propuesto realizar estudios de campo en el ambiente donde las personas realizan sus actividades y relacionar las condiciones físicas y la sensación de las personas (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

³² Textual: [...] *the gradual diminution of the organism's response to repeated environmental stimulation.*

³³ Textual: *Adaptive model: a model that relates indoor design temperatures or acceptable temperature ranges to outdoor meteorological or climatological parameters.*

Humphreys en 1975, realiza una revisión de datos de campo, con los que encuentra que existe una dependencia estadística entre la neutralidad térmica (T_n) y la temperatura interior del aire o globo (T_i), que se encuentra en la siguiente ecuación de regresión ($r=0.96$):

$$T_n = 2.56 + 0.83 \cdot T_i \quad (3.3)$$

Dónde:

T_i = Temperatura interior

Así también en 1976, Humphreys hace una sustitución de la Temperatura interior, por la temperatura media exterior, con lo que se obtuvieron resultados similares al anterior pero en edificios naturalmente ventilados y sin sistemas de aire acondicionado. La siguiente fue la ecuación de regresión ($r=0.97$):

$$T_n = 11.9 + 0.534 \cdot T_m \quad (3.4)$$

Dónde:

T_m = Temperatura media mensual exterior

Como se mencionó antes, Nicol y Roaf (1996) encuentran una regresión ($r=0.975$) cercana a las encontradas por Auliciems (1981) y de Dear, et al. (1997):

$$T_n = 17 + 0.38 \cdot T_m \quad (3.5)$$

Dónde:

T_m = Temperatura media mensual exterior

El enfoque adaptativo es una derivación de estudios hechos en campo, cuyo objetivo es el estudio de las condiciones de aceptación reales de un ambiente térmico, lo cual depende del contexto, el comportamiento de los ocupantes y sus expectativas. De Dear (2004) ha añadido ajustes en las categorías de adaptación del comportamiento, adaptación fisiológica y adaptación psicológica (Djongyang et al., 2010). De Dear separa por tipo los ajustes que las personas hacen: de comportamiento, fisiológicas y psicológicas (Djongyang et al., 2010) (Figura 3.11).

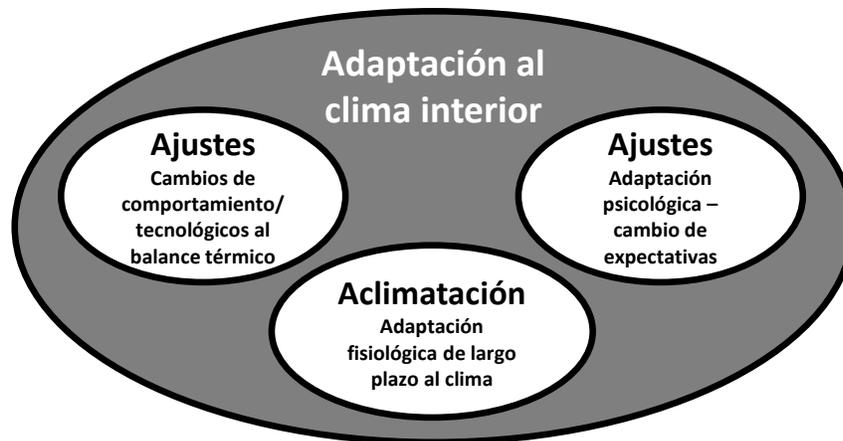


Figura 3.11: Adaptación en climas interiores: Ajustamiento, referente al comportamiento, habituación, relacionado con la psicología y la aclimatación, relacionado con la adaptación fisiológica a largo plazo.
 Fuente: Elaboración propia con información de de Dear et al. (1997, p.6)

El equilibrio térmico o neutralidad fisiológica no necesariamente implica que se esté en confort térmico, pues variables psicológicas como la experiencia previa, factores socio-culturales, hábitos, expectativa, entre otros son tan importantes como los factores fisiológicos (Kafassis, 2011).

En los edificios naturalmente ventilados, en los que ningún tipo de sistema de aire acondicionado existe, hay una influencia del clima exterior sobre las temperaturas neutrales interiores (de Dear et al., 1997).

Conceptos destacados en este enfoque son la temperatura de neutralidad, que se considera la de confort. Esta temperatura es obtenida por medio de regresiones lineales al correlacionar los votos de sensación térmica de las personas con los parámetros climáticos. El otro es que existe una dependencia entre la temperatura de neutralidad y la temperatura media exterior:

“[...] los modelos de adaptación son también conocidos como de neutralidad térmica y se diferencian de los modelos de aproximación racional fundamentalmente por el hecho de que no tienen una base termo fisiológica sustentada en resultados experimentales de laboratorio. [...] el modelo de adaptación se basa en resultados de estudios de confort térmico realizados en campo y bajo una amplia gama de condiciones climáticas.” (Gómez-Azpeitia et al., 2007, p.50)

De acuerdo a Gómez-Azpeitia et al. (2007, p.50) “[...] los individuos no son receptores pasivos de estímulos sensoriales, sino que son participantes activos en el establecimiento del equilibrio dinámico que existe entre el cuerpo humano y el ambiente que lo rodea”.

Por diversos estudios que se han realizado, se corrobora la tesis de Humphreys (1978) en la que la temperatura neutral está en función de la temperatura media exterior y son diversos los modelos que se han desarrollado al respecto (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Gómez-Azpeitia et al. (2007) también señalan que “[...] los resultados hasta ahora obtenidos han hecho evidente que la noción de un ambiente térmico estático, no es más que una hipótesis que no concuerda con la realidad cambiante y adaptable”. Y según Shove (2004), “[...] las personas tienen una necesidad biológica de experimentar diferentes condiciones y explorar la posibilidad de que la adaptación es normal y es, de hecho, parte de estar comfortable”.

Por haber una aceptación prácticamente general de los resultados de los estudios hechos bajo el enfoque adaptativo, en estándares que se basan en el enfoque cuantitativo se hicieron ajustes en sus procesos, al aceptar la adaptabilidad de los humanos. Estos estándares son: ISO 7730:2005, con el factor de expectativa "e"; ISO 10551:1995, con el método subjetivo para la evaluación de las condiciones de confort térmico; ANSI-ASHRAE 55:2004 con el estándar de confort adaptativo (ACS) (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

La subjetividad del enfoque cualitativo presenta un problema por la inexactitud de las múltiples interpretaciones con las que se obtienen resultados. Los índices del enfoque racional se basan en modelos estáticos de intercambio de calor, lo cual no representa a la realidad, por lo que en el enfoque cualitativo deberá tenderse hacia la aplicación de modelos térmicos dinámicos, ahora que se dispone de la tecnología para hacerlo (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

En estudios hechos bajo el enfoque adaptativo, se observó cómo en edificios que son climatizados artificialmente, las condiciones sociales y económicas influyen más en la definición de la temperatura de confort que cualquier otro factor. Así también se ha observado que en edificios naturalmente ventilados, la temperatura de confort está relacionada con la temperatura media exterior. Para poder corroborar estas observaciones es que los expertos señalan que se requiere generar una base de datos global con la información al respecto de

distintos lugares en el planeta, a fin de dirigir esfuerzos hacia un modelo aplicable de manera universal (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Por la adaptación del individuo al ambiente térmico, interactúa con el espacio a fin de mejorar sus condiciones de confort. Desde esta perspectiva, hace falta incluir en los modelos de confort adaptativo esta participación activa que tienen las personas en lograr el confort (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Las personas se adaptan a las condiciones ambientales a través de la ropa que usan, su actividad y a través de adaptaciones ambientales y de comportamiento. Las pocas posibilidades de adaptación que un espacio ofrece, provoca que los usuarios no se sientan en confort, aunado a esto el diseño del mismo que genere condiciones ambientales adversas (Indraganti, 2011).

En el modelo adaptativo se destacan varias repuestas de adaptación que las personas realizan con el fin de acoplarse a las condiciones y exteriores como ajustar el tipo de ropa, ventanas, ventiladores (ajustes de comportamiento), aclimatación (adaptación fisiológica) y la expectativa (ajustes psicológicos) (Kwok, 2000).

La adaptación es la disminución de la respuesta de una persona a la exposición reiterada a un estímulo; en el ámbito del confort térmico, se incluyen todos los procesos que las personas siguen para adaptarse al ambiente según sus necesidades. Las oportunidades de adaptación pueden separarse en las siguientes categorías: físicas, fisiológicas y psicológicas (Nikolopoulou, Baker y Steemers, 1999).

La adaptación de tipo física involucra todas las modificaciones que las personas realizan para ajustar el ambiente a sus necesidades; En este tipo de adaptación se distinguen la adaptación reactiva y la interactiva. La adaptación reactiva se relaciona con la modificación de variables a nivel personal, como es la ropa, postura y hasta la posición, entre otros. La adaptación interactiva implica modificar el ambiente por medio de accionar ventanas, termostatos y dispositivos de sombreado, entre otros. La adaptación reactiva y la adaptación interactiva puede darse en espacios interiores y exteriores, pero la interactiva se ha observado que en exteriores no se da de manera libre pues existe en las personas la sensación de que no poseen

la facultad de modificar el ambiente y que puede afectar a otros en los espacios públicos, hecho que se confirma en interiores con personas en oficinas compartidas, donde tienen menos control ambiental que quienes tienen una oficina privada (Nikolopoulou, 2004).

3.2.2.1. Comportamiento y adaptación.

Los ajustes de comportamiento están constituidos por cambios conscientes o inconscientes que las personas realizan, con lo que se modifican los intercambios de energía que rigen el balance térmico del cuerpo. Los ajustes personales son acciones que modifican las personas en sí mismas como la vestimenta, actividad, posturas, alimentación o el cambiar de ubicación. Los ajustes tecnológicos y ambientales son acciones que modifican el ambiente circundante tales como por abrir o cerrar ventanas u operar controles de dispositivos mecánicos como ventiladores o sistemas de aire acondicionado. Los ajustes de tipo cultural involucran itinerarios de actividades, siestas y códigos de vestimenta (de Dear et al., 1997).

El ajuste de comportamiento es la manera en la que las personas tienen mayor oportunidad de tener una participación activa en la interacción con el espacio en el proceso de adaptación (de Dear et al., 1997).

Según Humphreys (1981) las personas pueden realizar diferentes acciones para lograr el bienestar térmico: cambiar la producción de calor del cuerpo; cambiar la tasa a la que el cuerpo pierde calor; alterar las condiciones del ambiente térmico; cambiar su ubicación dentro del mismo espacio que tenga mejores condiciones térmicas, entre otras (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

Los ajustes de comportamiento están en función de la "oportunidad adaptativa" que está constituida por todas aquellas condiciones que el espacio ofrece para facilitar a las personas adaptarse a las condiciones térmicas ambientales, como por ejemplo: características particulares del edificio, diseño y forma de operar las ventanas; condiciones de consumo energético del edificio mediante el uso de controles descentralizados de aire acondicionado para cada puesto de trabajo; condiciones organizacionales en las que las personas requieren de alguna vestimenta en particular o apegarse a ciertos criterios de ocupación de las áreas de trabajo (de Dear et al., 1997).

Contrario a las oportunidades adaptativas están las limitaciones para el control térmico, entre las que se encuentran: limitaciones debidas al clima, como serían los espacios en climas extremos, en las que existirán mayores barreras con el exterior que en lugares con climas templados; las limitaciones económicas, como son los costos del control térmico, al inicio y durante la operación de los sistemas; limitaciones sociales o regulatorias, como serían códigos de etiqueta o religiosos en el uso de la vestimenta o normas y reglamentos de energía gubernamentales que limiten los comportamientos adaptativos; limitaciones por tarea u ocupación, como por ejemplo si existen reglas sobre la vestimenta o el tipo de estaciones de trabajo; limitaciones debidas al diseño de los sistemas de aire acondicionado o al diseño arquitectónico del edificio que no facilite o permita el control personalizado del ambiente (de Dear et al., 1997).

La satisfacción de las personas es una medida de la eficiencia del control adaptativo. Su evaluación depende de la disponibilidad de control (oportunidad adaptativa), el control ejercido (el tipo de control real que se realiza) y el control percibido. Sin embargo, aun cuando se maneje la subjetividad en los términos anteriores, es la aceptabilidad térmica el parámetro principal al evaluar el control personal y ambiental (de Dear et al., 1997) (Figura 3.12).

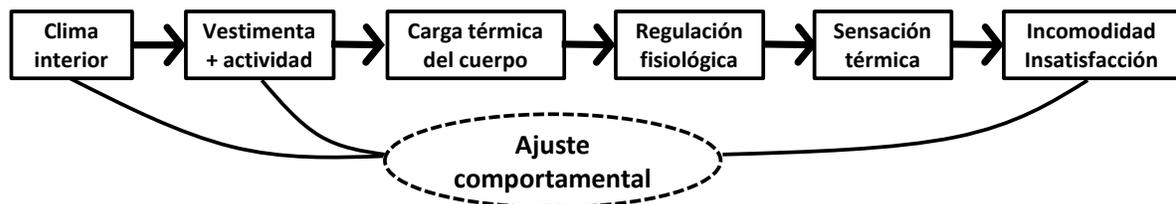


Figura 3.12: Ciclo de retroalimentación comportamental
Fuente: Elaboración propia con información de de Dear et al. (1997, p. 10).

En ambientes interiores que son ventilados de manera natural es requerido forzosamente la modificación de controles medioambientales como puertas, ventanas, cortinas y ventiladores, entre otros (Indraganti, 2011).

Al aumentar la variedad de zonas térmicas que estén disponibles en un edificio, las posibilidades de adaptación de que las personas que lo usan se incrementan (Kafassis, 2011).

En lugares con clima cálido seco en edificios tradicionales, desplazarse entre espacios habitables es práctica común como comportamiento adaptativo, precisamente por la amplia

gama de variaciones que estos espacios ofrecen (Merghani, 2004). Los edificios representan la posibilidad de poner a disposición de los usuarios una gran variedad de zonas térmicas, de manera que las personas puedan elegir el micro clima que mejor se ajuste a las necesidades (Merghani, 2004).

Si a las personas se les otorga la posibilidad, harán el mejor uso de la diversidad espacial de que se disponga. Este uso es un proceso complejo, consciente e inconsciente, mediante el cual las personas desarrollan un criterio con el que evalúan si los espacios a los que darán uso son aceptables (Merghani, 2004).

3.2.2.2. Fisiología y adaptación.

La adaptación fisiológica significa un cambio en la manera en la que el cuerpo responde a los estímulos ambientales, lo que reduce la tensión ante tal exposición. A su vez la adaptación genética está conformada por los cambios fisiológicos que se heredan entre generaciones. La aclimatación es un cambio en la termorregulación fisiológica de las personas en períodos de días o semanas, debido a la exposición de factores ambientales combinados que causan estrés (de Dear et al., 1997).

Ante condiciones de trabajo donde el estrés térmico existe por períodos prolongados, la respuesta fisiológica básica es el incremento en la capacidad de sudoración para una carga térmica establecida. Una persona bien aclimatada al calor tiene características fisiológicas como: una mejor distribución de la sudoración en la piel, ritmo cardiaco reducido, mayor volumen y flujo periférico sanguíneo. Estas características de aclimatación se dan en climas cálidos secos (de Dear et al., 1997).

La aclimatación al calor se da por lo general en la primera semana de estar expuesto, pero la aclimatación al frío se da en períodos más largos (Bruce, 1960). Las personas aclimatadas a las condiciones de clima cálido húmedo no reaccionan con la sudoración como respuesta ante el calor debido a la poca capacidad de evaporación debido a la humedad. Sin embargo la disipación de calor se hace por medio de la piel y el incremento de la circulación sanguínea periférica (de Dear et al., 1997) (Figura 3.13).



Figura 3.13: Ciclo de retroalimentación fisiológica
 Fuente: Elaboración propia, con información de de Dear et al.(1997, p. 11).

La repetición de un estímulo conduce al cambio en la respuesta fisiológica. Desde la perspectiva de la adaptación fisiológica habrá una reducción gradual del estrés ante tal exposición, con lo que en el ambiente térmico ocurrirá la aclimatación fisiológica (Nikolopoulou, 2004).

3.2.2.3. Psicología y adaptación.

Los factores psicológicos afectan la percepción térmica de las personas en un espacio debido a que no todos percibimos el ambiente del mismo modo y la respuesta que tenemos ante los distintos estímulos físicos no tiene una relación directa con la intensidad del mismo (Nikolopoulou, 2004).

La adaptación psicológica implica la alteración en la percepción del ambiente térmico. La percepción es atenuada por la experiencia y expectativa personal. Relajar la expectativa en los ambientes se puede relacionar con la habituación de las personas a situaciones ambientales estresantes por repetición o crónicas, lo que conduce la reducción de la intensidad de la sensación (de Dear et al., 1997).

En el modelo adaptativo las personas más que un receptáculo pasivo de los estímulos ambientales son un ente que interactúa con el ambiente. Con esto se hace énfasis en que tal punto de vista complementa, más que ser contradictorio de la postura de los modelos "estáticos" de balance térmico (de Dear et al., 1997). El modelo adaptativo constituye una postura que envuelve fenómenos diversos dentro de los cuales se hace énfasis en la interacción de las personas con el ambiente y se toma en cuenta cómo afectan la experiencia anterior de las personas, lo que esperan y sus intenciones en su percepción (de Dear et al., 1997).

El soporte teórico del enfoque adaptativo se encuentra en la subjetividad de la sensación térmica y en su interpretación, además de la alta complejidad de las relaciones que se suscitan entre los usuarios y el espacio (Djongyang et al., 2010). Al respecto, según de Dear et al. (1997):

“La hipótesis adaptativa indica que la satisfacción de uno con el clima interior es alcanzada por el correcto emparejamiento entre las condiciones térmicas ambientales actuales prevalecientes en ese punto en tiempo y espacio y las expectativas térmicas de uno de lo que el clima interior debía ser³⁴.” (Dear et al., 1997, pp. 6-7)

Debido a las condiciones dinámicas junto con las posibilidades de adaptación en una vivienda, puede evaluarse de manera confiable el confort térmico por las comodidades que el espacio ofrece, lo flexible del mismo y la posibilidad de ser controlado (Alders, Kurvers y Van den Ham, 2011).

El grado percibido de control por parte de las personas es el factor con mayor influencia en la predicción del confort térmico en los espacios de oficinas y tiene gran influencia en la manera en que se conforman el confort y la satisfacción. Es así que debe analizarse la distinción entre lo que es el control disponible (oportunidad adaptativa), el control ejercido (ajuste de comportamiento) y el control percibido (que se relaciona con la dimensión psicológica y la expectativa) (Paciuk, 1990).

El control percibido y el control disponible tienen implicaciones en el diseño de espacios. Las personas sienten altos niveles de satisfacción cuando perciben que tienen más control sobre el ambiente. Esto se observa en edificios donde se tienen sistemas de aire acondicionado central donde se concentra a un gran número de empleados en un gran espacio, contra las oficinas donde se dispone de ventilación natural que una persona o un pequeño grupo puede controlar (de Dear et al., 1997).

³⁴ Textual: *The adaptive hypothesis indicates that one's satisfaction with an indoor climate is achieved by a correct matching between the actual thermal environmental conditions prevailing at that point in time and space, and one's thermal expectations of what the indoor climate should be like.*

Las personas para adaptarse a las condiciones ambientales realizan distintos ajustes en su ropa, actividad, postura, posición en el espacio, apertura de ventanas, encendido de equipos, etc. Los modelos predictivos incluyen factores de vestimenta y actividad y es de suponerse que pueden incluir en sus ecuaciones los demás ajustes de comportamiento. Sin embargo existe la duda de por qué hay aún diferencias entre las condiciones que se observan y lo que se pronostican en cuanto al confort (de Dear et al., 1997).

Al parecer, lo que causa mayor impacto entre los ajustes que realizan las personas es la percepción de control. Los especialistas de la psicología comentan que aun cuando las condiciones ambientales sean adversas, estas serán menos irritantes si las personas perciben que tienen el control sobre ellas (de Dear et al., 1997).

Los usuarios de edificios naturalmente ventilados esperan que estos proporcionen ambientes interiores con temperaturas variables, por lo que pueden juzgarlos de manera menos severa que como se haría con espacios de edificios donde se tiene aire acondicionado. Es así que el papel que juega la expectativa es la explicación más cercana que se puede dar al respecto (de Dear et al., 1997).

Los edificios naturalmente ventilados que ofrecen a sus ocupantes un control suplementario de aire acondicionado, pueden proveer de mayor satisfacción que los edificios naturalmente ventilados y que los edificios que tienen solo aire acondicionado (Rowe, Lambert y Wilke, 1995). Al respecto de Dear et al. (1997) señalan:

“[...] las personas tienen una mayor tolerancia a las variaciones de las condiciones térmicas interiores si pueden ejercer algún control sobre ellas y que un considerablemente alto nivel de satisfacción será alcanzado si los ocupantes tienen medios de controlar los límites de temperatura más alto y más bajo”³⁵. (Dear et al., 1997, p. 25)

³⁵ Textual: [...] people have a wider tolerance of variations in indoor thermal conditions if they can exert some control over them, and that a considerably higher level of satisfaction will be reached if occupants have means of controlling the upper and lower temperature limits.

VARIABLES DE TIPO COGNITIVAS Y CULTURALES SON CONSIDERADAS EN LA ADAPTACIÓN PSICOLÓGICA QUE DESCRIBE CÓMO LA HABITUACIÓN Y LA EXPECTATIVA MODIFICAN LA PERCEPCIÓN TÉRMICA. TAL CONCEPTO SE ENLOBA EN LO QUE SE CONOCE COMO TEORÍA DEL NIVEL DE ADAPTACIÓN (*adaptation-level theory*, A-LT). TALES NIVELES DE ADAPTACIÓN SON RESULTADO DE EXPOSICIONES ANTERIORES A SITUACIONES DE ESTRÉS AMBIENTAL (DE DEAR ET AL., 1997). SEGÚN MCINTYRE (1980) “[...] LA REACCIÓN DE UNA PERSONA A UNA TEMPERATURA QUE ES MENOS QUE PERFECTA DEPENDERÁ MUCHO DE SUS EXPECTATIVAS, PERSONALIDAD Y LO QUE SEA QUE ESTÉ HACIENDO EN ESE MOMENTO”³⁶ (FIGURA 3.14).

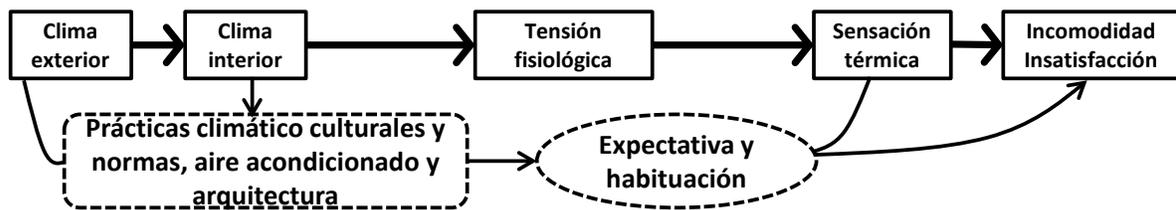


Figura 3.14: Ciclo de retroalimentación psicológica.
Fuente: Elaboración propia con información de de Dear et al. (1997, p.13).

El ajuste térmico y la adaptación de comportamiento se dan a través de distintos intervalos temporales o escalas de tiempo. Un ejemplo es cuando realizamos ajustes en nuestra vestimenta u otros ajustes de comportamiento al atravesar el umbral entre interior y exterior de un espacio con el fin de mantener el balance térmico del cuerpo. El proceso de aclimatación (que es fisiológico) inicia el primer día en que se expone la persona a un nuevo ambiente, extendiéndose hasta el tercer o cuarto día. (de Dear et al., 1997).

Por evidencia anecdótica se puede establecer que las personas se acostumbran a niveles existentes de calor en períodos de semanas a meses (de Dear et al., 1997).

En su trabajo en espacios exteriores, Bojórquez-Morales, Gómez-Azpeitia, García-Cueto, Ruíz-Torres y Luna-León (2011) observaron que de acuerdo a la temporada, sea caliente o fría, el cuerpo se adapta mejor a la condición preponderante por temporada, es decir que en la temporada cálida las personas se adaptan mejor a las condiciones cálidas y en la temporada fría se adaptan mejor a las condiciones frías.

³⁶ Textual: [...] a person’s reaction to a temperature which is less than perfect will depend very much on his expectations, personality, and what else he is doing at the time.

Para predecir el confort térmico en espacios exteriores es necesario el uso de modelos de calibración y validación particulares para cada grupo poblacional que se ha adaptado a ciertas condiciones de clima, pues así como en cuestiones de sexo y aclimatación hay disparidad en distintos niveles, la adaptación a las condiciones del clima es un proceso variable en cuanto a los cambios de estación (Monteiro, 2008).

3.2.3. Estándares.

No existe en realidad un estándar absoluto para el confort térmico (Djongyang et al., 2010). Los estándares se usan para determinar condiciones térmicas apropiadas. Además, establecen rangos de temperaturas en los que al menos el 80% de las personas se sentiría cómodo (Djongyang et al., 2010).

Como parte de este proceso, los encargados del diseño de espacios se han valido de la ergonomía y otras ciencias que tienen a su cargo determinar y universalizar las necesidades de las personas, aún a costa de sus tradiciones, convenciones y prácticas (Shove, 2004). Hay presiones comerciales y científicas para la estandarización y optimización, aun cuando en la cultura de consumo existen ejemplos de una tendencia hacia volverse más específicos (Shove, 2004).

Estándares internacionales como los de ASHRAE 55 e ISO (ISO 7730:2005) se basan casi de manera exclusiva en análisis de intercambio de calor del ser humano en lugares con climas de latitud media de América del Norte y Europa³⁷. Estos estándares se basan en el modelo de Fanger, con lo cual estos estándares son aplicables a condiciones estáticas y uniformes y sin importar las características individuales de las personas, donde se supone que todos se sienten cómodos en un determinado rango de condiciones térmicas (Djongyang et al., 2010).

El cambio climático y la afectación en las personas hace necesario que se incluyan en los estándares de confort criterios de sostenibilidad que permitan la reducción del uso y dependencia del aire acondicionado y por ende la reducción del gasto energético (Gómez-Azpeitia et al., 2007).

³⁷ ASHRAE 55 incluye un apartado de enfoque adaptativo a partir de la edición 2004.

3.2.3.1. Diagramas de confort.

Los diagramas de confort se han diseñado a través del tiempo, con la finalidad de definir las condiciones térmicas ambientales bajo las cuales las personas desarrollarán sus actividades, y las estrategias aplicadas en pautas de diseño en la arquitectura. A continuación se describen algunos de los más destacados.

3.2.3.1.1. Triángulos de confort de Evans.

Para Evans, la oscilación térmica en un lugar influye de manera considerable para alcanzar el confort térmico; considera que en localidades con misma temperatura media pero diferente oscilación térmica (como un desierto donde es amplia, como un extremo), la capacidad para sentirse confortable se reduce (Fuentes, 2004).

Evans desarrolla dos diagramas, en los que relaciona oscilación térmica y temperatura; en ambos en el eje de las abscisas se encuentra la temperatura media del período que se analiza, y en el de las ordenadas la oscilación térmica para el mismo período (Fuentes, 2004). El primero de los diagramas define cuatro zonas de confort por tipo de actividad: sedentaria, para dormir o nocturno, circulaciones interiores y circulaciones exteriores (Figura 3.15).

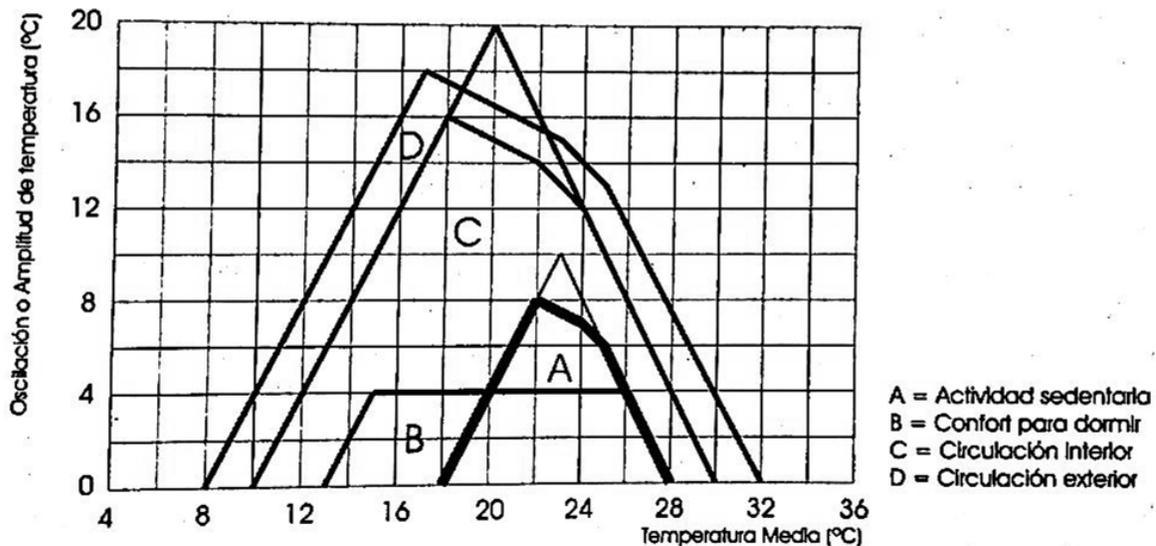


Figura 3.15: Triángulos de confort de Evans (Fuentes, 2004, p. 175).

En el segundo diagrama se establecen estrategias de diseño en función de los parámetros de oscilación térmica y temperatura: Ventilación cruzada, ventilación selectiva, inercia térmica, ganancias internas, ganancias solares, combinaciones de todas las mismas estrategias (Fuentes, 2004) (Figura 3.16).

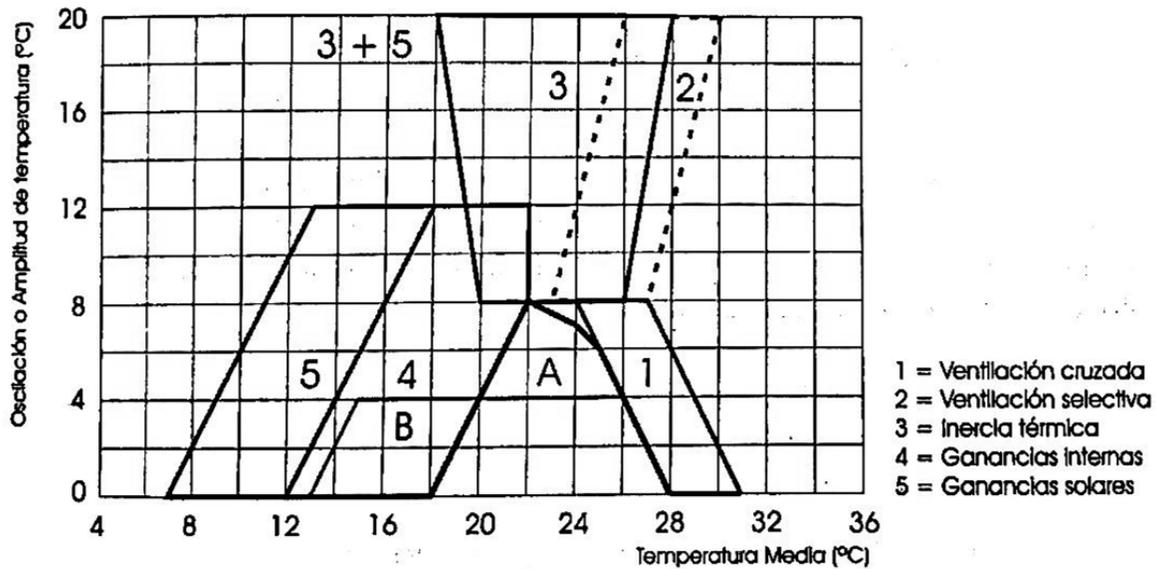


Figura 3.16: Estrategias bioclimáticas de Evans (Fuentes, 2004, p. 175).

3.2.3.1.2. Diagrama bioclimático.

Olgay, define por primera vez una zona de confort a ser utilizada en arquitectura. En su diagrama se relacionan temperatura de bulbo seco y humedad relativa. Arens y después Szokolay hacen ajustes a este diagrama (Fuentes, 2004).

El diagrama tiene una zona de confort y cuatro estrategias básicas: calentamiento, control del sol, ventilación y humidificación. Tiene la característica de poderse usar con distintos grados metabólicos. En este diagrama se grafican temperaturas y humedades relativas máximas y mínimas para cada mes, y definir los porcentajes para cada estrategia (Fuentes, 2004) (Figura 3.17).

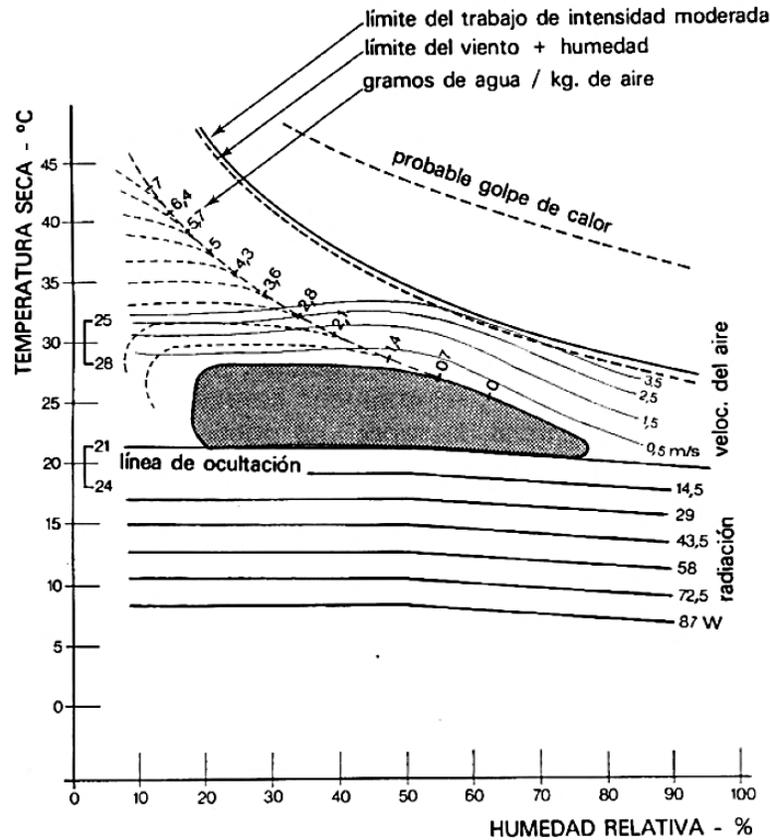


Figura 3.17: Diagrama bioclimático de Olgay (Izard y Gouyot, 1983, p.15)

3.2.3.1.3. Diagrama psicrométrico.

Es un diagrama en el que se establecen relaciones del aire húmedo y temperatura de bulbo seco. Se pueden leer en este diagrama, los que se conocen como parámetros psicrométricos, que son: Temperatura de bulbo seco y bulbo húmedo, presión de vapor de agua, humedad absoluta, humedad relativa, volumen específico y entalpía (Fuentes, 2004).

Givoni, es quien primero usa el diagrama psicrométrico aplicado a la arquitectura, y define una zona de confort y estrategias de diseño, entre las que están: calentamiento, humidificación, ventilación, enfriamiento evaporativo, masa térmica, masa térmica con ventilación nocturna y sistemas activos o convencionales de aire acondicionado (Fuentes, 2004).

Este diagrama se utiliza de manera similar al diagrama bioclimático, en el que se grafican líneas de temperatura y humedad máximas y mínimas por mes, y se definen los porcentajes que corresponden a cada estrategia de diseño (Fuentes, 2004) (Figura 3.18).

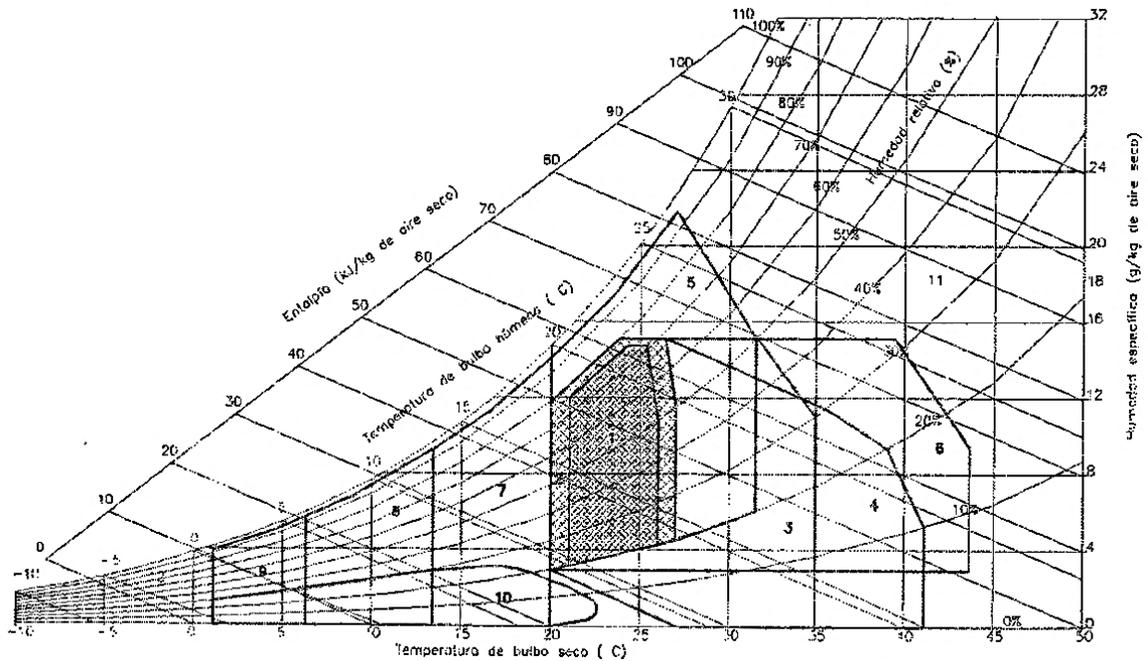


Figura 3.18: Diagrama psicrométrico de Givoni (Neila, F. 2004, p. 248)

3.2.3.2. ANSI/ASHRAE 55-2010. Condiciones térmicas ambientales para ocupación humana.

Los factores ambientales que contempla esta norma son temperatura, radiación térmica, humedad y velocidad del viento y como factores personales la vestimenta y la actividad física.

Las personas tenemos variaciones físicas y psicológicas que hacen difícil sentirnos en confort en las mismas condiciones que los demás. Al respecto se han hecho numerosos estudios de laboratorio y campo que pueden asegurar bajo ciertas condiciones que un porcentaje específico de personas se sentirán térmicamente confortables (ASHRAE, 2010).

Esta norma se dirige hacia el confort térmico en estado estacionario y que aquellas personas que han experimentado previamente ambientes con condiciones cambiantes no se sentirán cómodas al menos por espacio de una hora (ASHRAE, 2010).

Este estándar no marca mínimos en cuanto a la humedad ambiente, sin embargo las condiciones ambientales manifiestas en sequedad de la piel, irritación de mucosas, sequedad

de ojos y la generación de estática, serán los que marquen los límites de aceptabilidad (ASHRAE, 2010).

En el momento de que la temperatura media radiante sea baja y la temperatura del aire sea alta, las velocidades altas del aire no son tan efectivas en el proceso de aumentar la pérdida de calor. Y de manera inversa, la velocidad alta del aire surte mejor efecto en el proceso de pérdida de calor cuando la temperatura media radiante es alta y la temperatura del aire es baja (ASHRAE, 2010).

Las ventajas del incremento en la velocidad del aire están relacionadas con el tipo de vestimenta y actividad. Se relaciona esto con el nivel de humedad en la piel por lo que las velocidades elevadas del aire son más efectivas con actividades intensas que con sedentarias. Así también se relaciona la efectividad de esta condición con la exposición de la piel, por lo que se mejora con ropa ligera (ASHRAE, 2010).

La falta de confort causada por las diferencias de condiciones en el sentido vertical del cuerpo entre la cabeza y los pies, está relacionada con las diferencias en la temperatura media radiante que incide en las distintas partes del cuerpo, como en corrientes de aire o diferencias en la temperatura del suelo con el que se tiene contacto (ASHRAE, 2010).

Las personas tienen mayor sensibilidad a la incomodidad cuando todo su cuerpo tiene una temperatura más baja que la neutral y se reduce esa condición cuando todo el cuerpo está más caliente que la misma temperatura de referencia (ASHRAE, 2010).

La asimetría de la temperatura radiante afecta el confort debido a las superficies frías y calientes que rodean al cuerpo y a la radiación solar directa. Por lo general las personas son más sensibles al calor radiante de una cubierta caliente que la generada por cualquier superficie vertical fría o caliente (ASHRAE, 2010).

El efecto de enfriamiento por ventilación (*draft*) depende de la velocidad del viento, la temperatura del aire, la intensidad de la turbulencia, el tipo de actividad que se esté realice y la ropa que se utilice. El efecto de enfriamiento por ventilación es más sensible en áreas donde la

piel está descubierta como la cabeza, cuello y hombros o las piernas, tobillos y pies (ASHRAE, 2010).

Por la diferencia de temperatura del aire entre el nivel de la cabeza y de los tobillos, cuando el de la cabeza es más cálido, causa un efecto de falta de confort en las personas. Aun cuando la estratificación del aire es raro que se dé en el sentido opuesto, este efecto causa en las personas una sensación favorable (ASHRAE, 2010).

La falta de confort en los usuarios está también influenciada por la temperatura del suelo, sea muy caliente o muy fría y es más por la temperatura que por el tipo de material de la que esté constituida la superficie (ASHRAE, 2010).

Las variaciones de la temperatura con el tiempo pueden tener efectos de falta de confort en las personas. Cuando tales fluctuaciones son producto del control ejercido por las personas esta condición pierde su efecto (ASHRAE, 2010).

3.2.3.3. ISO 7730:2005 .Estimación del confort térmico con PMV y PPD y criterios locales.

Este es un estándar que se desarrolló a la par que la norma ANSI/ ASHRAE 55, y es parte de una serie de normas que regulan métodos para la evaluación de ambientes térmicos a lo que las personas se exponen (ISO, 2005).

Esta norma se basa en el voto medio predicho (PMV) de Fanger para estimar la sensación térmica de las personas una vez que se han estimado o medido los parámetros que la condicionan. A través del índice Porcentaje de personas insatisfechas (PPD) que también es incluido en este estándar, es que se estima el porcentaje de personas que se sentirán incómodas (ISO, 2005) (Figura 3.19).

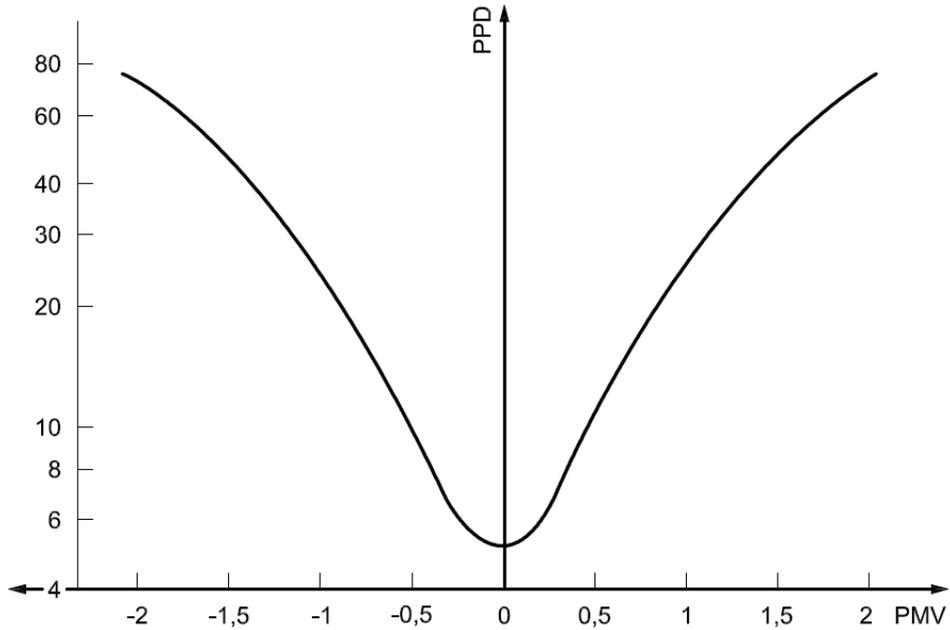


Figura 3.19: PPD como función del PMV
Fuente: ISO (2005, p. 5)

La falta de confort local está relacionada con la incomodidad particular que se siente en alguna parte del cuerpo, hay una causa común para esta sensación y es el enfriamiento por el viento (*draught*). Sin embargo, también puede darse por una asimetría térmica vertical, entre la cabeza y los tobillos (ISO, 2005)(Figura 3.20).

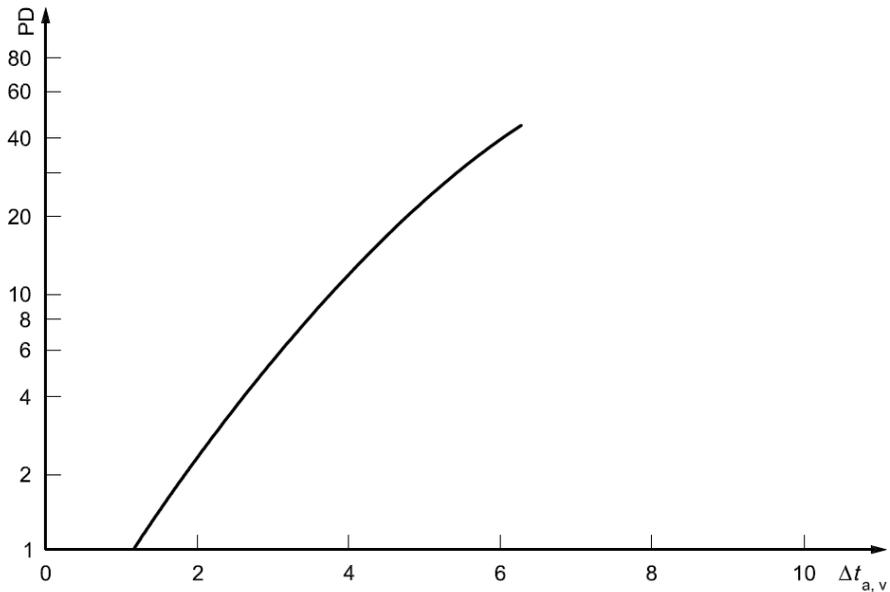


Figura 3.20: Falta de confort local por la diferencia vertical de temperaturas.
Fuente: ISO (2005, p. 7)

Las personas pueden sentirse incómodas por la temperatura del suelo con la que tienen contacto sus pies. Si es demasiado frío o caliente, pueden ceder la sensación térmica a como sienten los pies (ISO, 2005) (Figura 3.21).

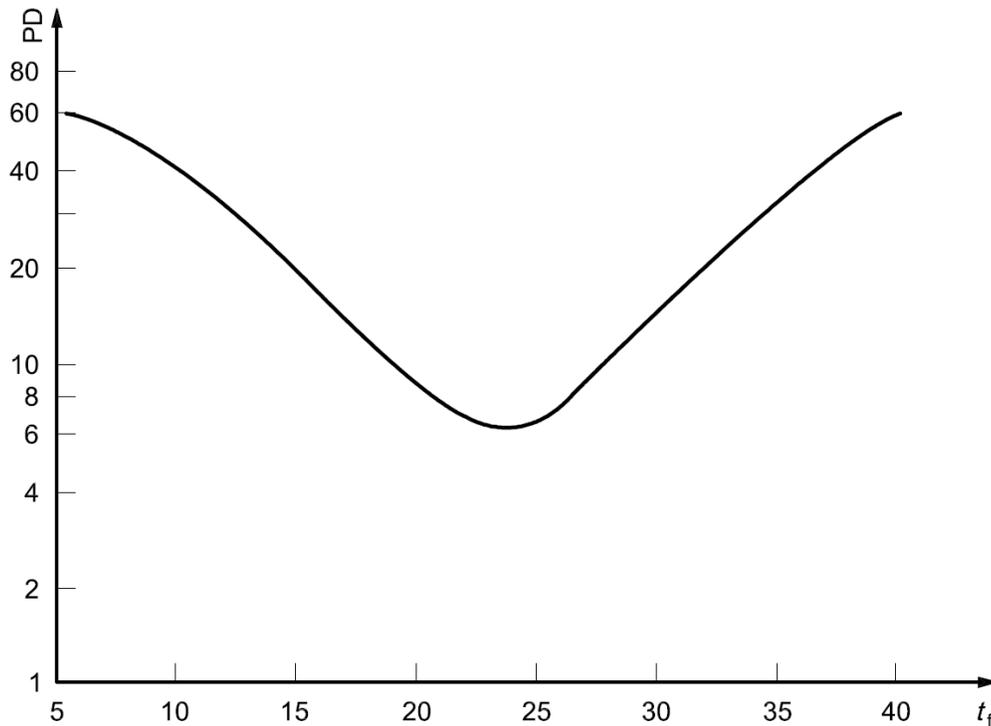


Figura 3.21: Falta de confort local por pisos fríos o calientes.
Fuente: ISO (2005, p. 8)

La asimetría radiante causa falta de confort en las personas, pues son sensibles a las temperaturas radiantes de techos, muros y ventanas, sean fríos o calientes (ISO, 2005).

Es por las diferencias particulares de las personas, que es imposible establecer un ambiente térmico que satisfaga a todas las personas. Siempre habrá personas que no se sientan del todo cómodas, sin embargo, se pueden especificar ambientes que sean adecuados para un determinado porcentaje (ISO, 2005). El tipo de vestimenta usado, puede tener influencia por cuestiones de adaptación, sean climas cálidos o fríos (ISO, 2005).

3.2.3.4. BS EN 15251:2007. Parámetros ambientales interiores de entrada para el diseño y evaluación del desempeño energético de edificios dirigido a la calidad del aire interior, ambiente térmico, iluminación y acústica.³⁸

El BS EN 15251:2007, Es un estándar desarrollado para establecer criterios de diseño en el dimensionado de sistemas. También está la definición de parámetros para el cálculo energético y evaluación a largo plazo de ambientes interiores. Además, el estándar incluye diferentes categorías para diferentes ambientes interiores para ser acondicionados y evaluados (CEN, 2007).

Las categorías de aplicación de este estándar inician con la I, que es el de alto nivel de expectativa, para espacios que usan personas frágiles y muy sensibles como niños muy pequeños, ancianos, personas con alguna discapacidad, y enfermos. La categoría número II es para un nivel normal de expectativa, tanto en edificios nuevos como en renovaciones. La categoría número III, es un nivel moderado de expectativa, y se usa para edificios existentes. La número IV se usa para valores por encima de las anteriores categorías, aceptable solo para una parte del año (CEN, 2007).

El estándar es aplicable tanto en edificios con calentamiento y enfriamiento mecánico, como para aquellos que tienen ventilación natural en el que sus ocupantes deben adaptarse a condiciones cálidas (CEN, 2007). El estándar pues incluye un enfoque predictivo y un enfoque adaptativo para la evaluación de los edificios.

Este estándar se basa en algunos otros de uso internacional para realizar evaluaciones, como son: ISO 7730(Para uso del PPD-PMV), ISO 7726, ISO 8996, además de algunos estándares británicos (CEN, 2007).

³⁸ Textual: *“Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics”*.

4. METODOLOGÍA.

Los ajustes que las personas realizan en ambientes interiores y exteriores, son distintos, sin embargo en los espacios de transición, que comparten características tanto de interiores como de exteriores, estos ajustes pueden resultar en una combinación de los usados en ambos tipos de espacio. El enfoque predictivo en exteriores tiende a sobrestimar la sensación de las personas, debido a lo variable se las condiciones, espacios y usos (Bojórquez, 2010).

Basado en los trabajos de Bojórquez (2010), Ruíz (2011), Nikolopoulou y Lykoudis (2006), entre otros, esta investigación tiene sustento en el enfoque adaptativo de confort. La norma ISO 10551:1995 (ISO, 1995) y su escala de sensaciones percibidas fue usada para el levantamiento de encuestas, en combinación con equipo que mide condiciones ambientales de temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo³⁹, humedad relativa y velocidad de viento.

Si bien la norma ISO 10551:1995 aplica únicamente para estudios en espacios interiores (ISO, 1995), se usó aquí debido a que los estudios del ambiente térmico en espacios de transición es un tema relativamente nuevo, existen pocos antecedentes y no hay normas para su evaluación desde la perspectiva del confort térmico.

Según la estructura temporal que se siguió, la presente investigación es de tipo transversal (Hernández, 2010). A través de un diagnóstico del bioclima de la ciudad de Hermosillo, los períodos definidos para el estudio fueron: el período frío, de diciembre a enero; el período cálido de julio a agosto; y dos períodos de transición en marzo y en noviembre.

Los datos obtenidos en los períodos de trabajo de campo se analizaron por medio de procedimientos estadísticos de tendencia central, regresión logística y regresión lineal univariante.

La Unidad Centro de la Universidad de Sonora, ubicada en el centro de la ciudad de Hermosillo (29.08° N, -110.96° O), es donde se localizaron los tres espacios de transición

³⁹ Para esta investigación se usó el globo negro, por la posibilidad de comparar resultados con otras investigaciones y por la disponibilidad de equipo.

analizados. Los espacios de transición de los edificios de Rectoría, Biblioteca Central y el de la Licenciatura en Derecho fueron los elegidos por contar con las características deseables establecidas en el planteamiento de esta investigación (Figura 4.1).

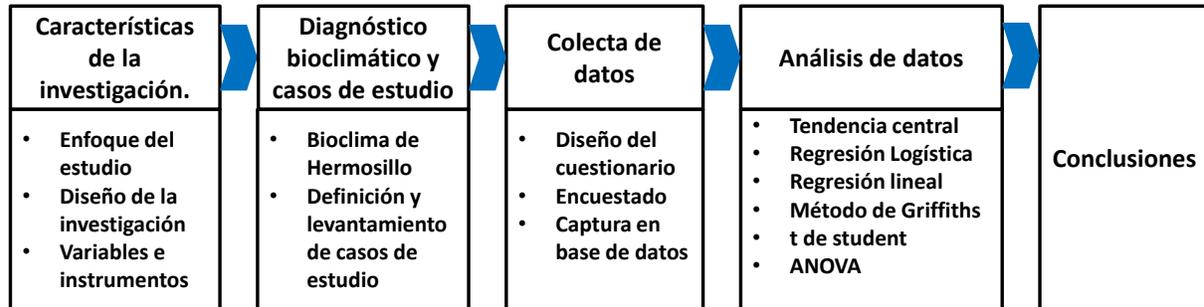


Figura 4.1: Esquema metodológico general. Fuente: Elaboración propia.

4.1. Características de la investigación.

A continuación se describen las partes que constituyen a la presente investigación que son: enfoque de estudio, diseño de la investigación, variables e instrumentos usados para colecta de datos, diagnóstico bioclimático y casos de estudio.

4.1.1. Enfoque de estudio.

De acuerdo a los trabajos en los que se basa este planteamiento metodológico mencionado al principio de este capítulo y los objetivos que se persiguen, es el enfoque adaptativo el que cumple con los requerimientos teóricos: los datos del estudio se obtienen en campo y en condiciones naturales así como las respuestas fisiológicas y psicológicas de las personas.

4.1.2. Diseño de la investigación.

El análisis de la información en el enfoque de adaptación se hace por medio de correlaciones, por lo que este trabajo es del tipo “no experimental” (Bojórquez, 2010) correlacional causal (Hernández, 2010) y por su periodo de investigación transversal.

Se definieron períodos de investigación basados en un diagnóstico bioclimático que se explica más adelante. Dentro de cada período, se definieron fechas ideales para la colecta de información debido a la coincidencia de las fechas con períodos vacacionales y fechas en las

que se previó habría más personas con posibilidad de ser encuestadas en los espacios de transición elegidos como casos de estudio.

4.1.3. Variables e instrumentos.

Las variables que intervienen en el estudio son aquellas que al revisar modelos, otros proyectos y normas, son las que más influencia tienen en el confort térmico. Los instrumentos elegidos son por supuesto los capaces de medir las variables, sin embargo, la disponibilidad, pericia requerida para su operación y precisión fueron parte de las características para su elección.

De acuerdo a distintos autores y modelos revisados, se eligieron variables asociadas a la percepción del ambiente térmico en razón de lo que se desea conocer del fenómeno. Variables fisiológicas, psicológicas y climáticas, fueron revisadas en distintos proyectos similares al presente, como RP 884 (de Dear, 2004), RUROS (Nikolopoulou y Steemers, 2003) o proyectos como los de Bojórquez (2010) y Ruiz (2011), entre otros.

Para este estudio, se eligieron como variables meteorológicas: temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo negro, humedad relativa y velocidad de viento. El equipo usado para su registro fue un monitor del ambiente térmico de la marca *Quest Technologies*, modelo QUESTemp^o36 (Figura 4.2), cuyas especificaciones de describen en la tabla 4.1. De acuerdo a la norma ISO 7726 (ISO, 1998), por las características de rangos y precisión que maneja, el equipo utilizado es de clase S (para estrés térmico).



Figura 4.2: Monitor del ambiente térmico en sitio. Fuente: Autor.

Tabla 4.1: Características del monitor del ambiente térmico, QUESTemp³⁶. Fuente: QuestTechnologies (2004).

Característica	Descripción
Parámetros que mide	Temperatura de Globo, Temperatura de bulbo seco, Temperatura de bulbo húmedo, WBGT interior, WBGT exterior, WBGT promedio, Humedad relativa, Índice de calor/Humidex.
Temperaturas	Celsius, Fahrenheit
Tipos de sensor	Temperatura, termopar de platino RTD (1000 ohmios); Humedad relativa, circuito integrado con capacitor de polímero; Viento, anemómetro omnidireccional (0-20m/s, con incrementos de 0.1 m/s)
Precisión	Temperatura, +/-0.5°C entre 0°C y 100°C; Humedad relativa, +/-5%; velocidad de viento, 0.1 m/s.
Rango de temperatura de operación	Ensamble de sensores, -5°C a +100°C; electrónicos, -5°C a 60°C.
Rango de humedad relativa de operación	0 a 100% (Una exposición prolongada a la humedad mayor al 90%, puede generar variaciones de 3%).

4.1.4. Diagnóstico bioclimático de Hermosillo.

La ciudad de Hermosillo se sitúa en la región del Desierto de Sonora, lo que le confiere características del clima cálido-seco (Figura 4.3). A continuación se muestra información sobre las condiciones climáticas del centro urbano donde se ubica el sitio.

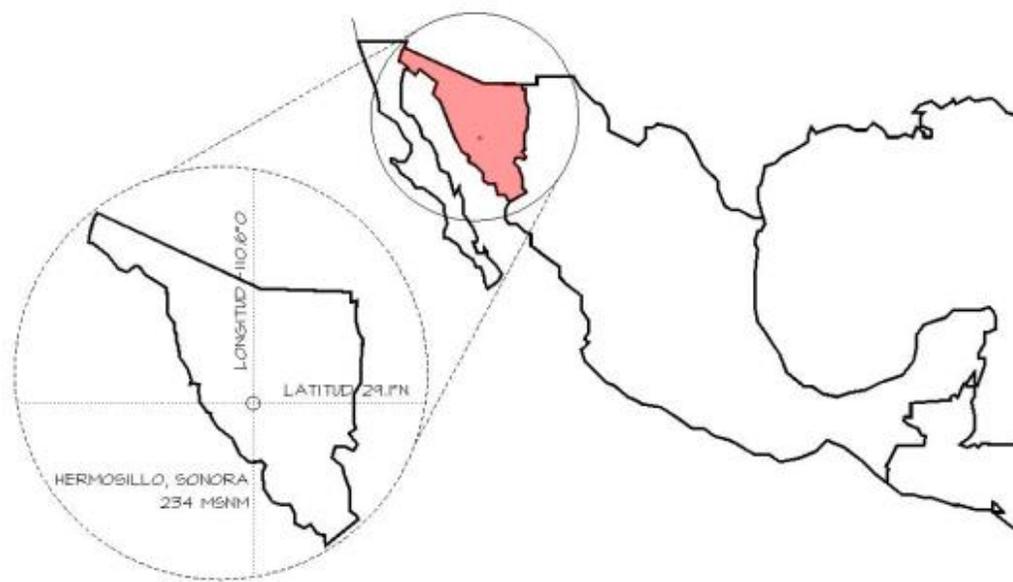


Figura 4.3: Ubicación geográfica de la ciudad de Hermosillo.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Los meses con las condiciones de temperatura extremas son junio a agosto con las más elevadas para el verano y diciembre a febrero con las más bajas para el invierno. Es de destacarse que lo aquí expuesto son condiciones normales (Figura 4.4).

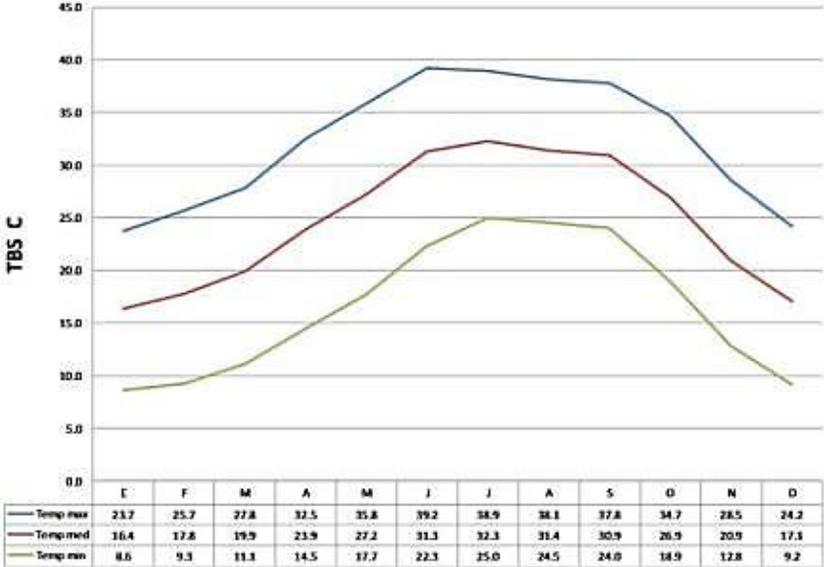


Figura 4.4: Temperatura de bulbo seco máxima, media y mínima promedio mensual para la ciudad de Hermosillo. Fuente: Elaboración propia con datos de Tejeda (s.a).

Los meses en los que se presenta la humedad relativa más elevada son enero para el invierno y agosto para el verano, donde en este último las condiciones de confort se complican por las elevadas temperaturas (Figura 4.5).

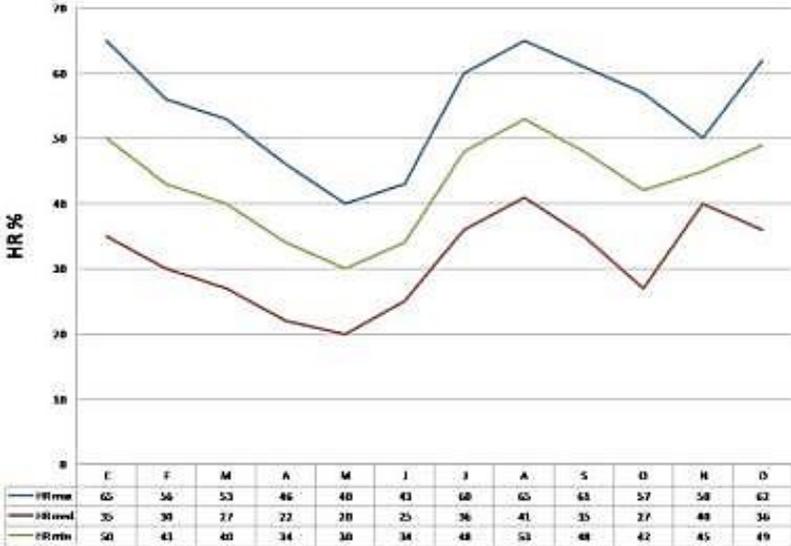


Figura 4.5: Humedad relativa máxima, media y mínima promedio mensual para la ciudad de Hermosillo. Fuente: Elaboración propia con datos de Tejeda (s.a).

Los períodos en los cuales se realizó el estudio se definieron a través de la estimación de temperatura neutra. Por el tipo de clima y condiciones de los espacios en el que el estudio se realizó, un modelo adecuado para la definición de la temperatura neutra sería uno para edificios con ventilación natural. La investigación de Bojórquez (2010), es desarrollada en la ciudad de Mexicali, Baja California, México, que tiene un clima similar a la de Hermosillo.

Para ese estudio el autor toma como modelo de referencia el de Nicol (1999) que cumple con la característica de haberse hecho en edificios naturalmente ventilados. El estudio fue transversal y se recabaron 7000 observaciones en distintas ciudades de Pakistán, que tiene un clima entre cálido extremo y semi-cálido (Bojórquez, 2010).

La ecuación del modelo es la siguiente:

$$T_n = 18.5 + (0.36 * T_{mpa}) \quad (4.1)$$

Dónde:

T_n : Temperatura neutra

T_{mpa} Temperatura media de bulbo seco, para un período amplio (un año al menos) (Bojórquez, 2010). (Bojórquez, 2010).

Nicol (1993), manifiesta en cuanto a la amplitud del rango de confort térmico, que está en función del período de adaptación de las personas. Bojórquez (2010) propone que sea $\pm 2K$, al ser una magnitud que varía en un período de 24h y es por lo similar de las condiciones de su estudio, que se propone para el presente.

Ante tal condición, autores como Olgyay (1963) hace la propuesta de un rango de $\pm 3.2K$, Nicol (1993) que el rango puede ampliarse hasta $\pm 5K$ o Auliciems y Szokolay (1997) con un rango de $\pm 1.75K$ o $\pm 2K$, para períodos mensuales o anual, respectivamente o Givoni (1998) quien asienta que las personas no acostumbradas al uso de aire acondicionado pueden sentirse cómodas entre $\pm 4.5K$ (Bojórquez, 2010).

Tales referencias llevaron en este estudio a probar de manera preliminar con el rango propuesto por Nicol de $\pm 5K$, con lo que se obtuvo que alrededor del 90% del tiempo en condiciones extremas cálidas o frías, hubiera confort para las condiciones de la ciudad de Hermosillo. Por esto es que la propuesta del modelo de Nicol se consideró apropiada.

De acuerdo al modelo de Nicol (1999), para Hermosillo las condiciones de confort son marcadas en la temporada fría en los meses de diciembre y enero con un rango que oscila entre 18°C a 28°C aproximadamente, y en la temporada cálida en los meses de julio y agosto, con oscilación entre 22°C a 32°C aproximadamente (Figura 4.6).

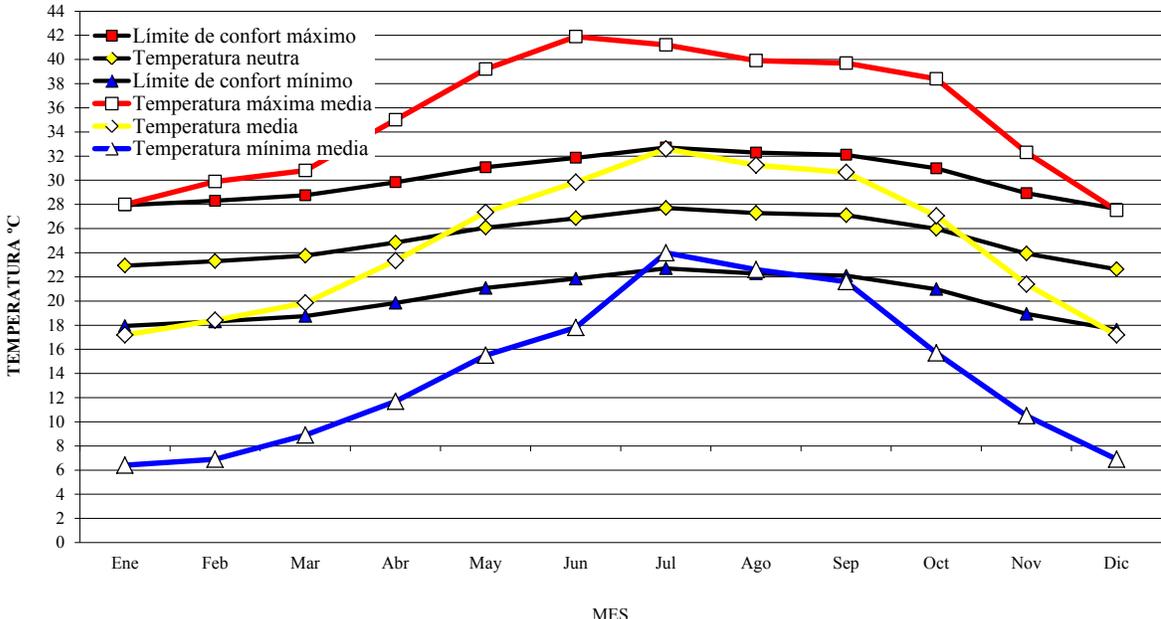


Figura 4.6: Temperaturas de neutralidad mensuales y zona de confort en exteriores, para Hermosillo. Fuente: Elaboración propia con hoja de cálculo desarrollada por Luna (2008).

Los datos horarios promedio mensuales de temperatura de bulbo seco y humedad relativa de asentaron en un diagrama psicrométrico con el modelo de Szokolay (1999) (Figura 4.7) y en una carta bioclimática de Olgyay (1967) (Figura 4.8), y se revisaron las condiciones de confort térmico y estrategias bioclimáticas recomendadas para alcanzarlo.

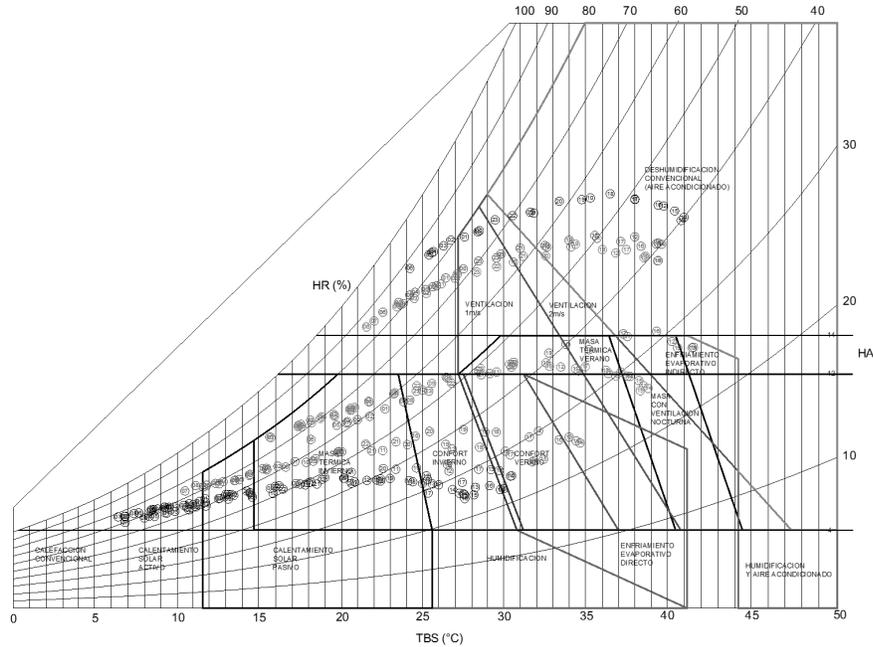


Figura 4.7: Diagrama Psicrométrico para Hermosillo.
Fuente: Elaboración propia con datos de hoja de cálculo desarrollada por Luna (2008).

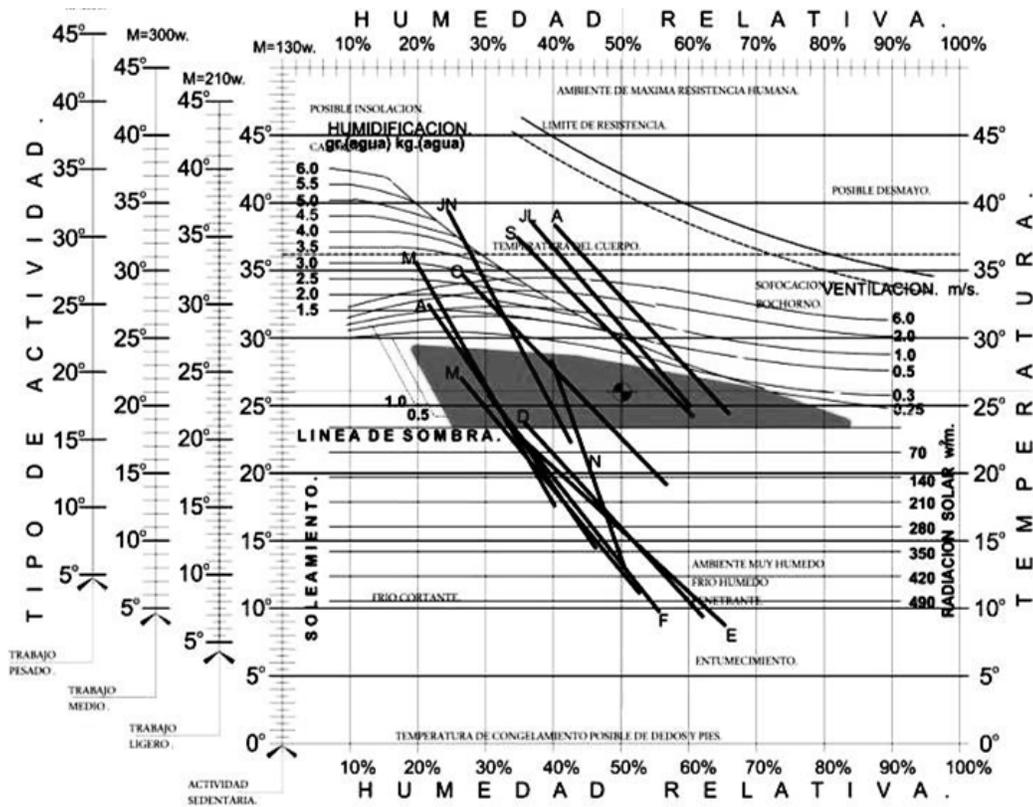


Figura 4.8: Carta bioclimática para Hermosillo.
Fuente: Elaboración propia basado en Robles (s.a.)

De acuerdo a la temperatura neutra en espacios exteriores con la carta bioclimática de Olgyay, las condiciones de incomodidad más severas están en enero y diciembre para el invierno y para verano son agosto y septiembre. Marzo y noviembre son los meses con condiciones moderadas. Por esto, se definen los siguientes periodos de estudio: Período frío: diciembre-enero; período cálido: julio-agosto; períodos de transición: marzo y noviembre (Figura 4.9).

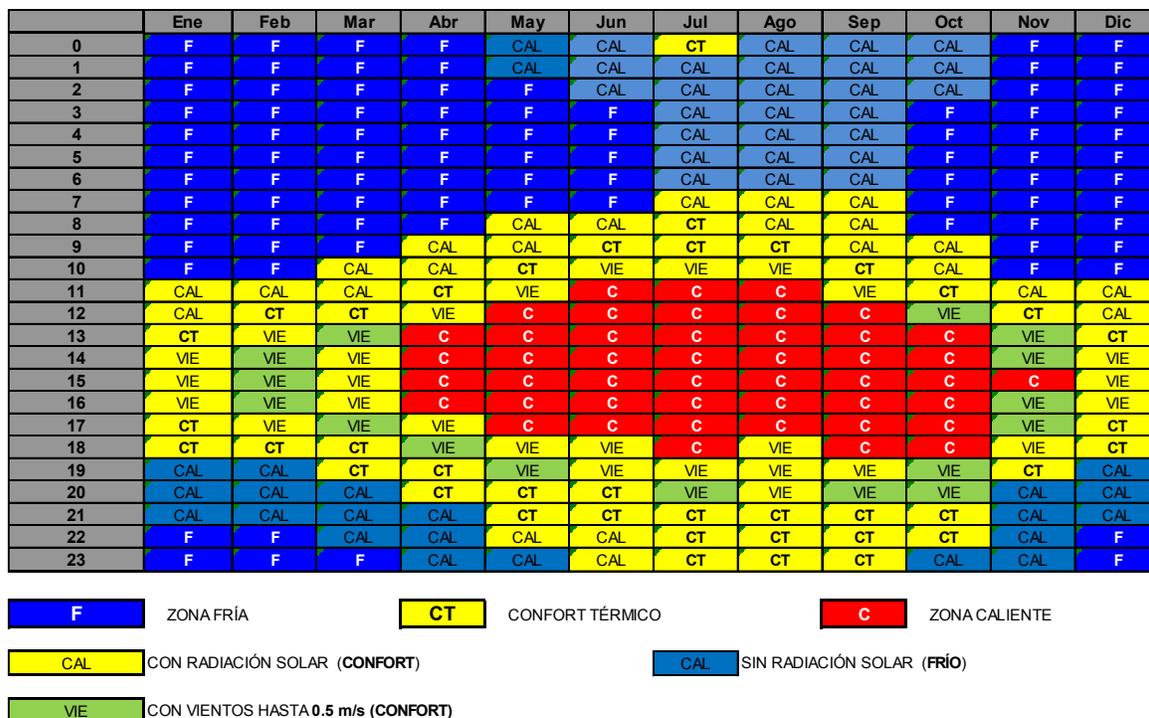


Figura 4.9: Sensación térmica y requerimientos para alcanzar confort en exteriores. Para la ciudad de Hermosillo, Sonora. Fuente: Elaboración propia con hoja de cálculo desarrollada por Luna (2008).

4.1.5. Casos de estudio.

Se realizó una búsqueda en la ciudad de Hermosillo de los posibles casos de estudio de espacios de transición, bajo los criterios que se establecieron al inicio del presente trabajo, que son:

- El espacio es vínculo entre el interior y exterior del edificio.
- Deberán estar ventilados de manera natural, sin climatización artificial en ninguna temporada.

- Ser parte de edificios públicos, donde haya afluencia de personas.
- Las actividades en el espacio serán en su mayoría de desplazamiento, pero habrá ocasiones en que las personas permanezcan en el espacio por más tiempo.

Los casos de estudio elegidos se encontraron en el Campus Centro de la Universidad de Sonora. Los tres casos que se eligieron, fueron los que cumplieron en su totalidad con los criterios de selección, además de que la afluencia estimada de personas tanto en tránsito como en espera sería mayor.

El vestíbulo del edificio de Rectoría, es un espacio definido por columnas que generan los corredores por los que las personas se desplazan y comunican con los corredores del edificio. Existe una escalera al centro de este espacio, por la que se comunica con la planta alta. Tiene ventanales hacia el jardín y explanada al poniente, pero permanecen abiertos, lo que facilita la ventilación. Las personas utilizan las bancas que están instaladas en el espacio o los muros bajos que son parte de la arcada del pórtico para sentarse. También hay personas que permanecen de pie (Figuras 4.10, 4.11 y 4.12).



Figura 4.10: Espacio de transición en el edificio de rectoría.

Fuente: Autor.

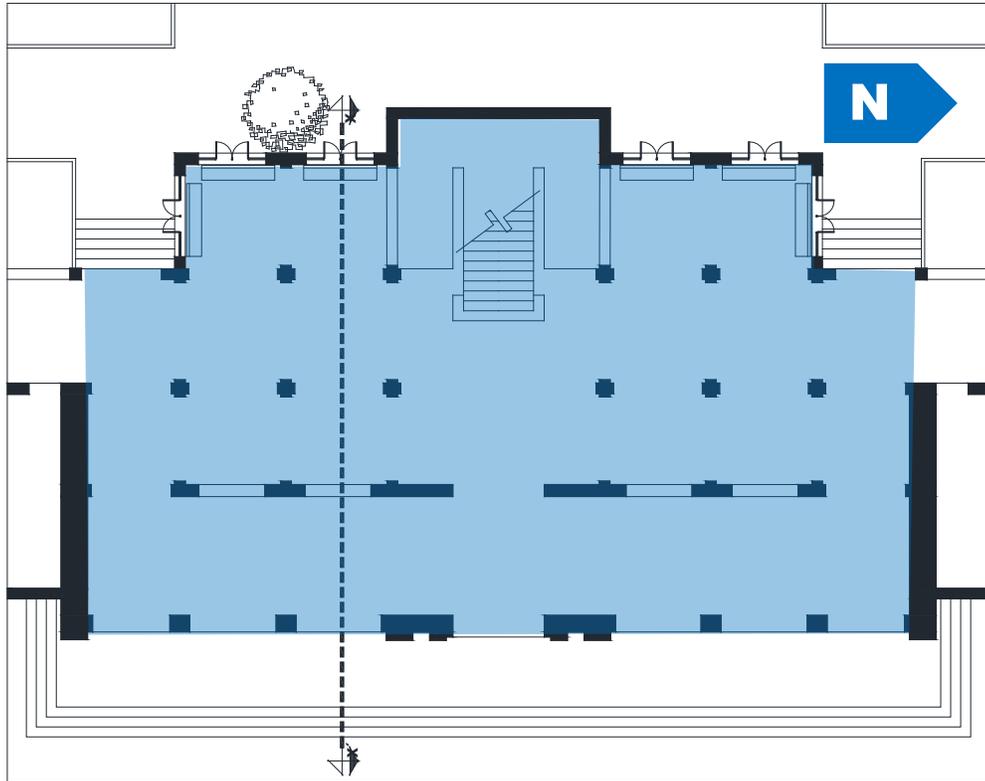


Figura 4.11: Planta de espacio de transición en el edificio de rectoría.
Fuente: Autor.

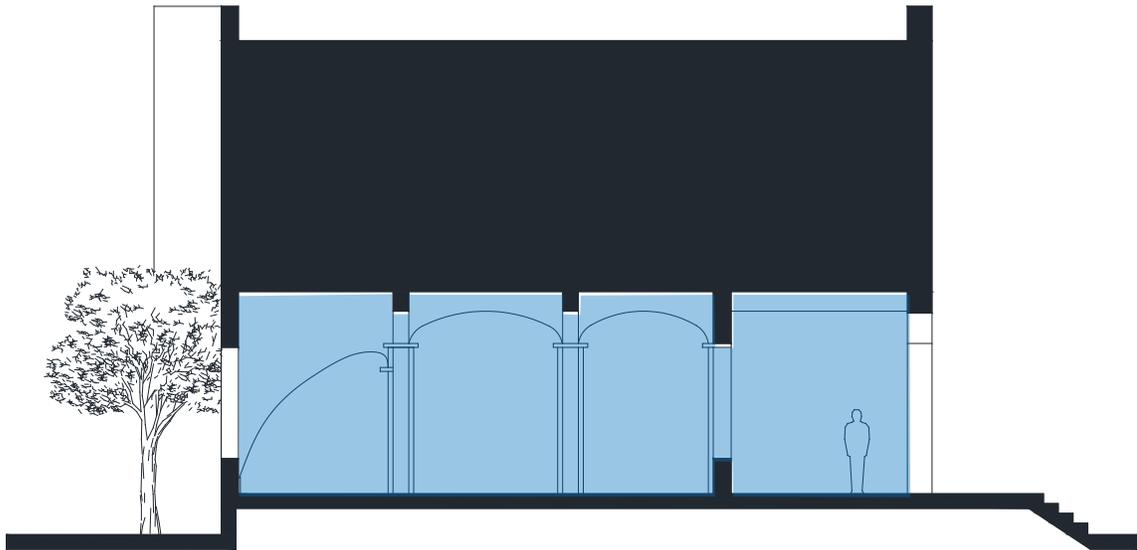


Figura 4.12: Sección de espacio de transición en el edificio de rectoría.
Fuente: Autor.

El vestíbulo de la Biblioteca Central es un espacio libre de elementos estructurales o arquitectónicos. Es definido por el perímetro de los espacios adjuntos. A este espacio se le han colocado bancas con mesas. Las personas hacen uso de éstas para estudiar, comer, pasar el rato o esperar (Figuras 4.13, 4.14 y 4.15).

Una condición especial de este espacio es que el aire del sistema de aire acondicionado de la biblioteca en la temporada cálida, se mezcla con el del vestíbulo, por lo que se evitó encuestar en esta temporada en ese lugar.

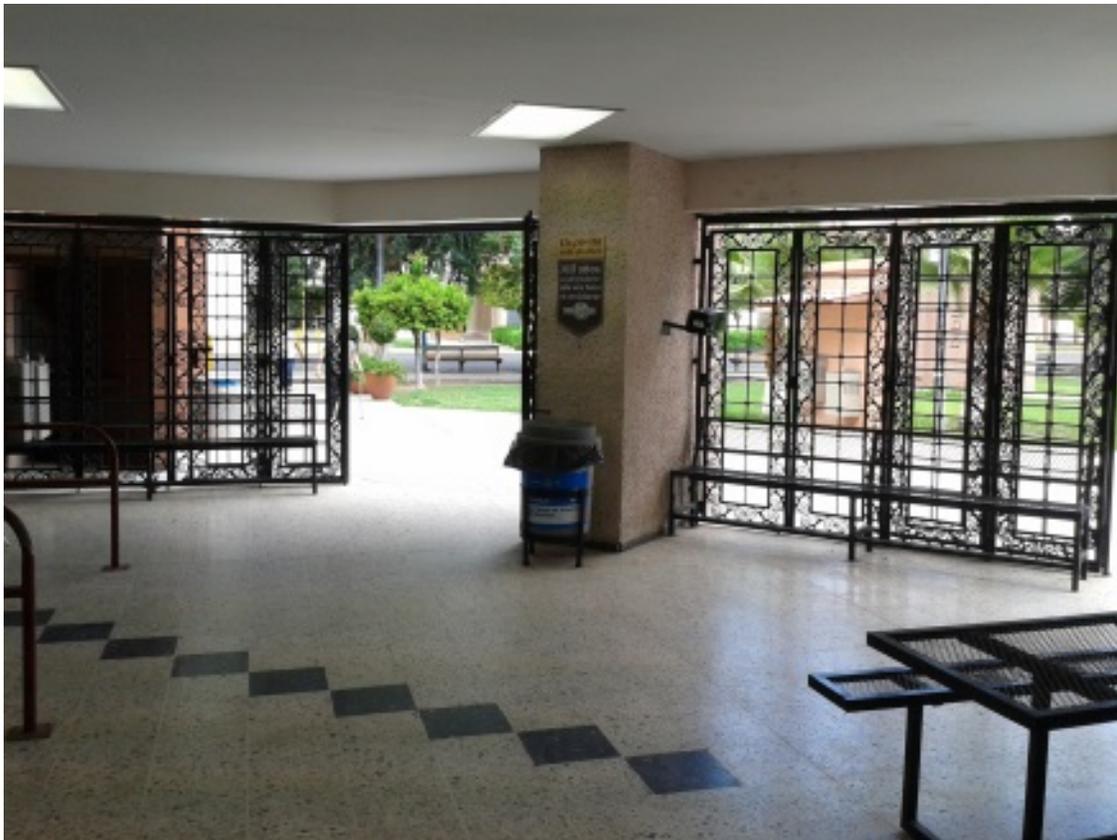


Figura 4.13: Espacio de transición en el edificio de la biblioteca central.
Fuente: Autor.

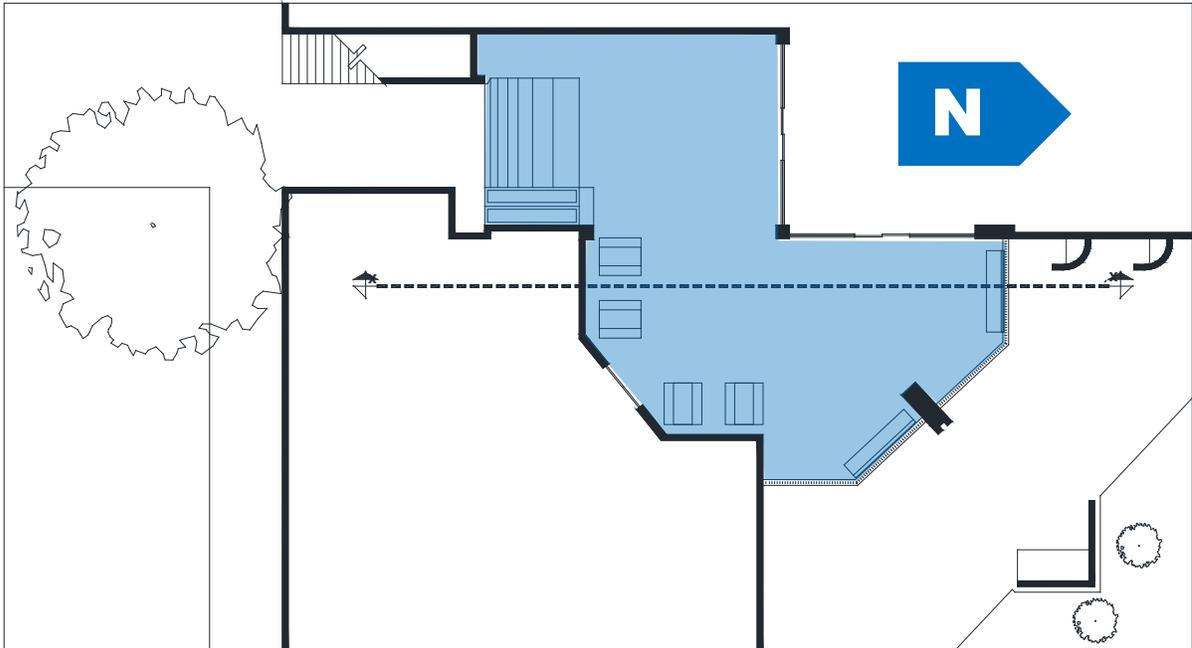


Figura 4.14: Planta del espacio de transición del edificio de la biblioteca central.
Fuente: Autor.

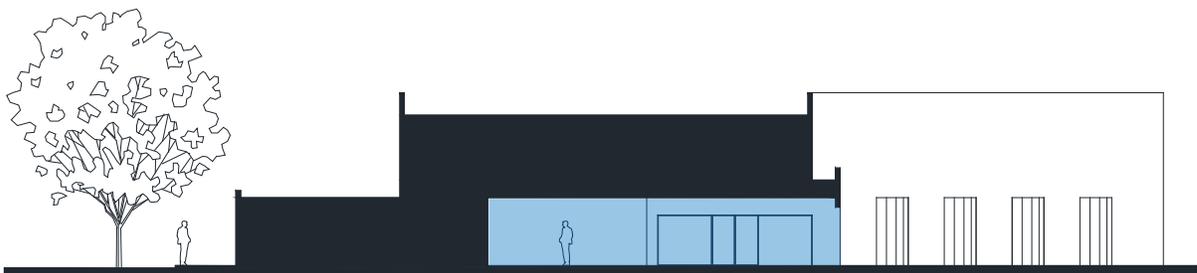


Figura 4.15: Sección del espacio de transición del edificio de la biblioteca central.
Fuente: Autor.

El vestíbulo del edificio de la Licenciatura en Derecho es un espacio cuya planta la define su acceso al frente del edificio, los espacios que se encuentran a los lados y la escalera al fondo con que se comunican los niveles superiores. Existen bancas en dos de los lados con muros perimetrales que cierran el espacio en esos tramos (Figuras 4.16, 4.17 y 4.18).



Figura 4.16: Espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.
Fuente: Autor.

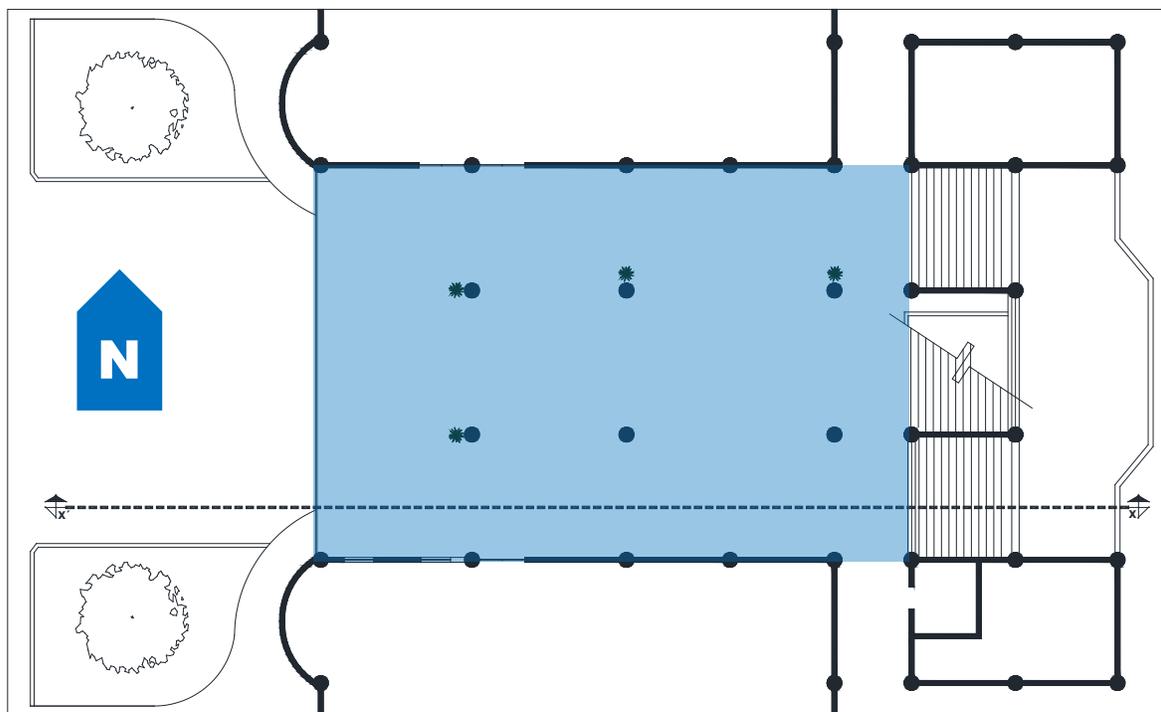


Figura 4.17: Planta del espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.
Fuente: Autor.

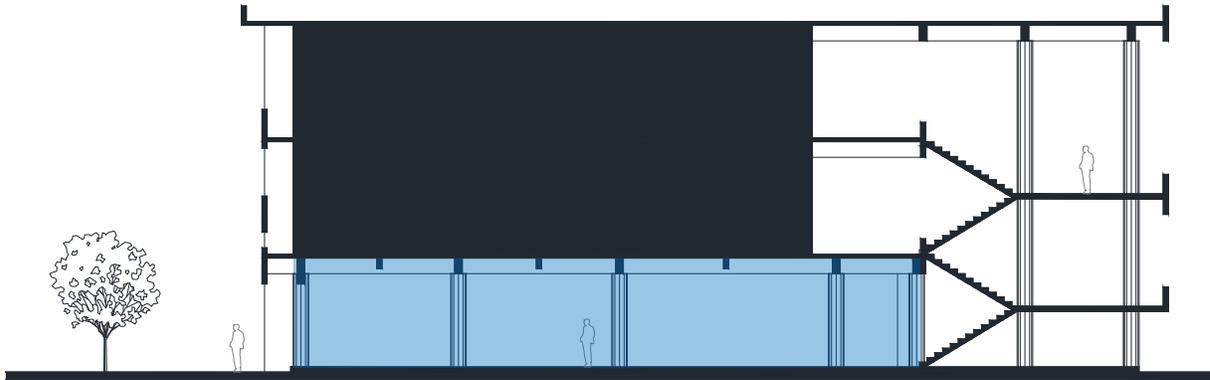


Figura 4.18: Sección del espacio de transición en el edificio de la licenciatura en derecho.
Fuente: Autor.

4.2. Procedimiento de adquisición de datos.

En el siguiente apartado se describe el procedimiento que se siguió para obtener los datos para el acopio de datos. Se describen el cuestionario usado, las características y condiciones de la prueba piloto que se realizó, el procedimiento de encuestado y la guía para llevarlo a cabo. También se hace una descripción de cómo se encuestó a las personas y el procedimiento de captura de los datos.

4.2.1. Encuesta.

Para el diseño del cuestionario se tomó como modelo el utilizado por Bojórquez, Romero y Luna (2013), a su vez basado en la norma ISO 10551 (ISO, 1995). Cabe destacar que del cuestionario original usado como base, se conserva la mayoría de los reactivos usados. Sin embargo, se cambió el orden de los contenidos de acuerdo a lo conveniente para este estudio y se adoptó la escala de respuestas subjetivas establecida por ASHRAE, con valores desde -3 a +3, a fin de comparar los resultados con estándares internacionales. Así también se hicieron adaptaciones a las preguntas para que el mismo cuestionario funcionara como un guión para la encuesta.

Se hizo un diseño preliminar del cuestionario, al cual se aplicó en prueba piloto para después realizar los ajustes necesarios y llegar a una versión definitiva. Incluso durante el encuestado hubo de hacerse adecuaciones mínimas para facilitar la comprensión de los reactivos.

4.2.2. Prueba Piloto.

Se realizó la prueba piloto el viernes 16 de agosto de 2013 en los tres espacios definidos como caso de estudio. La aplicación del cuestionario se realizó con el siguiente procedimiento:

- Se dejó en estabilización el monitor de estrés térmico por 10 minutos antes de iniciar el encuestado
- Se hizo un acercamiento y saludo a la persona a encuestar y se le preguntó si aceptaría que se le hiciera una encuesta. Al aceptar se procedió. Cuando se negaron, se agradeció de manera amable.
- Se le explicó de manera breve a la persona en qué consistía la encuesta (incluido que se le pesaría y mediría) así como el objetivo general de la investigación. Se le preguntó a la persona si podía continuar con la encuesta.
- El cuestionario se inició directamente, pero al llegar a las preguntas sobre la percepción ambiental se les explicó de que trataban esas preguntas, que se les preguntaría y se les darían respuestas de opción múltiple, a las que los encuestados deberían contestar cómo se sentían en ese momento. Al terminar con tales preguntas se les pidió que aguardaran un momento en lo que se tomaban los datos del monitor y se prosiguió con el pesado y medición.
- Se le pidió al encuestado que subiera a la báscula y se registró el peso. Se le pidió después que bajara.
- Se midió al encuestado con un flexómetro, con el extremo de la cinta en el suelo y se estiró hasta observar donde coincidía con la altura de la cabeza.
- Se preguntó al encuestado la edad.
- La vestimenta del encuestado se registró por observación.
- Al terminar el cuestionario, se agradeció al encuestado de manera amable su participación y tiempo.

El desplazamiento entre encuestados y entre espacios se realizó con el monitor y el tripié armados con una mano y el resto del equipo en maleta con llantas para facilitar la carga. Esto fue para reducir el tiempo de estabilización del equipo al llegar a cada espacio y aumentar la posibilidad de encuestar a más personas al llegar al lugar (Figura 4.19).



Figura 4.19: Equipo en maleta y armado en sitio.
Fuente: Autor.

De la realización de la prueba piloto se hicieron las observaciones siguientes:

- El folio que se utilizó estuvo formado por la fecha y la hora de inicio de cada cuestionario (aammddhhmm), sin embargo no se anotó por que toma tiempo (fue registrado en la hoja de cálculo). Se usó un folio parcial que se anotó en un recuadro inferior del cuestionario.
- La letra del cuestionario era pequeña. Se ajustó a una más legible.
- Los espacios del cuestionario donde se anotaron números o letras debieron tener tamaño suficiente para letra grande.
- Se usaría tinta color rojo para llenar la encuesta y azul para revisarla.
- Encuestar a más de una persona al mismo tiempo puede influir en las respuestas de los demás. Dos personas es fácil encuestar al mismo tiempo, tres ya se dificulta.
- La posición para el registro de las lecturas del monitor del ambiente térmico se empató con las de las casillas en la encuesta para agilizar su registro.
- Se modificó el orden de las respuestas en algunas preguntas, de manera que se escuchara como una entrevista coherente.

- Se incluyó un texto al principio donde se especificó de qué trata y cuáles eran los objetivos de la encuesta.

De la primera colecta de datos, se observaron distintas condiciones que se tomaron en cuenta para la definición del procedimiento definitivo. En la tabla 4.2, se describen tales particularidades por cada caso de estudio y en general.

Tabla 4.2: Observaciones de la colecta de datos.

Fuente: Autor.

Concepto	Descripción
Espacio de Rectoría.	<ul style="list-style-type: none"> • En el espacio de Rectoría, solo en las mañanas y hasta pasado el mediodía se encuentran personas que usan el espacio, pero por las tardes el lugar prácticamente está vacío. • Son pocas las personas que se encuentran en el espacio de manera habitual, los pasillos son los que se ocupan, pero las condiciones allí son distintas, pues colindan con el jardín y por eso no se encuestó a las personas que permanecen allí. • El espacio de Rectoría se utiliza como paso o punto de reunión, por lo que las personas llegan y se quedan por períodos cortos. Ante esto, al llegar un nuevo usuario, se espera un lapso de cinco minutos antes de entrevistarlo para que se establezca. El procedimiento se cambió y se entrevistaron en cuanto llegaban. • Por la tarde, el sol del poniente entra por las ventanas, por lo que las personas no permanecen en esa parte del espacio.
Espacio de Biblioteca Central.	<ul style="list-style-type: none"> • La mezcla de aire acondicionado con el del espacio de transición es evidente. Si el movimiento de personas es frecuente, las puertas automáticas permanecen abiertas demasiado tiempo. El levantamiento de encuestas se pospuso en este espacio hasta que dejara de estar encendido el sistema de enfriamiento en el edificio. Esto redujo la posibilidad de encuestar a más personas, pues este espacio al principio fue uno de los que tenía mayor afluencia. • El uso del espacio se incrementa por las mañanas, reduciéndose por las tardes. Las personas usan el espacio para espera o incluso para sentarse a comer o convivencia.
Espacio de Derecho.	<ul style="list-style-type: none"> • En este espacio las personas fueron participativas, sin embargo pasa algo similar que con los otros espacios, el uso se reduce de manera notable por la tarde. • A partir de las 5pm, el sol de poniente ingresa a todo el espacio, por lo que no se puede encuestar por la afectación en el termómetro de globo.
En general.	<ul style="list-style-type: none"> • La actividad en estos espacios se reduce de manera notable por la tarde o es casi nula (como en Rectoría), hasta llegar a pasar más de 30 minutos sin que las personas se detengan en el espacio. • El uso de los espacios de transición (aparte del tránsito habitual) es esporádico, aun cuando exista mobiliario que facilite la estadía. • En espacios pequeños como el de la Biblioteca, el movimiento entre posibles encuestados es relativamente más rápido que en espacios más grandes como el de Rectoría o el de la Escuela de Derecho, sin embargo se requiere asistencia para mover el equipo sin tener que guardarlo todo en la maleta cada que acaba una encuesta. Se necesita tener personal de apoyo, sean de servicio social o contratado. • Se pretende trabajar en turnos donde la afluencia de personas sea considerable, pues durante el día hay momentos que nadie usa los espacios o el tiempo que las personas están en ellos es mínimo.

El siguiente esquema (Figura 4.20) es una síntesis del proceso de encuestado y colecta de datos, en el que se distinguen de manera clara donde se realiza cada proceso, las variables que intervienen y el equipo que se usa para obtener la información.

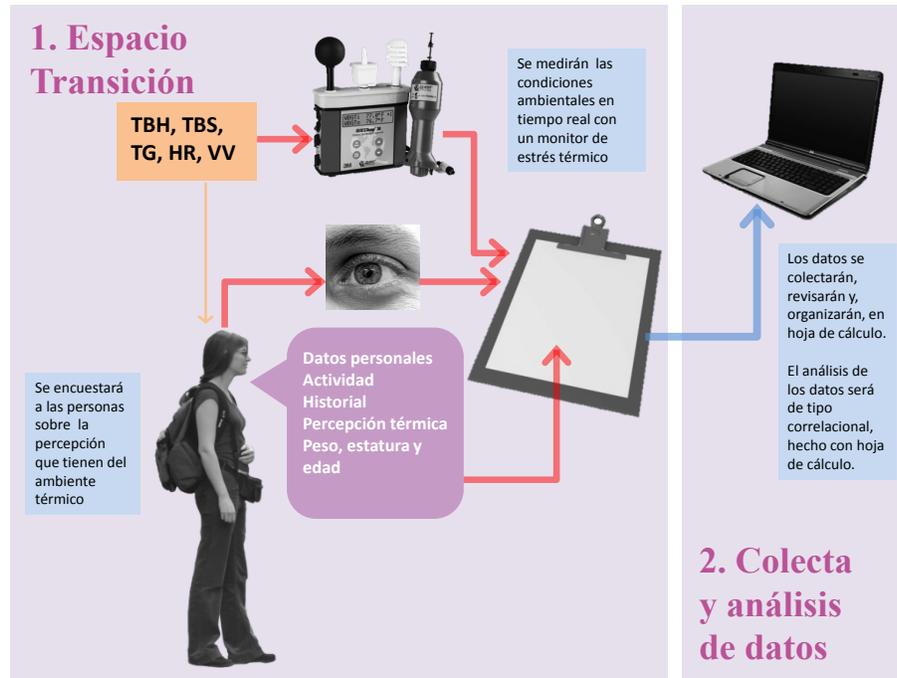


Figura 4.20: Esquema del proceso de encuestado y colecta de datos.
Fuente: Autor.

4.2.3. Aplicación de la encuesta.

Para la encuesta, la muestra estadística de acuerdo a la población universitaria (donde se localizan los casos de estudio), se estima en 40 mil personas. La población, en su mayoría estudiantes, oscila en una edad que va de los 18 a los 22 años, pero pueden encontrarse personas con edades mayores a ese rango, de tratarse de personal de la Universidad de Sonora o externos a la institución. Se calculó la muestra con el programa *Statdisk* (Triola, 2006), con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una probabilidad de la población de la muestra con la característica a estudiar (P) del 50%, lo que dio una muestra de 381 observaciones.

Aun así, se planteó el objetivo inicial de realizar mil observaciones, para asegurar una muestra de sobra representativa, además de reducir incertidumbres que las muestras pequeñas puedan presentar. A medida que se avanzó, la estimación de ese total se ajustó hasta reducirse de

manera considerable a un total de 458 observaciones; Entre las razones está el que el movimiento de personas en los casos de estudio es variable en gran medida, también a la poca disponibilidad de personal de apoyo que cubriera distintos turnos, y el que en los períodos seleccionados fueran pocos los días disponibles por las fechas según el calendario universitario, por lo que también se incluyeron períodos extraordinarios (Tabla 4.3).

Tabla 4.3: Períodos, fechas y número de observaciones. Fuente: Autor.

Período	Inicio	Final	Observaciones
Período cálido	16/agosto/2013	11/septiembre/2013	115
Período cálido extraordinario	21/mayo/2014	04/junio/2014	22
Período de transición	20/noviembre/2013	06/diciembre/2013	183
Período frío	05/febrero/2014	13/febrero/2013	36
Período frío extraordinario	28/noviembre/2014	11/diciembre/2014	102

La encuesta se aplicó a toda persona que transitara o permaneciera en el espacio de transición (Figura 4.21), cuyas edades debían oscilar entre 12 y 75 años, y que no se encontraran enfermas de manera temporal o crónica, o en situaciones especiales como embarazo, lactancia o menstruación.



Figura 4.21: Actividad de encuestado.

Fuente: Autor.

El horario de aplicación de la encuesta comprendió de las 7:00 a las 20:00h de lunes a viernes, sin embargo se hicieron ajustes para estar presente en los horarios de mayor afluencia, pues hay muchas horas en las que el espacio permanece solo, al menos no hay personas que se queden o no hay rotación de usuarios en el uso del espacio. Así se fijó la media mañana y la media tarde como los horarios más propicios para encuestar.

El equipo utilizado por los encuestadores consistió en: monitor del ambiente térmico con baterías cargadas ya instaladas, tabla para encuestar y pluma roja, reloj digital y cuestionarios para la encuesta.

4.2.4. Colecta de datos.

Antes de capturar las encuestas en la base de datos, fueron revisadas una por una para detectar posibles errores u omisiones.

La base de datos está hecha en Excel, para el manejo y análisis estadístico de los datos. Se tomó como base el formato hecho por Gómez-Azpeitia et al. (2007). La captura se realizó de manera individual, para después revisarla contra las encuestas. La hoja de encuestado se sigue llenaba con los datos de quien registra los datos y quien revisa.

4.2.4.1. Equipo.

El monitor del ambiente térmico fue la principal parte del equipo a utilizar. Posee un manual de usuario que estuvo disponible en la maleta de encuestado, pero se hicieron las siguientes precisiones generales a tener en cuenta.

La carga mínima que debía tener la batería para que el equipo funcionara de manera correcta era de 6.2 voltios (esto se revisó en el panel de visualización del monitor del ambiente térmico). El anemómetro omnidireccional⁴⁰ usaba las baterías recargables que incluía el equipo (estas debían cargarse todos los días mientras se estaba en período de encuestado).

Se colocaba el monitor de estrés térmico y se ajustaba la altura del tripié. La norma ISO 7726 (ISO, 1998) recomienda como guía, colocar los instrumentos a 1.7m de altura para personas de pie a la altura de la cabeza y 0.6m para personas sentadas a la altura del abdomen, por lo que se elige el centro del termómetro de globo como referencia que se ubicó a 1.30m del suelo, distancia media aproximada entre las antes mencionadas.

⁴⁰ Quest AIRPROVE

Una vez armado el equipo, se encendía y confirmaba que la configuración de fecha y hora fueran las correctas, además de revisar las unidades con las que se midieron las variables ambientales. Una vez hecho esto, se debía esperar 10 minutos para que los sensores se estabilizaran, antes de empezar a tomar registros del monitor del ambiente térmico.

El equipo debía colocarse a una distancia de 0.60m de la persona encuestada, y el encuestador se mantenía lo más alejado posible de este, para no influir con el calor corporal en los instrumentos u obstruir el flujo de viento. Al momento de realizar el registro de los datos, el encuestador hacía una pausa, e indicaba a la persona entrevistada que se registraría la información.

4.2.4.2. Cuestionario.

El cuestionario definitivo se estructuró en ocho apartados que se muestran en la tabla 4.4.

Tabla 4.4: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Fuente: Autor.

Apartado	Descripción
1	Datos de control iniciales. Consiste en la hora de inicio de la encuesta. Está ligado a la misma categoría de datos que los datos de control finales, pero este acomodo facilita su registro en la hoja de cuestionario.
2	Datos del encuestado. Información personal de quién es encuestado. Se le ofrecen posibles respuestas al encuestado de las cuales debe elegir la que considere más adecuada para su situación.
3	Actividad, historia y percepción térmica. En este apartado se registran las condiciones actuales de actividad de la persona, condiciones históricas de actividad y lo que la persona siente en el preciso momento de la encuesta con respecto al ambiente térmico.
4	Variables meteorológicas. Son los datos provenientes del monitor del ambiente térmico en el momento de aplicar la encuesta.
5	Características fisiológicas. Esta información se obtiene por observación y también se le piden al encuestado algunos datos como peso y estatura.
6	Arropamiento. Por observación. Quien encuesta asocia la apariencia de la vestimenta de la persona, con las figuras que representan los distintos tipos de arropamiento calculados.
7	Observaciones. Este espacio está designado para que se anote cualquier información particular que el encuestador crea conveniente.
8	Datos de control finales. Son los datos de identificación de la encuesta, es la información donde se ubica la encuesta en hora de cierre, fecha, espacio donde se aplica, la clave (compuesta por la fecha y hora de inicio) y las personas que estuvieron involucrados en la encuesta, revisión y captura.

En las tablas 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11 se describe la información que contiene cada apartado en el cuestionario, el tipo de respuesta que se espera obtener y la manera en que debe ser registrada.

Tabla 4.5: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Datos del encuestado.
Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción	Respuestas
Datos del encuestado	2.1	¿Usted fue encuestado antes para este estudio?	De respuesta sí o no, se requiere saber si ya participó antes siendo encuestado (pueden encuestarse tantas veces como se desee participar, e incluso en el mismo día pero en diferente horario)	-Si -No
	3.1	¿Siempre ha vivido en esta ciudad?	La respuesta es sí o no, con el fin de saber que tan adaptado se está a las condiciones de la ciudad.	-Si -No -¿Dónde vivía antes de vivir aquí?
	3.2	Ciudad donde vivía antes de vivir aquí	Solo en caso de no haber vivido siempre en la ciudad.	-Se anota respuesta con letra.
	4.1	Tiempo de vivir en la ciudad	Se dan opciones para responder a la pregunta, en caso de no haber vivido siempre en la ciudad. Se busca una referencia de adaptación a las condiciones de la ciudad.	- 0 a 6 meses - 6 meses a 1 año - 1 a 3 años - 3 años o más
	5.1	En los últimos 30 minutos o durante la encuesta, el entrevistado consumió	Con las opciones que se le dan a la persona encuestada, se busca saber si lo que haya ingerido afectará su metabolismo y por ende su percepción del ambiente térmico.	- Nada - Liquido frío - Liquido caliente - Alimentos - Alimentos y liquido
	6.1	Posición durante la aplicación de la encuesta	La posición se registra por observación, si se está de pie o sentado en contacto con alguna superficie, afectará el balance térmico del cuerpo al existir o no transmisión de calor por conducción o por convección según el caso.	- Parado - Sentado sobre:
	6.2	Sentado sobre	Se registra por observación. En cada espacio ya están registrados los materiales de las superficies por lo que no será necesario ser específico.	Se anota respuesta con letra.

Tabla 4.6: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica. Parte 1: Actividad.

Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción	Respuestas
Actividad, historia y percepción térmica. Parte 1	7.1	¿Qué actividad realiza en este lugar?	Se le dan opciones a la persona encuestada. El tipo de actividad influye en el metabolismo de la persona.	- Paso - Convivencia - Espera - Otra (Describir la actividad -hasta 2 palabras)
	7.2	Otra (Describir la actividad - hasta 2 palabras)	Si la actividad que desarrolla la persona encuestada no encaja en ninguna de las categorías que se le señalan, se hará la anotación de la actividad que realiza.	Se anota respuesta con letra.
	8.1	Nivel de actividad desarrollada	Se le darán opciones para responder a la persona encuestada. El nivel de actividad afecta el metabolismo.	- Pasiva - Moderada
	9.1	Tiempo que lleva con ese nivel de actividad:	Se le dan opciones de respuesta a la persona encuestada. La duración de la actividad que desarrolla la persona encuestada afectará el metabolismo y el balance térmico por la generación de calor metabólico por el tiempo que lleve con tal actividad.	- 0 a 15 minutos - 16 a 30 minutos - +30 minutos
	10.1.1	Número de veces que desarrolla esta actividad en este lugar:	Veces por día: Se preguntará a la persona entrevistada por el número aproximado de veces que realiza la actividad en cuestión.	Se anota la respuesta con número
	10.1.2	Número de veces que desarrolla esta actividad en este lugar:	Veces por semana. Se preguntará a la persona entrevistada por el número aproximado de veces que realiza la actividad en cuestión.	Se anota la respuesta con número
	10.1.3	Número de veces que desarrolla esta actividad en este lugar:	Veces por mes. Se preguntará a la persona entrevistada por el número aproximado de veces que realiza la actividad en cuestión.	Se anota la respuesta con número

Tabla 4.7: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica.
 Parte 2: Historia.
 Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción	Respuestas
Actividad, historia y percepción térmica. Parte 2	11.1	¿Normalmente cuánto tiempo pasa en este lugar?	Para esta pregunta se le dan opciones a la persona encuestada. Junto con la frecuencia de uso, se desea saber que tan habituada está la persona a las condiciones del espacio en el que se le encuesta.	<ul style="list-style-type: none"> - 1-15 minutos - 15-30 minutos - 30-45 minutos - 45 min a 1 hora - Más de 1 hora
	12.1	¿Antes de venir a este lugar, en qué tipo de espacio estuvo?	Se le darán opciones de respuesta a la persona encuestada. Esta pregunta se relaciona con la experiencia a corto plazo y la expectativa de percepción en el presente espacio.	<ul style="list-style-type: none"> - Espacio exterior con sombra - Espacio exterior sin sombra - Espacio interior con ventanas abiertas o, refrigeración o calefacción (edificio, auto, camión) - Espacio interior con ventanas cerradas, sin refrigeración o sin calefacción (edificio, auto, camión) - Otro
	13.1	¿Cuántas horas ha estado en espacios de este tipo, durante este día?	Esta pregunta se relaciona con la experiencia a corto plazo y la expectativa de percepción en el presente espacio.	Se anota la respuesta con número
	13.2	¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios con aire acondicionado o calefacción?	Con esta pregunta se desea saber que tan habituada esta la persona encuestada a las condiciones controladas del aire acondicionado.	Se anota la respuesta con número
	13.3	¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios exteriores?	Con esta pregunta se desea saber que tan habituada esta la persona encuestada a las condiciones fluctuantes del exterior.	Se anota la respuesta con número

Tabla 4.8: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Actividad, historia y percepción térmica.
 Parte 3: Percepción térmica.

Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Respuestas
Actividad, historia y percepción térmica. Parte 3	14.1	¿Cómo se siente usted en este momento?	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho frío - Frío - Algo de frío - Ni calor ni frío - Algo de calor - Calor - Mucho calor
	15.1	¿Cómo siente la humedad en su piel en este momento?	<ul style="list-style-type: none"> - Muy húmedo - Húmedo - Algo húmedo - Normal - Algo seco - Seco - Muy seco
	16.1	¿Cómo siente el viento en este momento?	<ul style="list-style-type: none"> - Sin viento - Poco viento - Viento agradable - Viento algo fuerte - Mucho Viento
	17.1	¿Cómo preferiría usted estar/sentirse en este momento?	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho más fresco - Más fresco - Un poco más fresco - Sin cambio - Con un poco más de calor - Con más calor - Mucho más calor
	18.1	¿Qué preferiría en este momento con respecto a la humedad?	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho más húmedo - Más húmedo - Un poco más húmedo - Sin cambio - Un poco más seco - Más seco - Mucho más seco
	19.1	¿Qué preferiría en este momento con respecto al viento?	<ul style="list-style-type: none"> - Preferiría más viento - Sin cambio - Preferiría menos viento
	20.1	¿Cómo considera el clima en este momento en este espacio?	<ul style="list-style-type: none"> - Aceptable - Inaceptable
	21.1	¿Qué tan tolerable le parece el clima en este momento en este espacio?	<ul style="list-style-type: none"> - Perfectamente tolerable - Tolerable - Ligeramente intolerable - Intolerable - Extremadamente Intolerable

Tabla 4.9: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Variables meteorológicas.

Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción
Variabes meteorológicas.	22.1	BH. TBH (°C)	Temperatura de bulbo húmedo, tomada en el momento de la encuesta, del monitor del ambiente térmico.
	22.2	BS. TBS (°C)	Temperatura de bulbo seco, tomada en el momento de la encuesta, del monitor del ambiente térmico.
	22.3	GLOBO. TG (°C)	Temperatura de globo, tomada en el momento de la encuesta, del monitor del ambiente térmico.
	22.4	HR. Hum. Rel. (%)	Humedad relativa, tomada en el momento de la encuesta, del monitor del ambiente térmico.
	22.5	FLUJO. VV (m/s)	Velocidad de viento, tomada en el momento de la encuesta, del monitor del ambiente térmico.

Tabla 4.10: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario.

Características fisiológicas y vestimenta. Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción
Características fisiológicas y vestimenta.	23	Hombre/ Mujer	Registrada por observación.
	23.3	Peso (kilos)	Se le preguntará a la persona encuestada.
	23.4	Estatura (cm)	Se le preguntará a la persona encuestada.
	23.5	Edad (años)	Se le preguntará a la persona encuestada.
	24	Arropamiento (CLO)	Se registrará por observación.
	24.6	Sombrero/ gorra	Se registrará por observación.
	24.4	Lentes para el sol	Se registrará por observación.
	25.1	Observaciones generales	Se anotará cualquier observación que el encuestador considere trascendente sobre la persona encuestada, que se le haya comentado o que lo haya percibido.

Tabla 4.11: Descripción de los apartados que constituyen el cuestionario. Datos de control iniciales y datos de control finales. Fuente: Autor.

Tipo de datos	Inciso	Reactivo	Descripción
Datos de control iniciales.	1	Hora de inicio:	Se toma nota de la hora de inicio del llenado del cuestionario, y se toma como referencia la hora del monitor del ambiente térmico (ver apartado sobre equipo). Esta está al principio del cuestionario.
Datos de control finales.	26.1	Hora final	Se registrará con formato horas-minutos (hh:mm).
	26.2	Fecha (aammdd)	Se registrará con formato año-mes-día
	27.1	Lugar donde se aplicó la encuesta.	Se debe marcar una de las tres opciones de caso de estudio.
	28.1	Clave (aammdd-hhmm)	La clave es el folio identificador de la encuesta y será formado por el numeral de la fecha más el numeral de la hora de inicio. Esto ordenará las encuestas de modo consecutivo.
	28.2	Encuestó	Se anotarán las iniciales de nombre y apellido de la persona que encuestó.
	28.3	Revisó encuesta	Se anotarán las iniciales de nombre y apellido de la persona que revisó la hoja del cuestionario una vez respondida.
	28.4	Capturó	Se anotarán las iniciales de nombre y apellido de la persona que capturó la encuesta en la base de datos.
28.5	Revisó captura	Se anotarán las iniciales de nombre y apellido de la persona que revisó la encuesta capturada en la base de datos.	

4.2.4.3. Uso del cuestionario.

Los encuestadores fueron estudiantes de la licenciatura en Arquitectura, por su formación en el conocimiento del confort térmico. Se procuró que fueran personas responsables y tuvieran facilidad de palabra.

Para la capacitación se tomó una de las sesiones de encuestado como inducción, donde el encuestador observaría el procedimiento de encuestado en sitio, esto previo a una plática en el mismo sitio sobre la operación del equipo. Cada encuestador desarrolló las tareas de:

- Aplicación del cuestionario.
- Manejo de equipo.
- Transporte de equipo.

Para la encuesta en campo, los encuestadores fueron citados en días y horarios previamente estipulados. El coordinador del proyecto tuvo listo el equipo en el lugar para ser entregado a los encuestadores. El equipo se entregó en una maleta la cual contenía: monitor del ambiente térmico con anemómetro (cada uno en su maletín y baterías extra), tripié en su funda, una botella de agua destilada, tres plumas con tinta de color rojo, y tabla con clip con hojas impresas con el cuestionario.

Quien recibía el paquete del equipo, debía asegurarse de que éste estaba completo antes de iniciar su montaje.

4.2.4.4. Personas a encuestar.

Fueron elegibles en primer lugar las personas que realizaran otra actividad fuera de la espera en el espacio y sobre todo que no estuvieran acompañadas, en segundo término quienes desarrollaban una actividad distinta a la espera pero solos, en tercer lugar quienes se encontraban en pareja y por último los grupos más grandes⁴¹.

⁴¹ Es más fácil interrumpir a una persona que a un grupo grande para encuestar

El cuestionario debía leerse de manera fluida y con buena dicción, como si se tratara de una entrevista. Si el encuestado no entendía alguna de las preguntas se le explicaba y/o se le volvía a repetir. El tiempo por aplicación de cada cuestionario se recomendó no excediera 5 minutos, pero podía prolongarse siempre y cuando la persona encuestada no encontrara el procedimiento molesto.

4.2.4.5. Captura.

Los cuestionarios contestados se entregaban para su revisión al terminar la jornada del día. La captura fue hecha por los mismos encuestadores. La información que no se encontraba disponible en el cuestionario por omisión u otra razón debió llenarse en la base de datos con un guión. Se revisó posteriormente esta información. La captura se hizo de manera individual en una copia de la base de datos, pero se vertió la información en la base de datos general. La captura se hizo en el mismo orden que el del cuestionario.

4.2.5. Método de análisis.

A continuación se describen los procedimientos de análisis de los datos que fueron usados en esta investigación. Fueron usados el análisis de tendencia central, análisis por regresión logística, análisis por regresión lineal, método de Griffiths, distribución t de student y análisis de varianza.

La consistencia de los datos para el análisis se revisó a través de la correspondencia entre las respuestas de sensación térmica y preferencia térmica. El criterio para considerar datos inconsistentes fue que aquellos en los que ante una respuesta de sensación térmica determinada, la preferencia térmica no fuera lo contrario, por ejemplo si la respuesta es que la persona siente frío, y su preferencia fuera sentirse más frío, la observación se interpreta como no confiable o inconsistente. Ante esta condición, no hubo inconsistencias en los datos colectados por lo que se usó el total de las observaciones.

4.2.5.1. Análisis de tendencia central.

Para responder a la pregunta general sobre la aceptación que tienen las personas en los espacios de transición tratados en el presente trabajo, se realizó un análisis comparativo con los distintos porcentajes registrados por tipo de datos. El método consiste en comparar los porcentajes de voto de aceptación y no aceptación respecto del total, en distintas temporadas.

4.2.5.2. Análisis por regresión logística.

Para el análisis de la respuesta de aceptación del ambiente térmico, se optó por el uso de la regresión logística.

La regresión logística es usada para establecer correlaciones en variables cuyos valores son binarios (Triola, 2009). Caso de este trabajo, la aceptación de las condiciones del ambiente térmico recibió valor de 1 para aceptable y 0 para inaceptable.

Se usó una calculadora en línea⁴² para determinar los valores de posibilidades y probabilidades entre 1 y 0 en relación con distintas variables climáticas. Fue necesario para cada grupo de datos establecer 10 rangos iguales de la variable climática y contabilizar el número de valores de 1 y 0 por cada rango. Tales valores se registraron en la calculadora con los rangos que se establecieron. La calculadora además de los valores de posibilidades y probabilidades, da un sumario de los cálculos, donde se registran el intercepto, pendiente y exponente de la variable independiente en la ecuación de regresión (Figura 4.22).

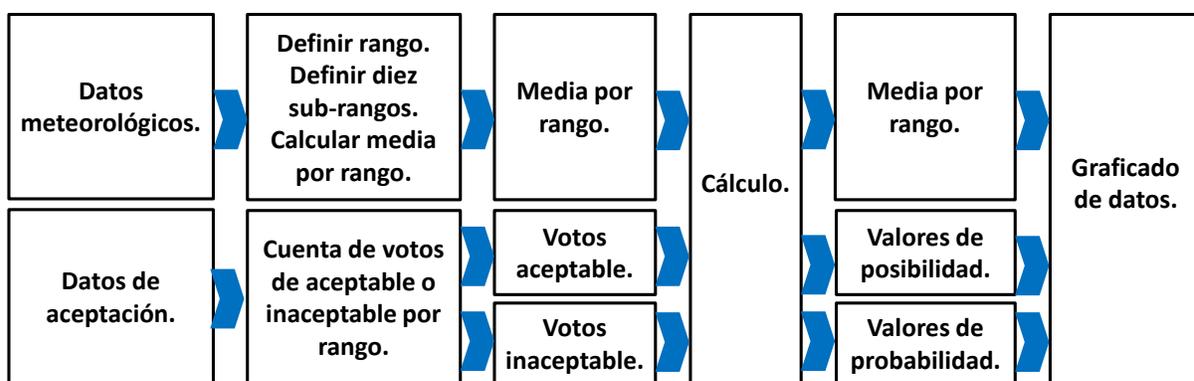


Figura 4.22: Proceso para el cálculo de valores para regresión logística. Fuente: Autor.

⁴² <http://vassarstats.net/logreg1.html>

4.2.5.3. Análisis por regresión lineal.

Para establecer la correlación entre las distintas variables analizadas en este trabajo, se recurrió a la regresión simple, debido a que esta investigación se fundamenta en el enfoque adaptativo, donde los modelos generados se basan en análisis de este tipo.

En la regresión lineal el objetivo es establecer la relación entre dos variables, a través de la ecuación de una recta que se conoce como *recta de regresión*. Las dos variables son denominadas variable x , conocida también como variable explicativa o variable independiente y la variable y entendida como variable de respuesta o variable dependiente (Triola, 2009).

4.2.5.4. Método de Griffiths.

La propuesta de Griffiths (1990) es una manera de estimar la temperatura de confort (T_n) a partir de una muestra pequeña de datos (Rijal, H., Tuohy, P., Humphreys, M., Nicol, J, Samuel, A., Raja, I., Clarke, J., 2008). Para ello Griffiths asumió la pendiente de regresión de 0.44 para la escala de nueve puntos de sensación térmica que esté basada en una coeficiente de regresión (a^*) de 0.33 de la escala de siete puntos de ASHRAE⁴³ (Rijal et al., 2008). Así, asumido el coeficiente de regresión el voto de confort individual (C) se calcula a través de la temperatura de globo interior (T_g) (Rijal et al., 2008).

$$C = a^*T_g + d \quad (4.2)$$

Dónde:

C= Voto de confort individual.

a^* = Coeficiente de regresión.

T_g = Temperatura de globo interior.

d = Intercepto.

(Rijal et al., 2008).

Es de lo anterior que la temperatura neutral es calculada a partir de la siguiente ecuación:

$$4 = a^*T_n + d \quad (4.3)$$

⁴³ 0.44= 0.33X 8/6

Dónde:

4= valor de neutralidad en la escala de siete valores de ASHRAE.

a*= Coeficiente de regresión.

T_n= Temperatura de globo interior.

d= Intercepto.

(Rijal et al., 2008).

En ocasiones la regresión lineal no genera valores de temperatura neutral (T_n) que son confiables o dentro de lo real. Para casos como este Nicol et al. en 1994, usan el método de Griffiths (1990) para obtener valores de T_n que fueran confiables (Rijal y Yoshida, 2006), pero lo modifican al mover el centroide de los datos, que es donde se encuentra la T_n. Para ello usaron la siguiente ecuación:

$$T_{mG} = T_{gm} + (0 - TS_m)/a^* \quad (4.4)$$

Dónde:

T_{mG}= Temperatura neutral por el método de Griffiths

T_{gm}= Temperatura de globo media.

0 = Valor de neutralidad.

TS_m= Voto medio de sensación térmica.

a*= Coeficiente de regresión.

(Rijal y Yoshida, 2006).

En el presente trabajo, el coeficiente de regresión (a*) se estimó a través del cálculo de la pendiente de la muestra (rango de votos de sensación o preferencia térmicas entre rango de temperaturas, Gomez-Azpeitia (2015)). Debe precisarse que en caso de la temperatura neutra sensación térmica el coeficiente de regresión (a*) es positivo, pues ante temperatura mayor, el voto de sensación es mayor. Por otro lado este coeficiente es negativo cuando se estima la temperatura neutral de preferencia térmica, pues ante una temperatura mayor el voto de preferencia es menor.

4.2.5.5. Distribución t de Student.

Se usó también como prueba de significancia la *distribución t de student* es usada para estimar la media poblacional en muestras pequeñas, que fue desarrollada por Gosset (1876-1937) para completar su trabajo en la cervecería para la cual laboraba. Puesto que la empresa no permitía la publicación de información de resultados de sus estudios, el autor publicó bajo el pseudónimo de *student* (Triola, 2009). La distribución t de student se calcula con la siguiente ecuación:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (4.5)$$

Dónde:

t = Distribución *t de student*.

\bar{x} = Media.

μ = Hipótesis nula.

S = Desviación estándar.

n = Número de observaciones.

(Triola, 2009)

Con t , se determina el valor P , que es calculado sobre la base de que la hipótesis nula sea cierta. Para este trabajo, tanto t como P fueron calculadas con una hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.), en la que los valores de referencia para determinar la significancia son: con $P < 0.01$, el resultado es altamente significativo; con $P < 0.05$, el resultado es significativo; con $0.043 < P < 0.05$, el resultado es verosímil y la hipótesis nula no es resultado de una variación aleatoria; y con $P < 0.043$ se considera que el resultado se debe a una cuestión de azar (Triola, 2009).

4.2.5.6. Análisis de varianza (ANOVA).

Como prueba de significancia se usó el análisis de varianza (ANOVA). Según Triola (2009, p. 636), “[...] es un método de prueba de igualdad de tres o más medias poblacionales, por medio del análisis de varianzas muestrales”. El ANOVA de un factor es un método con el cual se busca probar la hipótesis de que tres o más medias poblacionales son iguales (Triola, 2009).

Debido a que el ANOVA se realiza con cálculos complejos (Triola, 2009), se utilizó una hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.) con la cual se pudo rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias en caso de que el valor de P fuera mayor a 0.05 (Triola, 2009).

5. RESULTADOS.

A continuación se presentan y discuten los resultados del análisis de los datos colectados en esta investigación. En primer lugar están los resultados sobre las personas que permanecen en los espacios de transición y su respuesta de aceptación. Después se presenta el análisis y discusión sobre la probabilidad de aceptación de las personas para con el ambiente térmico, para lo que se usó el análisis por regresión logística. Por último, se hace una revisión de las temperaturas de neutralidad contra los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, con el fin de establecer comparaciones.

5.1. Permanencia en el espacio y aceptación del ambiente térmico.

Se analizaron los porcentajes de votos de las personas sobre el clima de los espacios de transición: aceptable e inaceptable. Se revisan los porcentajes del total de las observaciones y quienes votaron por aceptable o inaceptable por tiempo de permanencia previa.

5.1.1. Aceptación del ambiente térmico.

La variable aceptación, se consideró con valor binario de 1 para quien encontró el ambiente térmico aceptable y 0 para quien encontró el ambiente térmico inaceptable. De un total de 458 observaciones en tres períodos definidos con anterioridad, se presentan los porcentajes para aceptable e inaceptable por temporada (Tabla 5.1).

Tabla 5.1: Aceptación, número de observaciones y porcentaje por temporada. Fuente: Elaboración propia.

Aceptación	Anual			Cálido			Transición			Frío		
	No.	%	Error estándar	No.	%	Error estándar	No.	%	Error estándar	No.	%	Error estándar
Aceptable	429	94%	0.0114	118	86%	0.0296	179	98%	0.0108	132	96%	0.0174
Inaceptable	29	6%		19	14%		4	2%		6	4%	
Total	458	100%		137	100%		183	100%		138	100%	

La diferencia entre la respuesta de aceptable e inaceptable por parte de las personas que permanecieron en los espacios de transición estudiados es clara. Los porcentajes de personas que aceptaron las condiciones del ambiente térmico sobrepasan el 85% en las tres temporadas y obviamente en el total anual.

Según lo que la teoría señala sobre espacios exteriores, las personas tienen libertad de adaptarse al ambiente térmico, así como elegir quedarse en un lugar en específico. Los espacios de transición al compartir características ambientales con los espacios exteriores pueden presentar condiciones similares, por lo que las personas aceptan su clima.

La diferencia que se presenta en el período cálido es significativa. La reducción porcentual con respecto a los otros períodos analizados es alrededor del 10%, demuestra que las condiciones en la temporada cálida pueden ser más incómodas para los usuarios de estos espacios que en el resto del año.

5.1.2. Aceptación del ambiente térmico por tiempo de permanencia.

Entre las personas que consideraron aceptable las condiciones térmicas del espacio, se observan distintos tiempos de permanencia previa en el espacio antes de ser encuestados. De las personas que aceptaron el ambiente térmico, en las condiciones anuales las personas que permanecieron menos tiempo de acuerdo a los intervalos establecidos fueron mayoría, con un 63%, seguidos de quienes permanecieron más de 30 minutos con 21%, y quienes estuvieron de 16 a 30 minutos con 16%. Cabe destacar que la categoría de 16 a 30 minutos oscila poco entre las distintas temporadas, con solo 3% entre la menor y la mayor.

El tiempo de permanencia es una condición de elección personal. La aceptación asociada al control sobre el tiempo de permanencia es una característica de adaptación psicológica al ambiente térmico en espacios exteriores (Nikolopoulou, 2004). Por la asociación de las condiciones térmicas exteriores con las de los espacios de transición es que es posible que tal comportamiento sea lo que condicione el que las personas que permanecen poco tiempo, sean el mayor número (Tabla 5.2).

Tabla 5.2: Voto aceptable, por tiempo de permanencia previa (min.). Fuente: Elaboración propia.

Tiempo	Anual			Cálido			Transición			Frío		
	No.	%	Error estándar									
0-15 min	268	63%	0.0397	57	49%	0.0836	119	65%	0.0591	95	72%	0.0627
16-30 min	67	16%		20	17%		28	15%		19	14%	
> 30 min	91	21%		39	34%		35	19%		18	14%	
Total	426	100%		116	100%		182	100%		132	100%	

Las personas que aceptaron las condiciones térmicas del espacio, varían en su tiempo de permanencia según la temporada. Quienes permanecen menos tiempo, 0 a 15 minutos, aun cuando son la mayoría en todos los períodos, van en aumento en la medida que las condiciones son menos cálidas, del 49% en el período cálido al 72% en el período frío.

Lo anterior puede implicar que las personas deciden permanecer más tiempo en el espacio de transición a medida que las condiciones en el exterior tienen temperaturas mayores que al interior y por el contrario, durante el período frío puede ser deseable el exterior, donde la radiación solar puede ayudar al balance térmico del cuerpo o en su defecto los interiores .

Se observan comportamientos de adaptación como en espacios exteriores, como es el desplazamiento entre zonas de acuerdo a las necesidades de las personas. Tal característica puede predisponer a las personas a aceptar las condiciones térmicas del espacio de transición.

5.2. Aceptación y variables climáticas.

Para analizar las relaciones entre la aceptación de las condiciones del ambiente térmico y la aceptación, se recurrió a la regresión logística simple. A continuación se discuten los resultados por temporada en la búsqueda de completar la discusión sobre los porcentajes de aceptación.

5.2.1. Anual.

Para el total anual, las variables TBS (Figura 5.5), TG (Figura 5.6) y TOP (Figura 5.7), que son de la misma naturaleza, la pendiente de la curva de regresión es suave y tiende a cero, además de que los coeficientes de correlación de la probabilidad de aceptación en su relación con cada una de las tres variables son bajos.

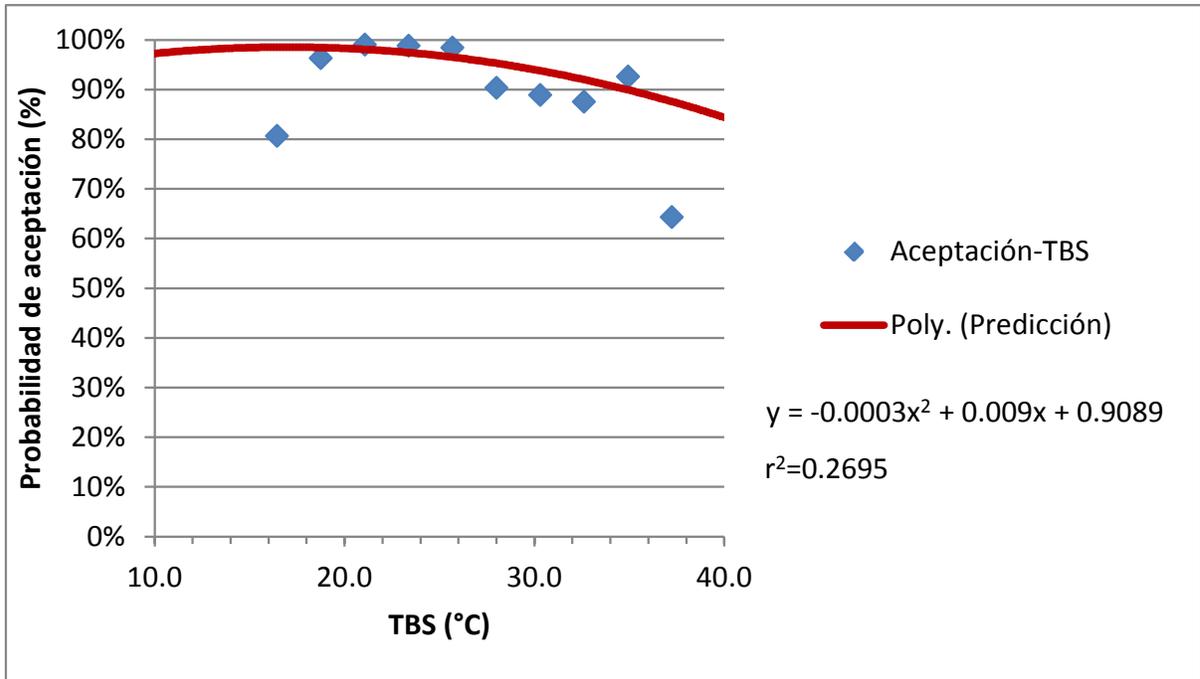


Figura 5.1: Correlación logística Aceptación-TBS. Anual. Fuente: Elaboración propia.

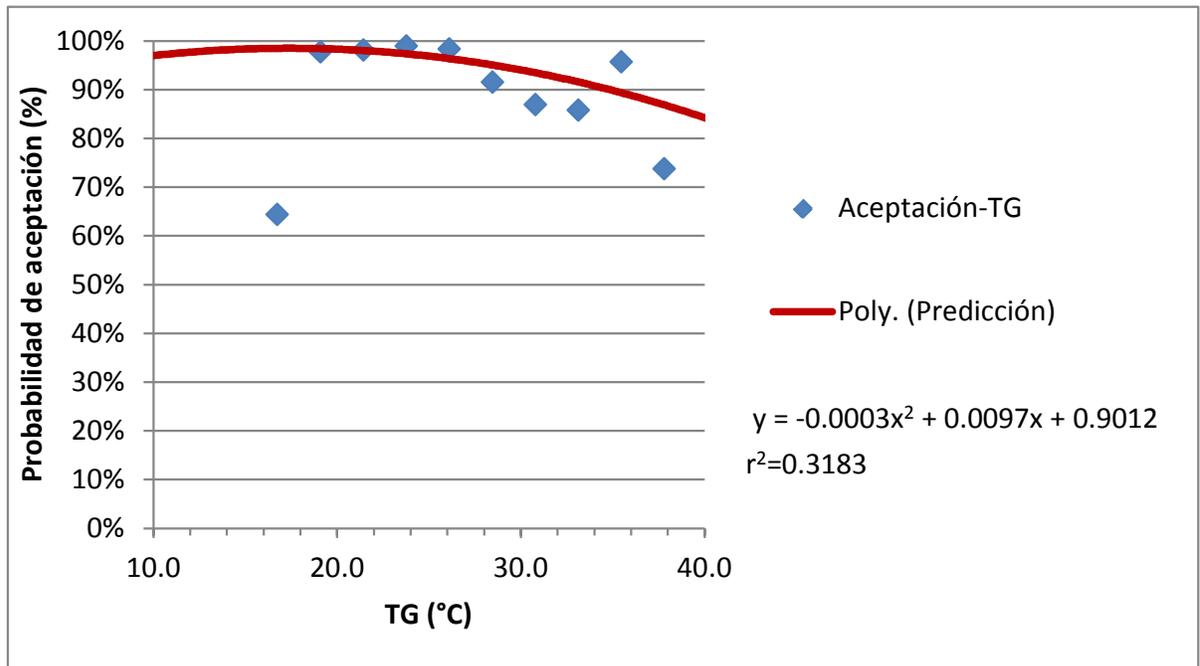


Figura 5.2: Correlación logística Aceptación-TG. Anual. Fuente: Elaboración propia.

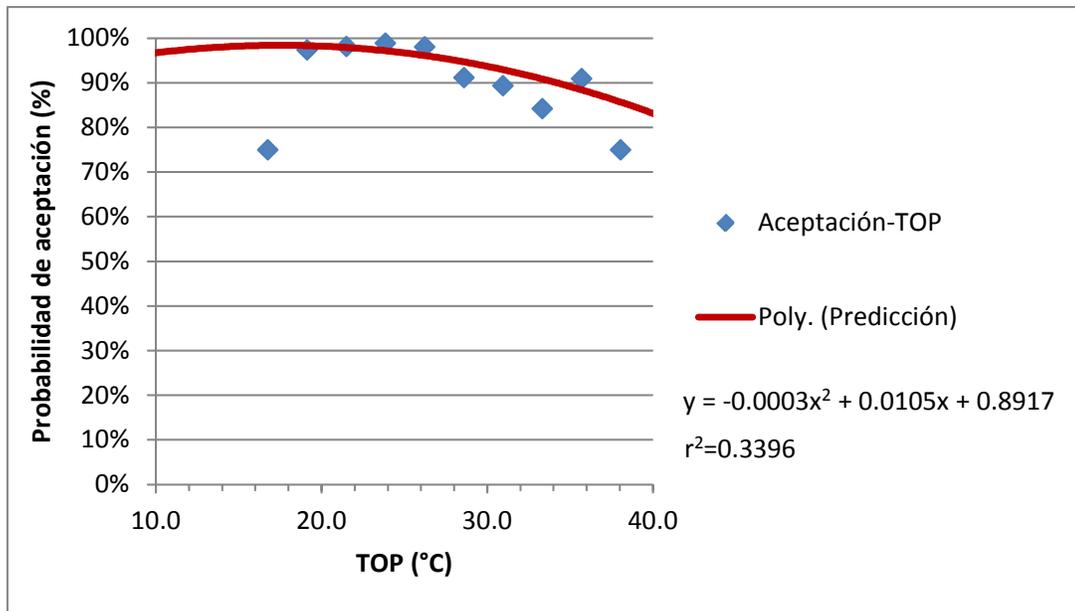


Figura 5.3: Correlación logística Aceptación-TOP. Anual. Fuente: Elaboración propia.

La variable HR muestra el mismo comportamiento que las tres anteriores en su correlación con la probabilidad de aceptación, con una pendiente que tiende a cero y un coeficiente de correlación bajo, por lo que la influencia es baja (Figura 5.8).

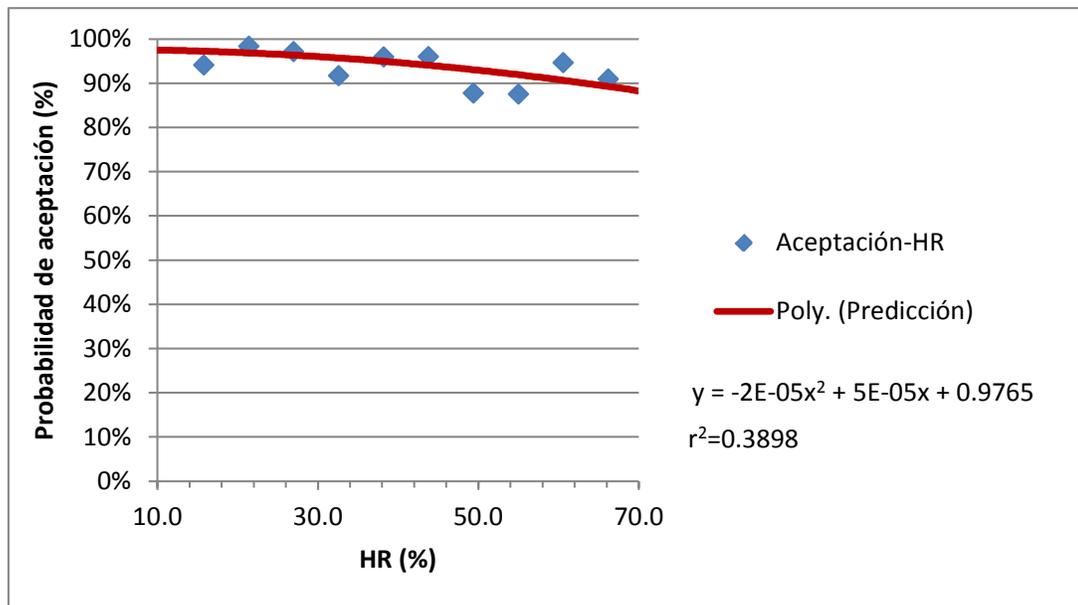


Figura 5.4: Correlación logística Aceptación-HR. Anual. Fuente: Elaboración propia.

La variable que muestra mayor influencia sobre la aceptación es VV. En la Figura 5.9, se observa cómo por la pendiente de la curva de regresión, las personas a partir de 3.5m/s, más del 50% de las personas rechazarían el ambiente térmico de los casos de estudio.

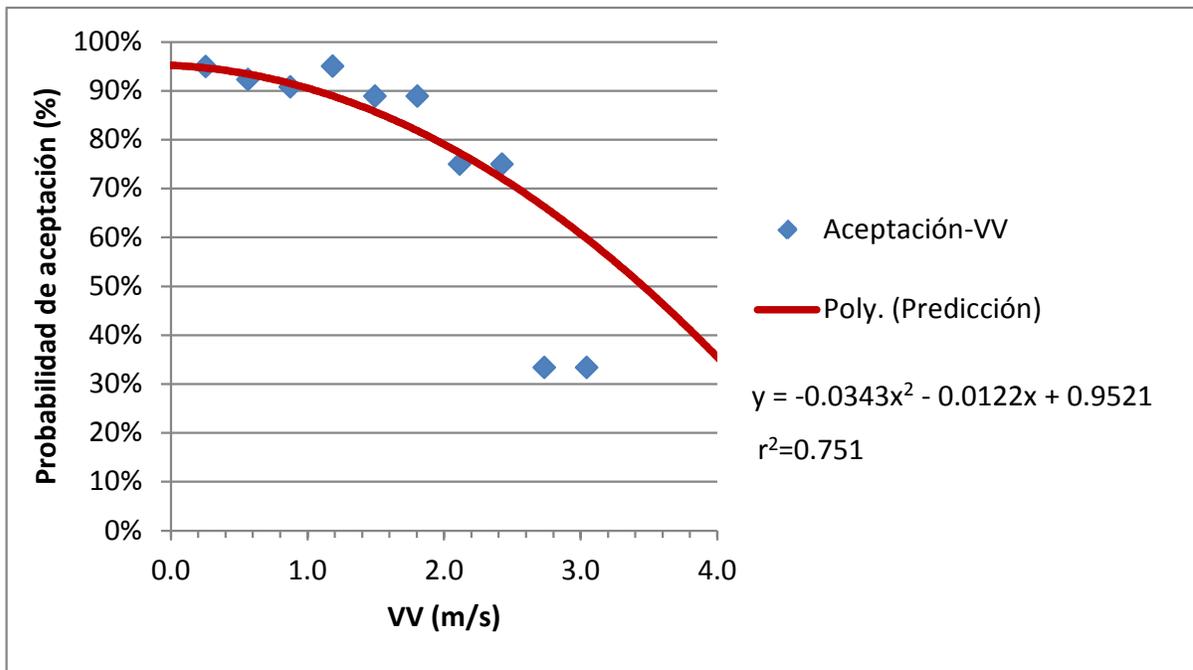


Figura 5.5: Correlación logística Aceptación-VV. Anual. Fuente: Elaboración propia

La probabilidad de aceptación puede afirmarse que será mayor al 75% en tanto que VV sea menor a 2.5m/s. Por el coeficiente de correlación alto es que se establece una correlación fuerte entre ambas variables.

5.2.2. Período Cálido.

Para el período cálido, las variables TBS, TG, TOP y HR se comportan de la misma manera que en el total anual en sus correlaciones con la probabilidad de aceptación: una pendiente de la curva de regresión que tiende a cero, y coeficientes de correlación bajos, por lo que la influencia que tienen cada uno sobre la variable dependiente es baja o nula (Anexo B).

La variable independiente VV, en este período resulta ser la de mayor influencia sobre la probabilidad de aceptación. Por lo que describe la curva de regresión, a partir de 3.7m/s más del 50% de las personas no aceptarían el ambiente térmico en los casos de estudio. Así también, puede establecerse que de manera aproximada que más del 80% de las personas aceptarían el ambiente térmico en velocidades de viento menores a 1.4m/s (Figura 5.10).

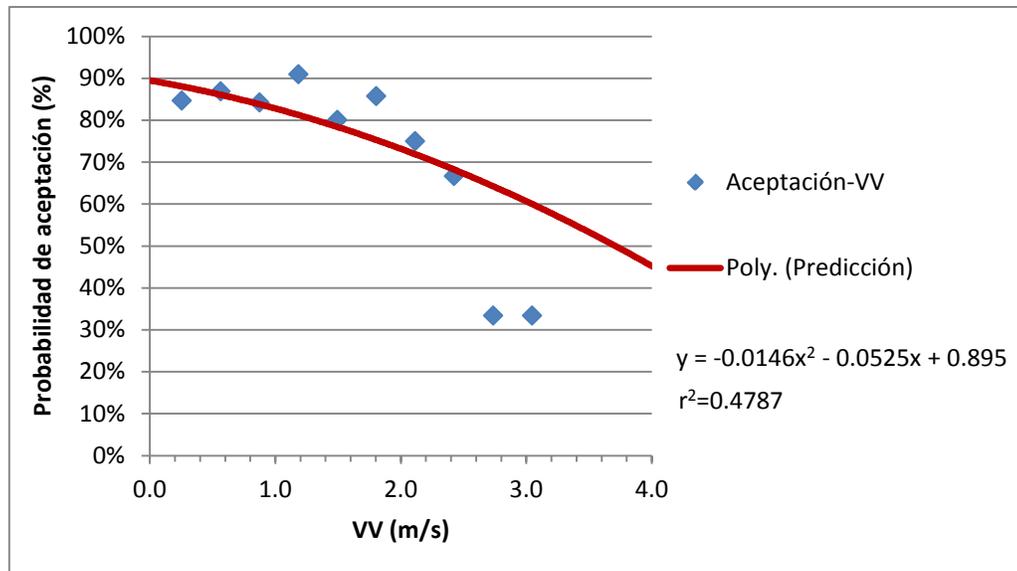


Figura 5.6: Correlación logística Aceptación-VV. Período cálido. Fuente: Elaboración propia

Así también, el coeficiente de correlación es medio, por lo que aunado a la pendiente de la curva de regresión, puede afirmarse que existe una influencia de moderada a fuerte de la variable independiente sobre la probabilidad de aceptación.

5.2.3. Período Frío.

Para el período frío, las variables TBS, TG, y TOP se comportan a la inversa que en el total anual en sus correlaciones con la probabilidad de aceptación. Las pendientes indican que las personas rechazarían el ambiente térmico a medida que estas variables aumentan, sin embargo estas pendientes de las curvas de regresión tienden a ser cero, y los coeficientes de correlación son bajos, por lo que la influencia que tienen cada uno sobre la variable dependiente es baja o nula (Anexo B). Para HR se repite lo mismo que en el total anual, y de igual modo que las anteriores variables, su influencia sobre la probabilidad de aceptación del ambiente térmico es baja o nula también (Anexo B).

Al igual que en el total anual, la variable independiente VV, en este período resulta ser la de mayor influencia sobre la probabilidad de aceptación. La curva de regresión indica que a partir de 2.2m/s más del 50% de las personas rechazarán el ambiente térmico en los casos de estudio. Así también, puede establecerse que de manera aproximada que más del 75% de las personas aceptarán el ambiente térmico en velocidades de viento menores a 1.5m/s (Figura 5.11).

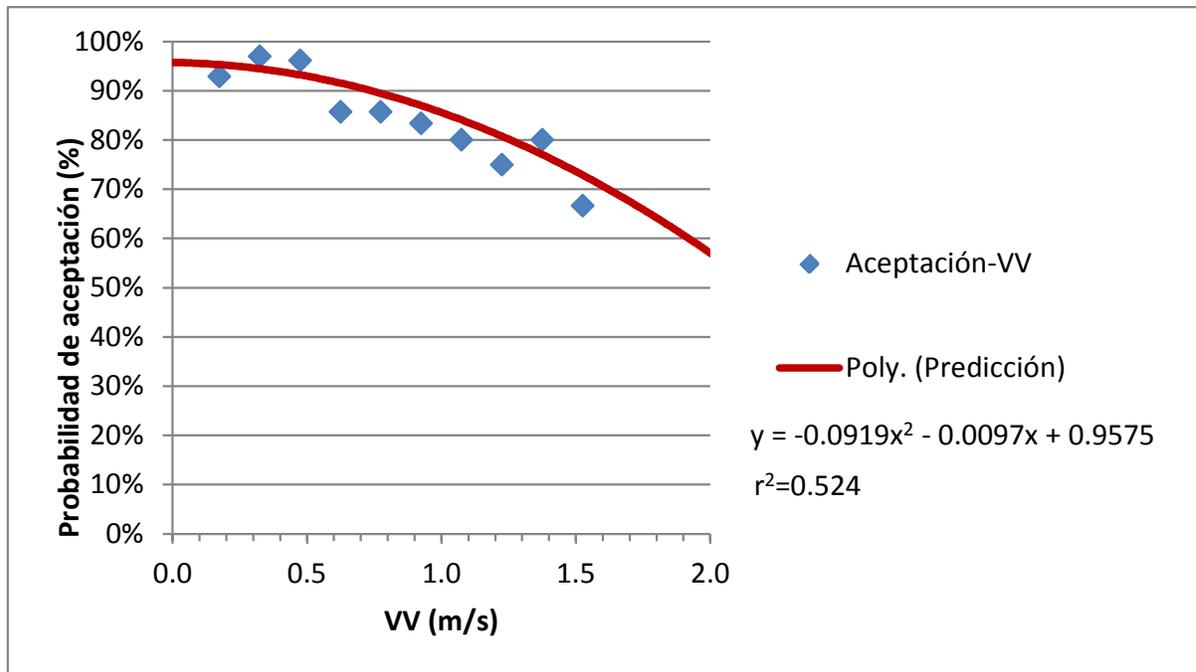


Figura 5.7: Correlación logística Aceptación-VV. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. Período de Transición.

En el período de transición las variables TBS, TG, TOP y HR se comportan de manera similar que en el período frío en sus correlaciones con la probabilidad de aceptación. Y de igual forma, las pendientes de las curvas de regresión tienden a ser cero, y los coeficientes de correlación son bajos, por lo que la influencia que tienen cada uno sobre la variable dependiente es baja o nula (Anexo B).

En este período, es también la variable VV la que destaca en su influencia sobre la probabilidad de aceptación. Por la curva de regresión, es claro que en esta temporada a velocidades mayores de 2m/s menos del 50% de las personas aceptarán las condiciones térmicas de los espacios estudiados. Por otro lado, se tendrá que entre el 80% o 90% de las personas en velocidades de viento de 1.2m/s y 1m/s, respectivamente, aceptarán las condiciones del ambiente térmico. Con lo anterior, aunado a una pendiente notable y un coeficiente de correlación alto, es que se afirma que VV es una variable con fuerte influencia sobre la probabilidad de aceptación en el período de transición (Figura 5.12).

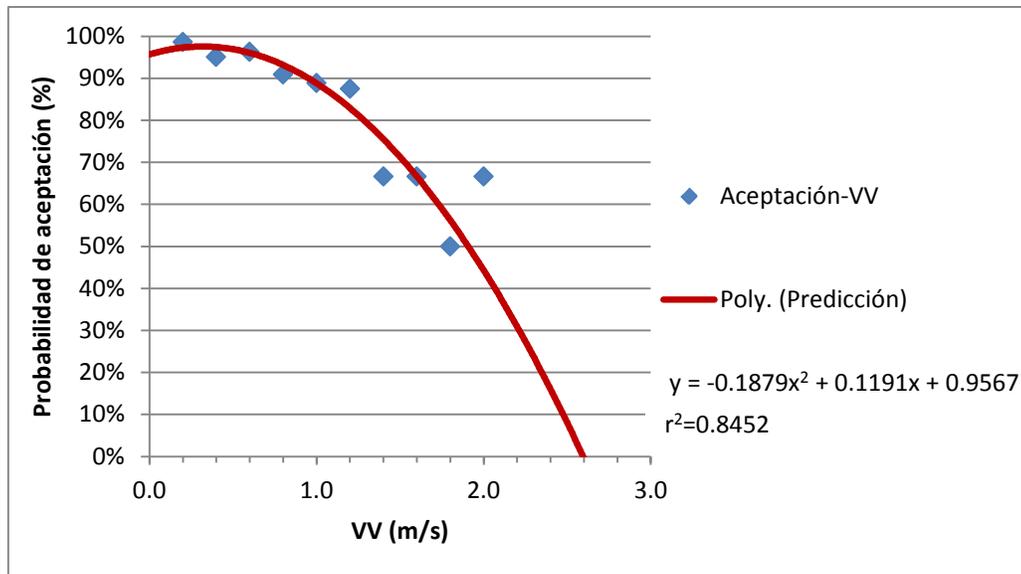


Figura 5.8: Correlación logística Aceptación-VV. Período de transición. Fuente: Elaboración propia

5.3.Sensación térmica y preferencia térmica.

En este apartado se analiza a través de la regresión lineal, la influencia que ejercen las variables independientes de TBS, TG, HR y VV sobre las variables dependientes de sensación térmica y preferencia térmica. Se hace la división por períodos al igual que se trató en este documento.

En el análisis hecho a través de la regresión lineal, es de destacarse que debido a las condiciones de asimetría del clima de la ciudad de Hermosillo (únicamente cálido o frío en ciertos períodos), los valores de temperatura neutra calculados por tal procedimiento son inviables. Tal condición fue más notoria en el período cálido. Por tal condición, es que es necesario aplicar el método de Griffiths con el fin de evitar tales resultados.

5.3.1. Sensación térmica. Anual.

En este estudio, las variables TBS y TG resultaron prácticamente iguales en todas las mediciones que se hicieron durante la colecta de datos, por lo que los resultados del análisis para ambas son similares. La correlación sensación térmica-TBS anual muestra un coeficiente moderado, con una recta de regresión que hace evidente una tasa de cambio aproximada de aumento de la sensación térmica en 1, por cada 10°C. Para sensación térmica-TG, ocurre lo mismo. (Figuras 5.13, y 5.14).

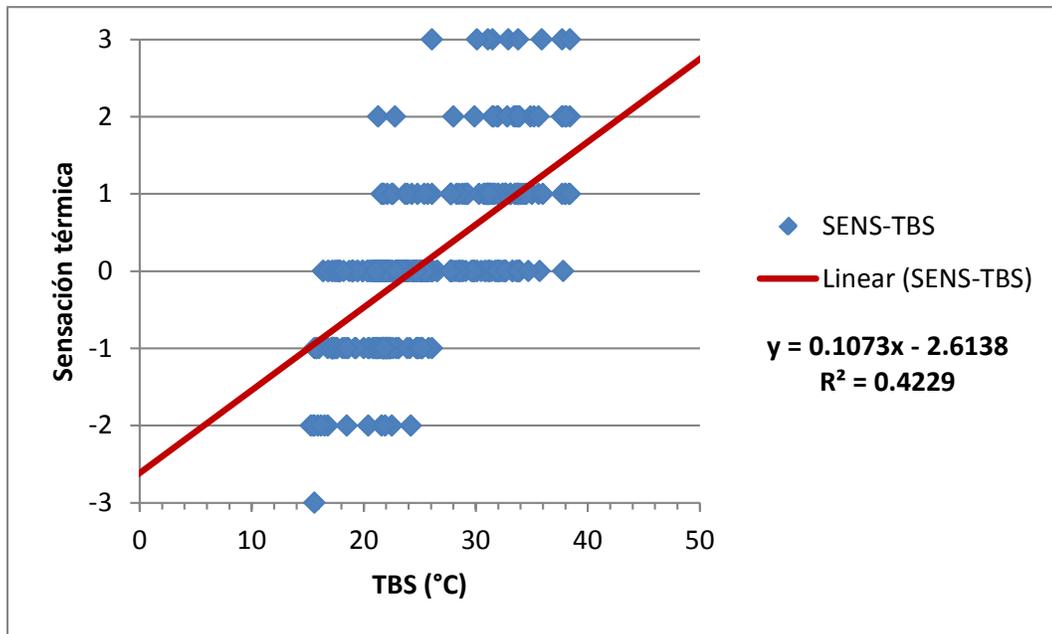


Figura 5.9: Correlación lineal Sensación térmica-TBS. Anual. Fuente: Fuente: Elaboración propia.

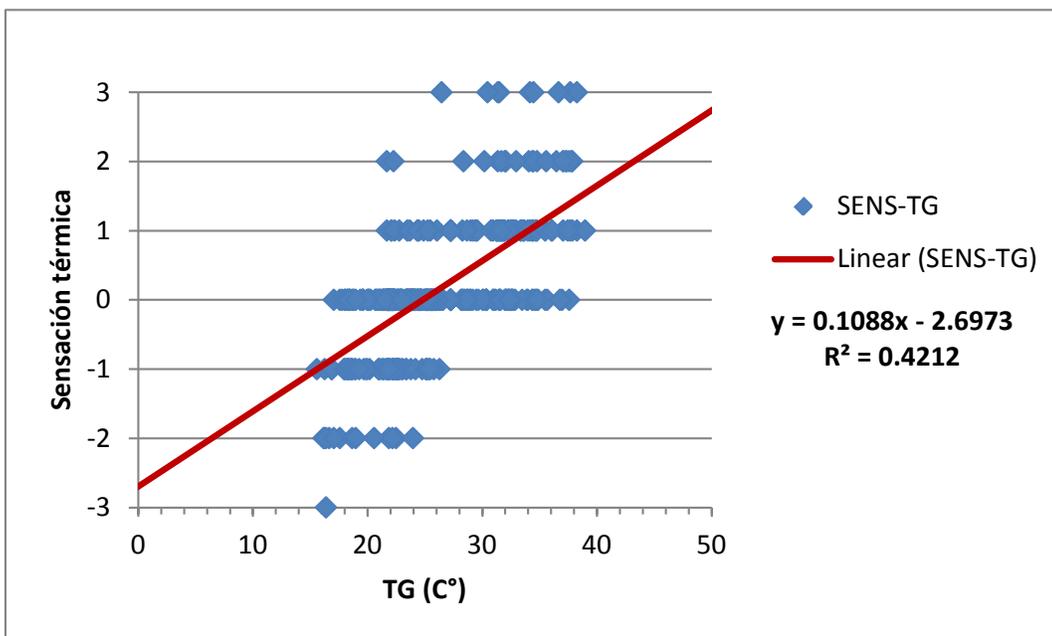


Figura 5.10: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Anual. Fuente: Elaboración propia.

En el mismo período anual, al correlacionar sensación térmica con HR, el coeficiente es $r^2=0.0084$, prácticamente nulo. La recta de regresión es en esencia horizontal, por lo que no hay influencia de esta variable independiente sobre la dependiente. Es una muestra dispersa, lo que hace evidente la correlación nula (Figura 5.15). Cabe destacar que esto se repite en todos los períodos de estudio.

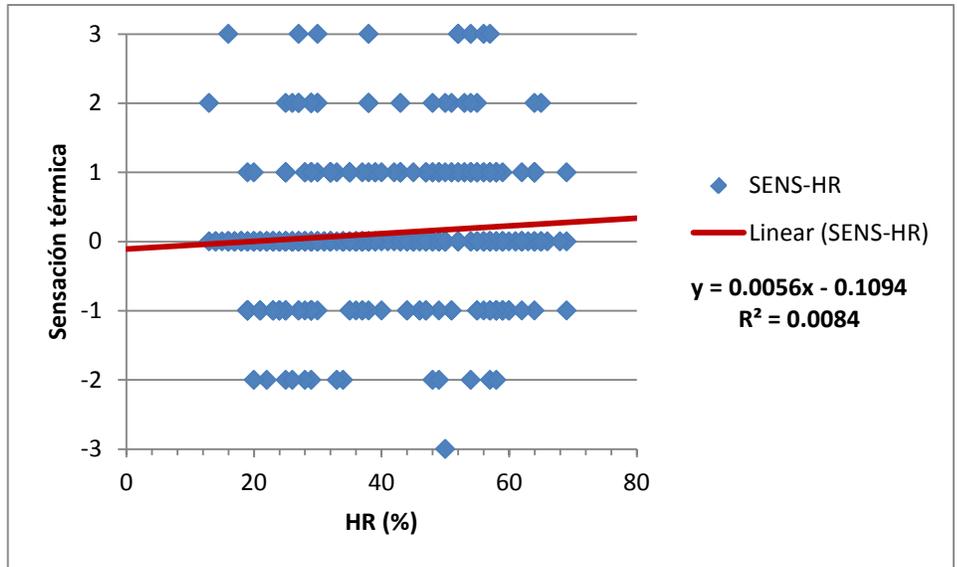


Figura 5.11: Correlación lineal Sensación térmica -HR. Anual. Fuente: Elaboración propia.

La velocidad de viento, de manera similar a la HR, tiene una correlación baja o nula, cuyo coeficiente es $r^2 = 0.0294$. En la recta de regresión lineal de la sensación térmica con VV se observa la tendencia a aumentar la sensación a medida que la velocidad aumenta, con una tasa de cambio de 3m/s por cada aumento en el voto de sensación térmica (Figura 5.16). Sin embargo tal condición no puede ser tomada en cuenta como constante en todos los períodos de estudio.

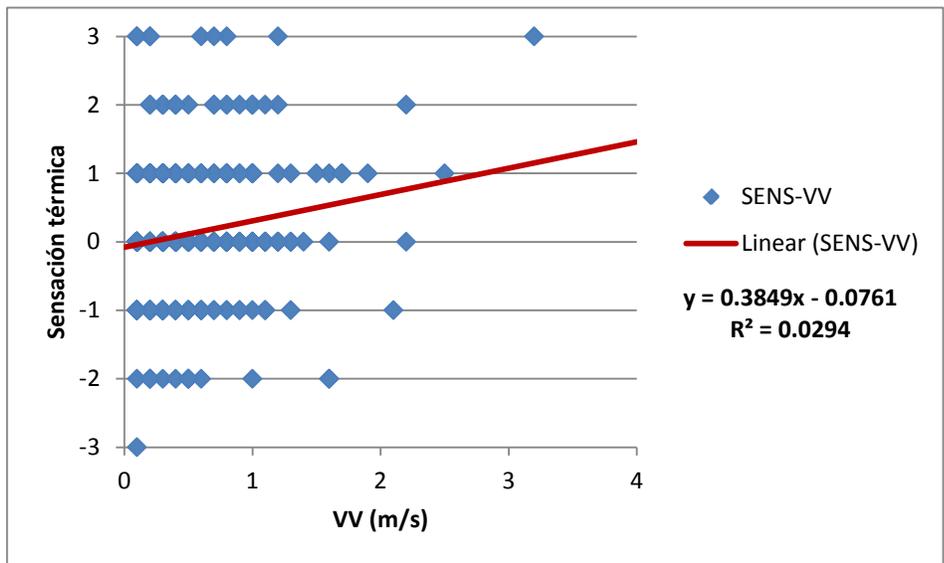


Figura 5.12: Correlación lineal Sensación térmica -VV. Anual. Fuente: Elaboración propia.

Así, para el total anual, las variables con mayor influencia sobre la sensación térmica son la TBS y TG (Tabla 5.3).

Tabla 5.3: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Anual. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	25.3596	25.7858	38.5917	0.4758
	Coefficiente de Variación	0.2156	0.2087	0.3810	0.8444
	Desviación Estándar	5.4668	5.3826	14.7040	0.4017
Variable dependiente	Variable	SENSACIÓN TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055
	Valor medio con 95% de confianza	0.1070	0.1070	0.1070	0.1070
	Coefficiente de Variación	8.4303	8.4303	8.4303	8.4303
	Desviación Estándar	0.9019	0.9019	0.9019	0.9019
Modelo de regresión	Pendiente	0.1073	0.1088	0.0056	0.3849
	Intercepto	-2.6138	-2.6973	-0.1094	-0.0761
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Coefficiente de correlación	0.6500	0.6500	0.0900	0.1700

5.3.2. Preferencia térmica. Anual.

Para el total anual de las observaciones, la preferencia térmica en correlación con TBS y TG, presentan un coeficiente de correlación moderado. En la recta de regresión se observa una tendencia clara hacia una preferencia térmica menor, con una tasa de cambio del punto de preferencia térmica por cada 10°C, (Figuras 5.17 y 5.18).

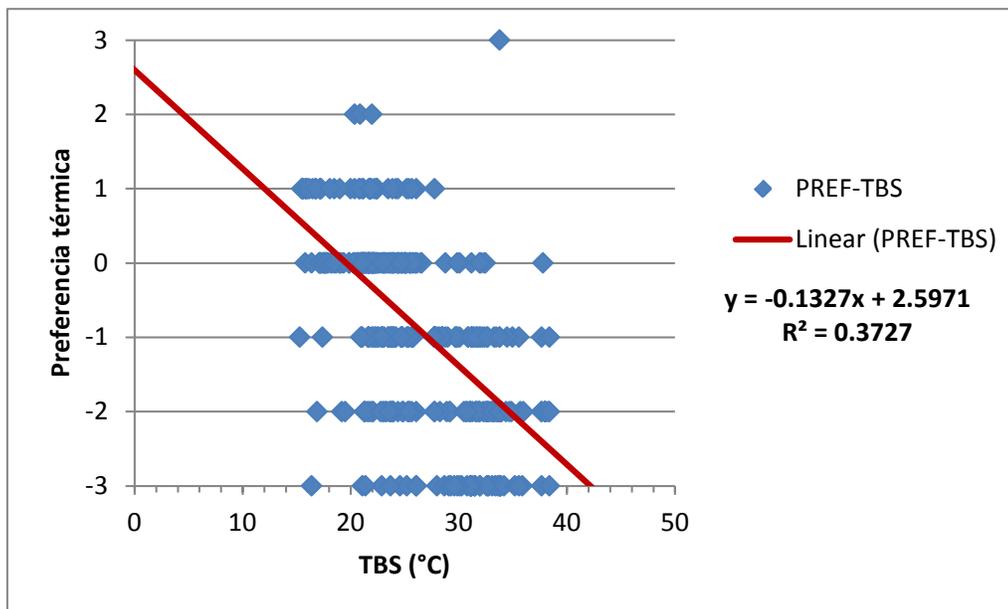


Figura 5.13: Correlación lineal Preferencia térmica-TBS. Anual. Fuente: Elaboración propia.

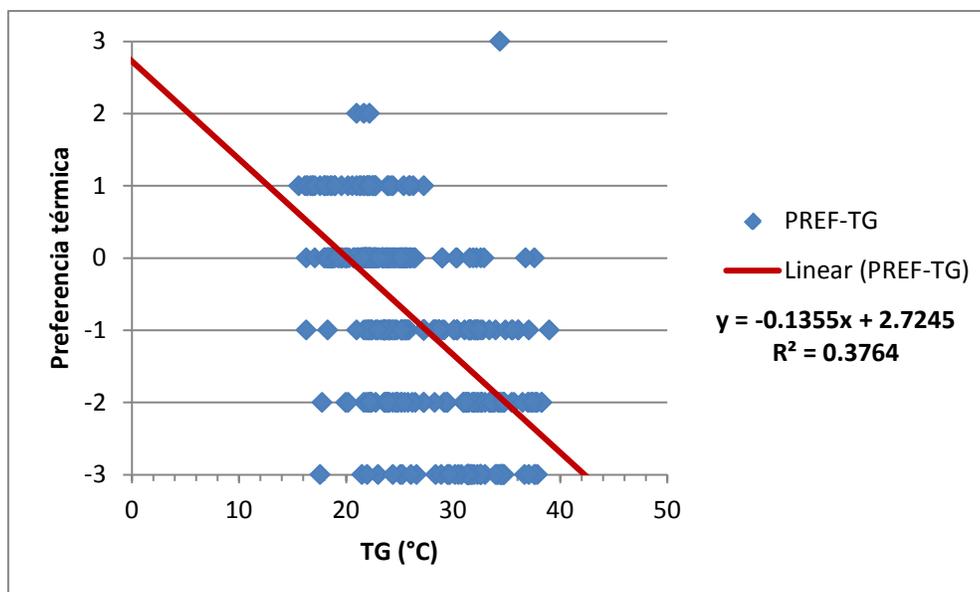


Figura 5.14: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Anual. Fuente: Elaboración propia.

Para el período anual pasa lo mismo que en la sensación térmica con las variables HR y VV. En la correlación con la preferencia térmica, los coeficientes de correlación son bajos o nulos, y las rectas de regresión no sugieren una tasa de cambio adecuada (Anexo C).

Del análisis del total anual de los datos, la evidencia sugiere que TBS y TG son las variables meteorológicas que más influyen en la sensación térmica y preferencia térmica de las personas en los espacios de transición que fueron casos de estudio en este período (Tabla 5.4).

Tabla 5.4: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Anual. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición		<0.05	<0.05	<0.05
Valor medio con 95% de confianza		25.3596	25.7858	38.5917	0.4758
Coefficiente de Variación		0.2156	0.2087	0.3810	0.8444
Desviación Estándar		5.4668	5.3826	14.7040	0.4017
Variable dependiente	Variable	PREFERENCIA TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	-0.7719	-0.7719	-0.7719	-0.7719
	Coefficiente de Variación	-1.5415	-1.5415	-1.5415	-1.5415
	Desviación Estándar	1.1900	1.1900	1.1900	1.1900
Modelo de regresión	Pendiente	-0.1335	-0.1363	-0.0155	-0.5148
	Intercepto	2.6146	2.7420	-0.1733	-0.5270
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Coefficiente de correlación	-0.6100	-0.6200	-0.1900	-0.1700

En el resumen para el total anual, en las diferencias entre las condiciones de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica se observa cómo las personas prefieren condiciones más bajas de temperatura, de alrededor de 5°C por debajo de la sensación térmica de neutralidad para TBSn y TGn. Para HRn de sensación térmica y preferencia térmica, la correlación es nula y los valores que se muestran no son representativos. Para VVn, la magnitud de sensación térmica es cercana a cero y el valor de preferencia térmica sale de los parámetros reales (Tabla 5.5).

Tabla 5.5: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Anual. Fuente: Elaboración propia.

Variable	TBSn (°C)	TGn (°C)	HRn (%)	VVn (m/s)
Sensación	24.3624	24.8020	19.5107	0.1978
Preferencia	19.5669	20.1100	-11.1510	-1.0257

5.3.3. Sensación térmica. Período Cálido.

Para el período cálido en la correlación de sensación térmica con TBS y sensación térmica con TG, se observa una muestra compacta, poco dispersa, cuyos coeficientes sugieren una influencia débil, sin embargo la recta de regresión coincide con la tendencia mostrada por la correlación de las mismas variables. Al aumentar la temperatura, la sensación térmica aumenta con una tasa de cambio aproximada a los 1.25 puntos de sensación térmica por cada 10°C de aumento en la temperatura (Figuras 5.19 y 5.20).

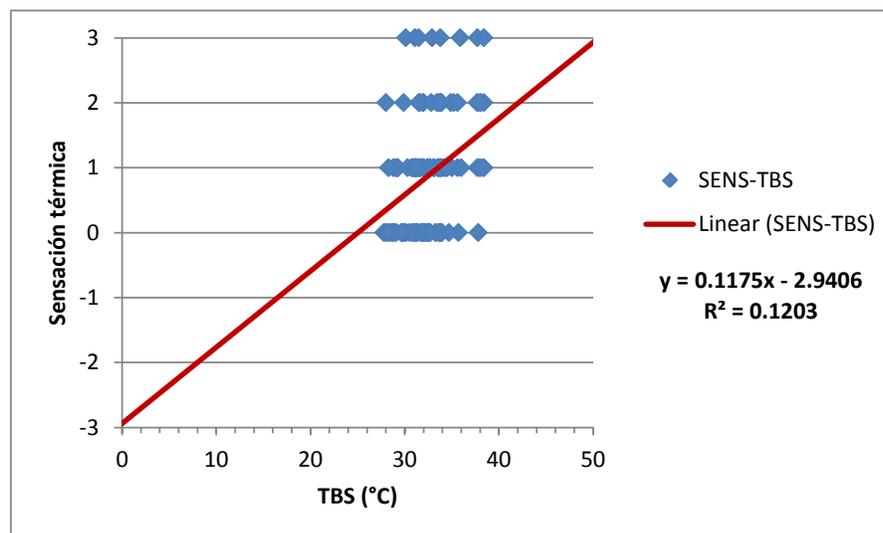


Figura 5.15: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.

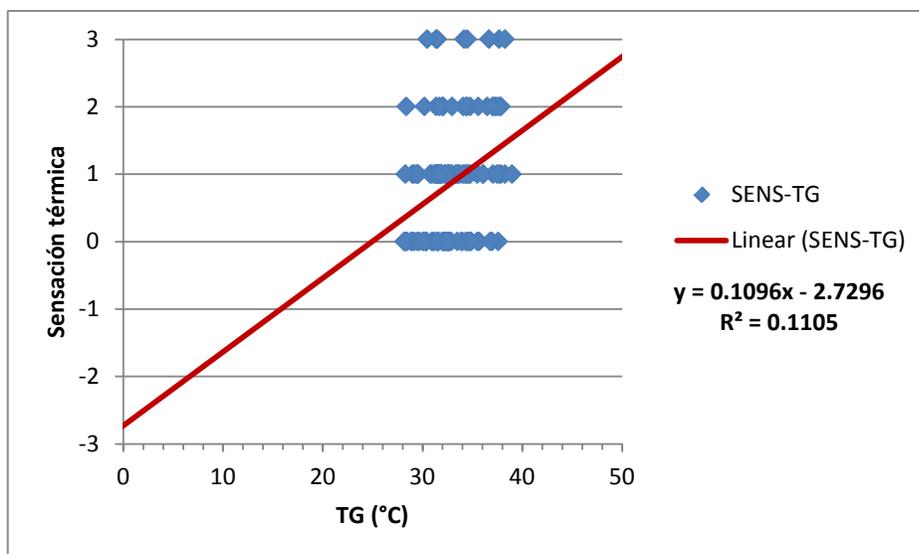


Figura 5.16: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.

Las variables HR y VV en su correlación con la sensación térmica en el período cálido son nulas. Con muestras dispersas es dispersa y la recta de regresión es prácticamente horizontal: cualquier cambio en estas variables no genera cambios en la sensación térmica (Anexo C).

Es así que de las correlaciones analizadas en este apartado se puede concluir que TBS y TG son las variables que tienen mayor influencia en la sensación térmica, lo que corresponde a lo que en el total anual fue observado (Tabla 5.6).

Tabla 5.6: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período cálido. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Valor medio con 95% de confianza	32.4920	32.9117	45.6131	0.6949	
Coefficiente de Variación	0.0790	0.0802	0.3182	0.7280	
Desviación Estándar	2.5682	2.6395	14.5148	0.5059	
Variable dependiente	Variable	SENSACIÓN TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Valor medio con 95% de confianza	0.8759	0.8759	0.8759	0.8759	
Coefficiente de Variación	0.9930	0.9930	0.9930	0.9930	
Desviación Estándar	0.8698	0.8698	0.8698	0.8698	
Modelo de regresión	Pendiente	0.1175	0.1096	-0.00009	0.0981
	Intercepto	-2.9406	-2.7296	0.8800	0.8078
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	0.99982	0.73854
	Coefficiente de correlación	0.35	0.33	0	0.06

5.3.4. Preferencia térmica. Período cálido.

Las correlaciones de preferencia térmica con TBS y preferencia térmica con TG son prácticamente nulas. La muestra para el período cálido es poco dispersa y la recta de regresión aun cuando presenta una tendencia a que la preferencia disminuya a medida que la temperatura aumenta, no representa una correlación significativa, de acuerdo al coeficiente de correlación $r^2= 0.0071$ y $r^2= 0.0072$, de manera respectiva (Figuras 5.21 y 5.22).

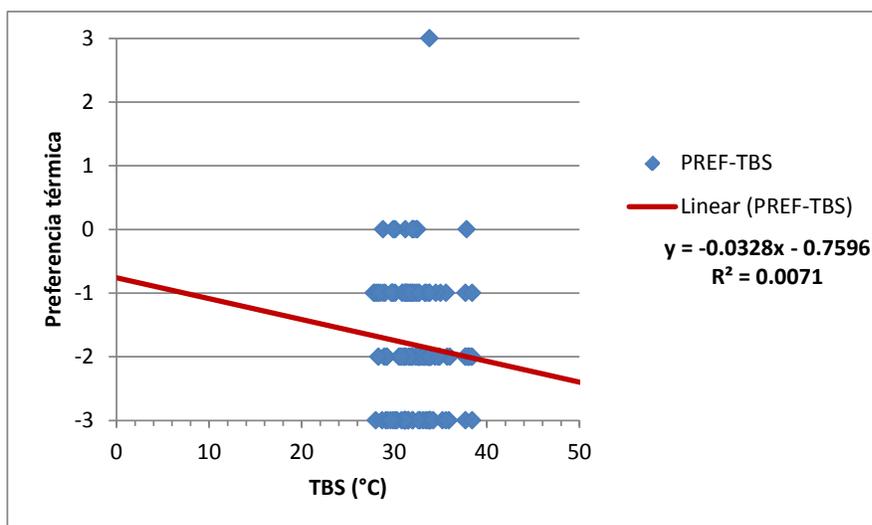


Figura 5.17: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.

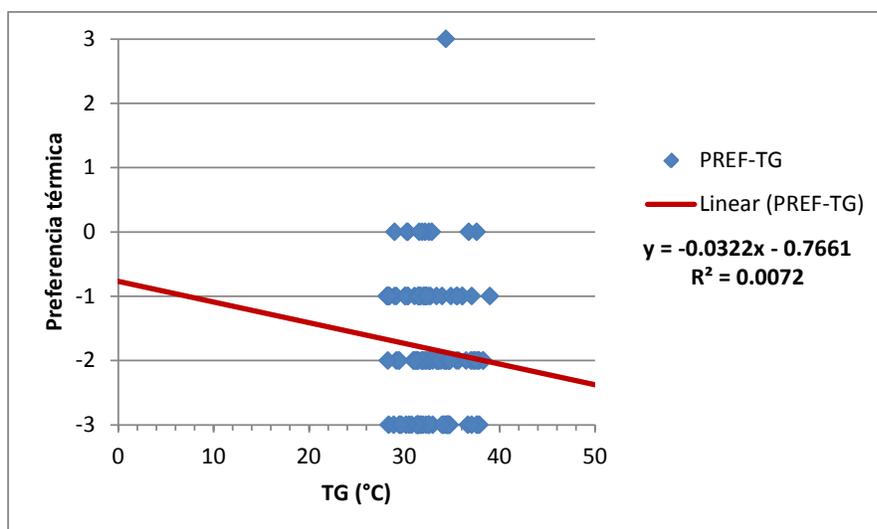


Figura 5.18: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.

Las variables HR y VV en su correlación con la preferencia térmica repiten el patrón: no existe correlación. El coeficiente de correlación es prácticamente nulo y la pendiente de la

recta tiende a ser horizontal, por lo que no existe influencia de estas variables sobre la preferencia térmica (Anexo C).

En este período para las correlaciones con preferencia térmica, ninguna de las variables muestra tener influencia comprobada. Esto puede deberse al tamaño reducido de la muestra o a la poca dispersión de los datos (Tabla 5.7). Sin embargo, las variables TBS y TG muestran en su tendencia la preferencia de condiciones más frescas a medida que la temperatura aumenta.

Tabla 5.7: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período cálido. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Valor medio con 95% de confianza	32.4920	32.9117	45.6131	0.6949	
Coefficiente de Variación	0.0790	0.0802	0.3182	0.7280	
Desviación Estándar	2.5682	2.6395	14.5148	0.5059	
Variable dependiente	Variable	PREFERENCIA TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Valor medio con 95% de confianza	-1.8382	-1.8382	-1.8382	-1.8382	
Coefficiente de Variación	-0.5388	-0.5388	-0.5388	-0.5388	
Desviación Estándar	0.9905	0.9905	0.9905	0.9905	
Modelo de regresión	Pendiente	-0.0326	-0.0316	-0.0126	-0.0007
	Intercepto	-0.7792	-0.7993	-1.2615	-1.8377
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	0.34233	0.34679	<0.05	0.99998
	Coefficiente de correlación	-0.08	-0.08	-0.19	0

En el resumen para el período cálido, en las diferencias entre las condiciones de neutralidad de sensación térmica, TBSn y TGn tienen similitud con las del total anual, sin embargo ante la preferencia térmica los valores para estas condiciones neutrales quedan por debajo de los valores anuales, al parecer por la dispersión de los valores de la muestra es que quedan valores fuera de lo real. Para HRn de sensación térmica y preferencia térmica, la correlación es nula y los valores que se muestran no son representativos y salen de lo real. Para VVn, la correlación es nula y los valores que se muestran no son representativos y salen también de lo real (Tabla 5.8).

Tabla 5.8: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Período cálido.
Fuente: Elaboración propia.

Variable	TBSn (°C)	TGn (°C)	HRn (%)	VVn (m/s)
Sensación	25.0348	24.9163	9785.8385	-8.2375
Preferencia	-23.9034	-25.3163	-99.7782	-2483.7794

5.3.5. Sensación térmica. Período frío.

En el análisis para el período frío sobre sensación térmica en correlación con TBS y sensación térmica con TG, se observa una correlación débil por sus coeficientes, pero la recta de regresión muestra una tendencia al aumento en la sensación térmica a medida que aumentan TBS o TG, con una tasa de cambio de 1 punto de sensación térmica por cada 10°C de manera aproximada (Figura 5.23 y 5.24).

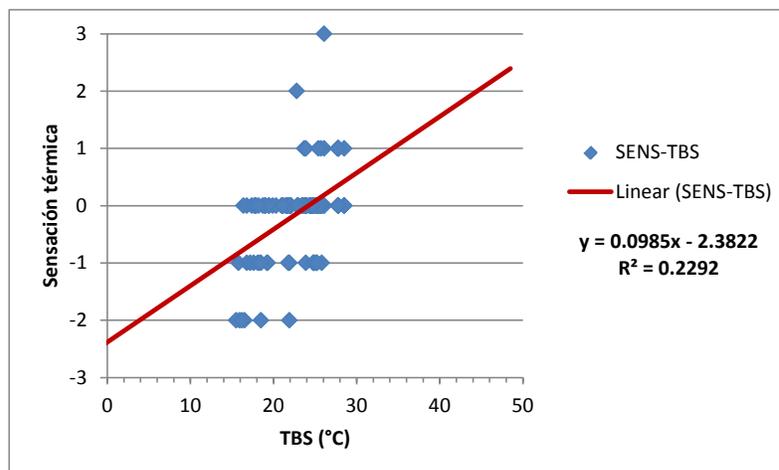


Figura 5.19: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.

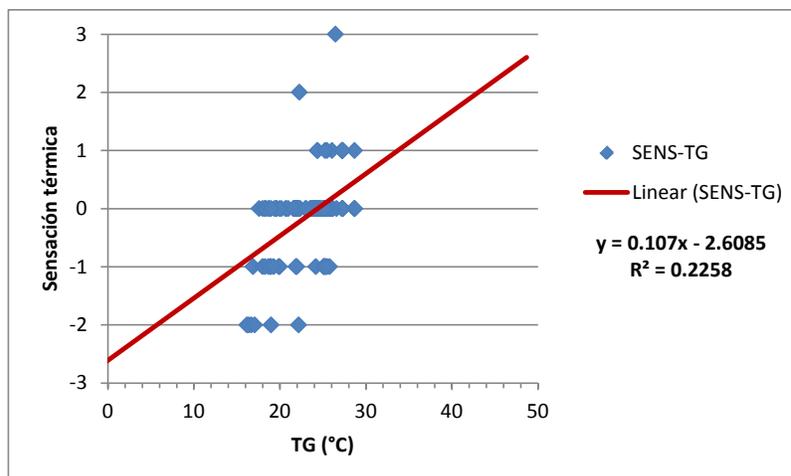


Figura 5.20: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.

Para HR y VV en correlación con sensación térmica para este período frío se repite lo que en los anteriores apartados: la correlación es nula. No solo el coeficiente de correlación es prácticamente nulo, si no que la recta de regresión tiende hacia la horizontal en muestras dispersas (Anexo C).

Así, para sensación térmica en el período frío, las variables que demuestran tener influencia son TBS y TG (Tabla 5.9).

Tabla 5.9: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período frío. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	23.1522	23.4268	37.2826	0.3732
	Coefficiente de Variación	0.1463	0.1321	0.3905	0.8143
	Desviación Estándar	3.3881	3.0954	14.5607	0.3039
Variable dependiente	Variable	SENSACIÓN TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	0.3959	0.3959	0.3959	0.3959
	Valor medio con 95% de confianza	-0.1014	-0.1014	-0.1014	-0.1014
	Coefficiente de Variación	-6.8717	-6.8717	-6.8717	-6.8717
	Desviación Estándar	0.6971	0.6971	0.6971	0.6971
Modelo de regresión	Pendiente	0.0985	0.1070	-0.0099	-0.1324
	Intercepto	-2.3822	-2.6085	0.2670	-0.0520
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	<0.05	0.8251
	Coefficiente de correlación	0.48	0.48	-0.21	-0.06

5.3.6. Preferencia térmica. Período frío.

Las correlaciones preferencia térmica-TBS y preferencia térmica-TG para el período frío tienen un coeficiente bajo, $r^2=0.1643$ y $r^2=0.1746$ de manera respectiva. La recta de regresión sin embargo tiene una tendencia que sugiere que las personas prefieren sentirse más frescos a medida que la temperatura aumenta. Aun cuando el coeficiente de correlación no valide la influencia de ambas variables sobre la preferencia, la tendencia sugiere que esta puede existir, además de que la correlación de las mismas variables en el total anual indica que lo hay (Figuras 5.25 y 5.26).

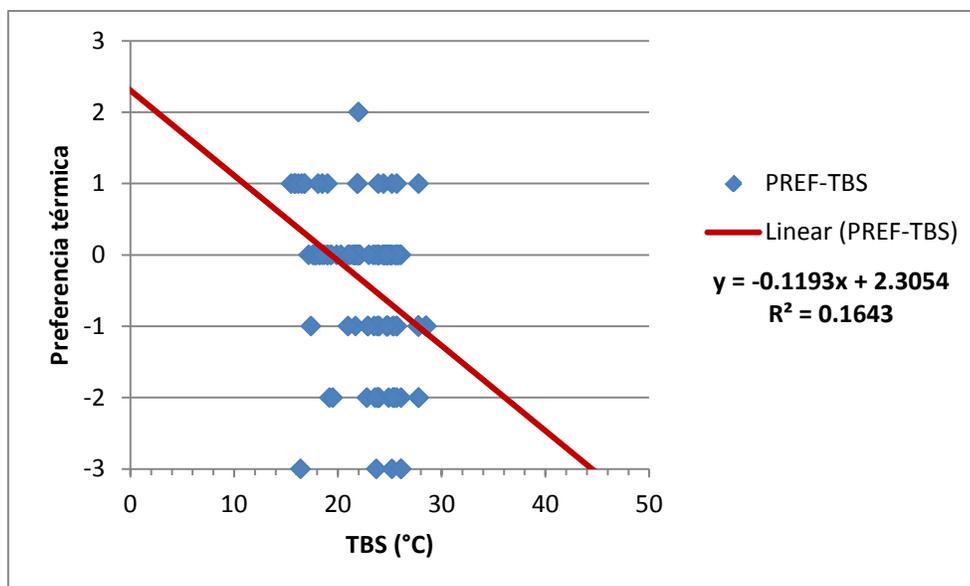


Figura 5.21: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.

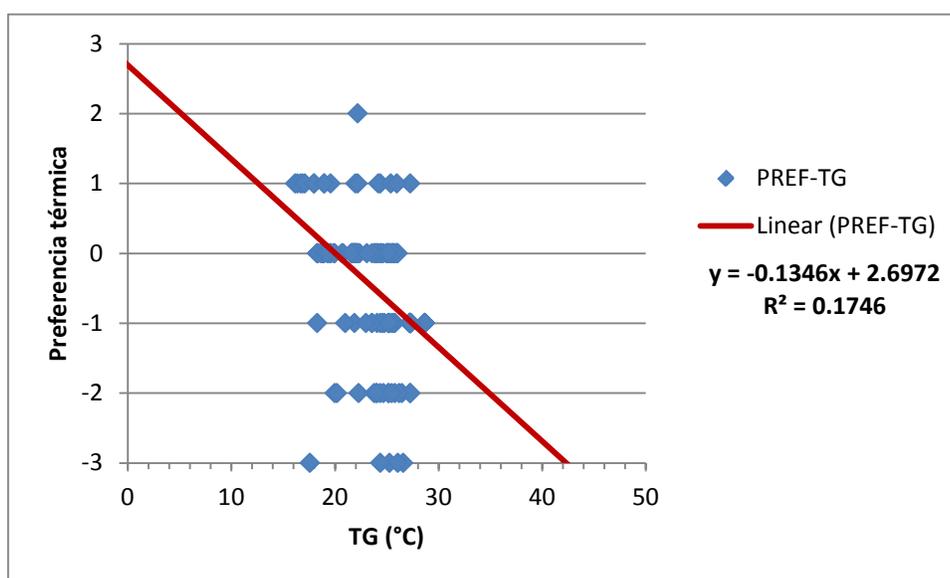


Figura 5.22: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.

Las variables HR y VV en la correlación con la preferencia térmica presentan coeficientes prácticamente nulos, con lo que se descarta como en los análisis anteriores que sean variables con una influencia destacada (Anexo C).

Con los resultados presentados del análisis, para el período frío TBS y TG son las variables que pudieran tener influencia mayor sobre la preferencia térmica (Tabla 5.10).

Tabla 5.10: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período frío. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	23.1522	23.4268	37.2826	0.3732
	Coefficiente de Variación	0.1463	0.1321	0.3905	0.8143
	Desviación Estándar	3.3881	3.0954	14.5607	0.3039
Variable dependiente	Variable	PREFERENCIA TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	-0.4565	-0.4565	-0.4565	-0.4565
	Coefficiente de Variación	-2.1844	-2.1844	-2.1844	-2.1844
	Desviación Estándar	0.9972	0.9972	0.9972	0.9972
Modelo de regresión	Pendiente	-0.1193	-0.1346	0.0035	0.6016
	Intercepto	2.3054	2.6972	-0.5885	-0.6810
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	0.7165	<0.05
	Coefficiente de correlación	-0.41	-0.42	0.05	0.18

En el resumen para el período frío, para sensación térmica y preferencia térmica, TBSn y TGn se mantienen en niveles similares a las del total anual y período cálido y de modo similar la preferencia térmica, tiene alrededor de 5°C por debajo de las temperaturas de neutralidad para sensación térmica. Para HRn de sensación térmica y preferencia térmica, la correlación es nula y los valores que se muestran no son representativos. Para VVn, la magnitud de sensación térmica es cercana queda por debajo de valores reales y el valor de preferencia térmica sale de los parámetros que se esperan para esta temporada (Tabla 5.11).

Tabla 5.11: Resumen de condiciones de neutralidad para sensación térmica y preferencia térmica. Período frío. Fuente: Elaboración propia

Variable	TBSn (°C)	TGn (°C)	HRn (%)	VVn (m/s)
Sensación	24.1820	24.3748	27.0169	-0.3929
Preferencia	19.3253	20.0357	166.2667	1.1320

5.3.7. Sensación Térmica. Período de transición.

Las variables TBS y TG en la correlación con sensación térmica en este período, tienen un coeficiente de correlación bajo, $r^2=0.1321$ y $r^2=0.1401$ de manera respectiva, sin embargo la recta de regresión apunta hacia la misma tendencia que en el total anual. En la medida que

aumenta la temperatura, la sensación térmica aumenta, con una tasa de cambio aproximada de un punto de sensación térmica por cada 10°C. Con esto se puede establecer que existe influencia de estas variables sobre la sensación térmica en este período (Figuras 5.27 y 5.28)

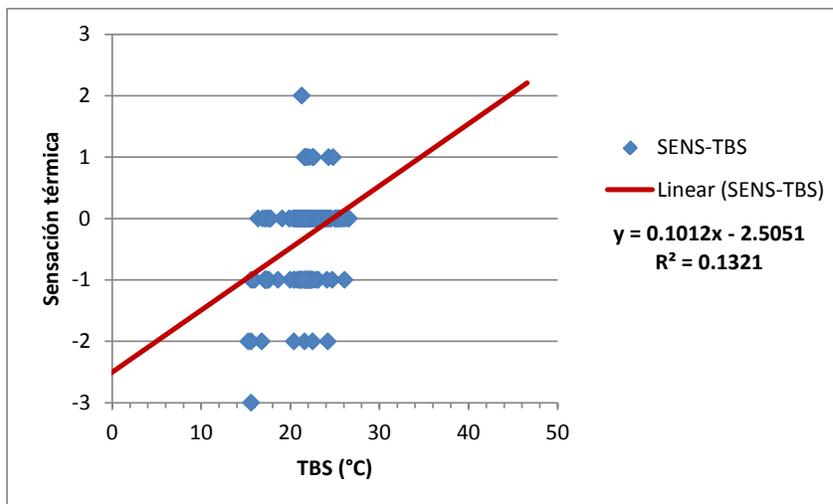


Figura 5.23: Correlación lineal Sensación térmica -TBS. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

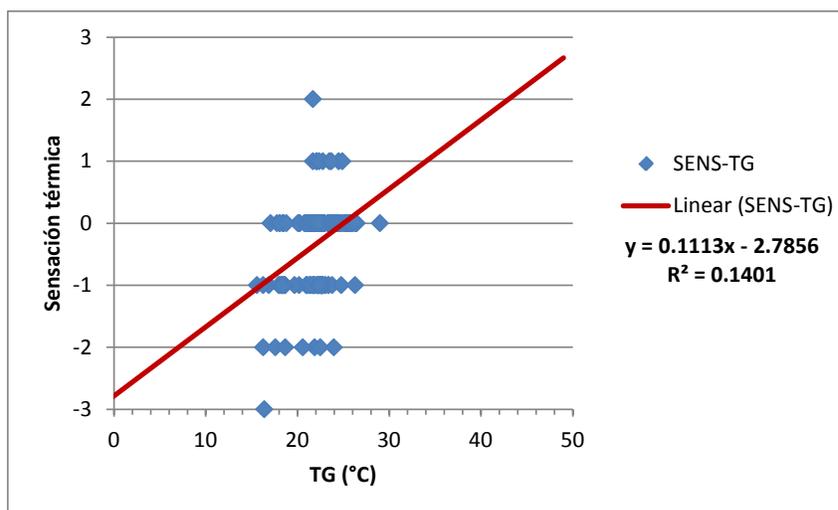


Figura 5.24: Correlación lineal Sensación térmica -TG. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

Como para los otros períodos, las variables HR y VV en la correlación con la sensación térmica, no presentan influencia. En el análisis los coeficientes de correlación son nulos, y la recta de regresión para ambas variables tiende a la horizontal (Anexo C).

Es pues que para el período de transición las variables más notables por su influencia sobre sensación térmica son TBS y TG, que aún con coeficientes de correlación bajos, la línea de tendencia sugiere influencia (Tabla 5.12).

Tabla 5.12: Resumen de pruebas de hipótesis, Sensación térmica. Período de transición. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	21.6847	22.2301	34.3224	0.3891
	Coefficiente de Variación	0.1121	0.1023	0.3789	0.7832
	Desviación Estándar	2.4301	2.2748	13.0051	0.3047
Variable dependiente	Variable	SENSACIÓN TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	-0.3115	-0.3115	-0.3115	-0.3115
	Coefficiente de Variación	-2.1713	-2.1713	-2.1713	-2.1713
	Desviación Estándar	0.6763	0.6763	0.6763	0.6763
Modelo de regresión	Pendiente	0.1012	0.1113	-0.0085	-0.3564
	Intercepto	-2.5051	-2.7856	-0.0209	-0.1728
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Coefficiente de correlación	0.36	0.37	-0.16	-0.16

5.3.8. Preferencia térmica. Período de transición.

En el período de transición las correlaciones de preferencia térmica-TBS y preferencia térmica-TG tiene un coeficiente nulo. La recta de regresión sin embargo muestra la tendencia similar a la de la correlación con el total anual de las observaciones para ambas variables. La muestra además de ser pequeña no es dispersa en rangos de temperatura, pero si en los de sensación, por lo que pudiera atribuirse a esto el nulo coeficiente de correlación. Esto se ha repetido en anteriores muestras analizadas (Figuras 5.29 y 5.30).

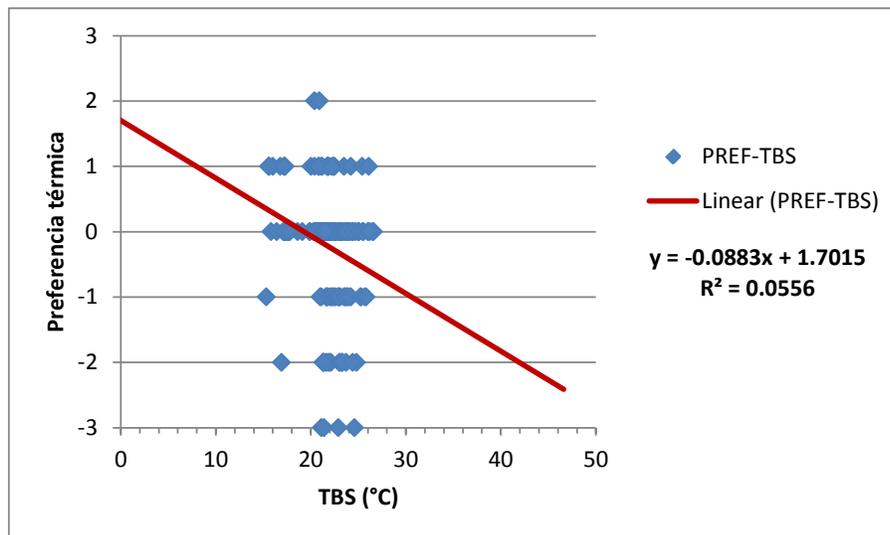


Figura 5.25: Correlación lineal Preferencia térmica -TBS. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

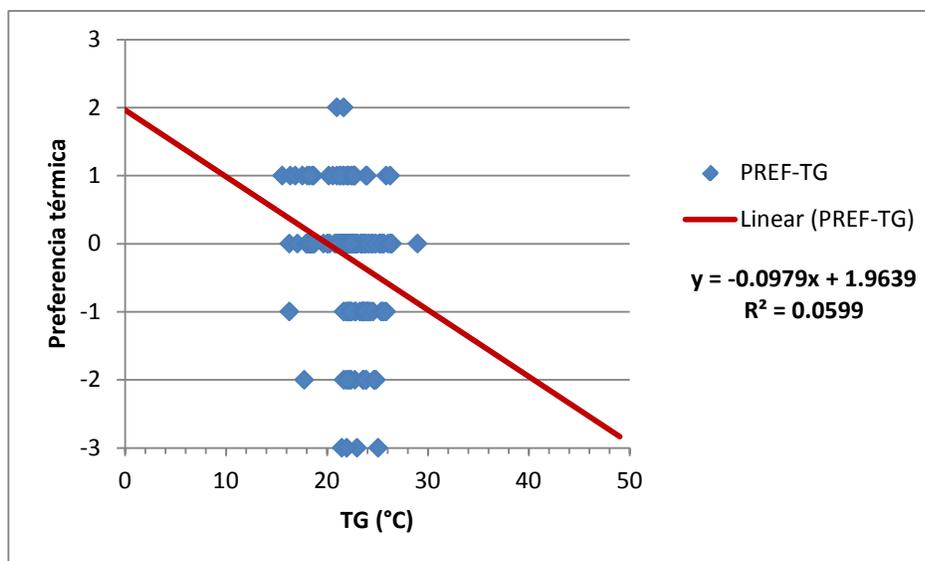


Figura 5.26: Correlación lineal Preferencia térmica -TG. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

Las variables HR y VV para esta temporada no muestran una influencia aparente sobre la preferencia térmica. En la correlación de ambas variables con la preferencia térmica el coeficiente es nulo y la recta de regresión tiende a la horizontal (Anexo C).

Las variables TBS y TG son en este período las que por lo que el análisis sugiere tienen influencia sobre la preferencia térmica, pues aun cuando la correlación es débil o nula, la tendencia es similar a la del período total anual (Tabla 5.13)

Tabla 5.13: Resumen de pruebas de hipótesis, Preferencia térmica. Período de transición. Fuente: Elaboración propia a partir de hoja de cálculo desarrollada por Gómez-Azpeitia (s.a.).

Variable explicativa	Variable	TBS	TG	HR	VV
	Probabilidad de error en la medición	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Valor medio con 95% de confianza	21.6847	22.2301	34.3224	0.3891
	Coefficiente de Variación	0.1121	0.1023	0.3789	0.7832
	Desviación Estándar	2.4301	2.2748	13.0051	0.3047
Variable dependiente	Variable	PREFERENCIA TÉRMICA			
	Probabilidad de error en la medición	0.1148	0.1148	0.1148	0.1148
	Valor medio con 95% de confianza	-0.2143	-0.2143	-0.2143	-0.2143
	Coefficiente de Variación	-4.2574	-4.2574	-4.2574	-4.2574
	Desviación Estándar	0.9123	0.9123	0.9123	0.9123
Modelo de regresión	Pendiente	-0.0891	-0.0987	0.0076	-0.0525
	Intercepto	1.7188	1.9804	-0.4745	-0.1938
	Probabilidad de no diferencia entre las medias	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	Probabilidad de correlación por casualidad	<0.05	<0.05	0.0789	0.96288
	Coefficiente de correlación	-0.24	-0.25	0.11	-0.02

En el resumen para el período de transición, para sensación térmica y preferencia térmica, TBSn y TGn se mantienen en niveles similares a las de los períodos comentados antes y de modo similar la preferencia térmica, tiene alrededor de 5°C por debajo de las temperaturas de neutralidad para sensación térmica. Para HRn de sensación térmica y preferencia térmica, la correlación es nula y los valores que se muestran no son representativos. Para VVn, las magnitudes de sensación térmica y preferencia térmica quedan por debajo de valores reales (Tabla 5.14).

Tabla 5.14: Resumen de condiciones de neutralidad. Período de transición. Fuente: Elaboración propia.

Variable	TBSn (°C)	TGn (°C)	HRn (%)	VVn (m/s)
Sensación	24.7637	25.0287	-2.4657	-0.4848
Preferencia	19.2687	20.0492	62.6546	-3.6895

Del análisis de las correlaciones para determinar el orden de importancia de la influencia de las variables climáticas, se resume que TBS y TG ocupan el primer lugar, seguidas por VV. La variable HR no presenta una influencia aparente en ninguna temporada, sea para sensación térmica como para preferencia térmica.

Las variables TBS y TG para el total anual, presentan correlaciones con un coeficiente moderado, además de una recta de regresión que tiene una tendencia coherente, tanto para sensación térmica como para preferencia térmica. En los demás períodos analizados, los coeficientes para las mismas correlaciones se reducen incluso hasta ser nulos, sin embargo las tendencias de las rectas de regresión se conservan, lo que puede atribuirse al tamaño y tipo de muestra por el seccionado de la muestra total.

La variable VV, designada segunda en importancia, presenta tanto para sensación térmica como para preferencia térmica, coeficientes de correlación bajos o nulos, pero desde el total anual evidencia en las rectas de regresión, tendencias que hacen posible la existencia de influencia sobre las variables dependientes. En el total anual se observa como la tendencia es a que a medida que la velocidad de viento aumenta, la sensación térmica también y para la preferencia, a medida que la velocidad aumenta, se prefiere sentirse más fresco.

5.4. Sensación térmica y preferencia térmica para aceptación.

Se hizo un análisis comparativo de las temperaturas de neutralidad obtenidas de la correlación entre la TOP y los votos de sensación térmica así como de preferencia térmica, respecto de los rangos de temperatura operativa aceptable para espacios acondicionados naturalmente de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010 (ASHRAE, 2010), con el fin de analizar la diferencia entre estas temperaturas y tener una referencia de comparación con una norma internacional.

El modelo de Tn de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010 es representado por la siguiente ecuación:

$$T_n = 17.8 + (0.31 * T_{ext}) \quad (5.20)$$

Dónde:

Tn= Temperatura neutral (°C)

Text= Temperatura media exterior del período analizado (°C)

(ASHRAE, 2010)

5.4.1. Total de las observaciones.

Para el total de las observaciones o anual, la temperatura neutra para sensación térmica se mantiene prácticamente dentro de los rangos establecidos por la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. La temperatura neutra por preferencia térmica queda por debajo del 80% del límite inferior del rango, pero se mantiene dentro de los límites. Con esto se establece que tanto las temperaturas de neutralidad para sensación y preferencia térmica en estos espacios de transición empatan con el rango que establece la norma para espacios ventilados de manera natural.

Los espacios de transición de los casos estudiados tienen características espaciales similares a las de un espacio interior naturalmente ventilado, por lo que las condiciones ambientales pueden ser parecidas y la respuesta de las personas también (Figura 5.31).

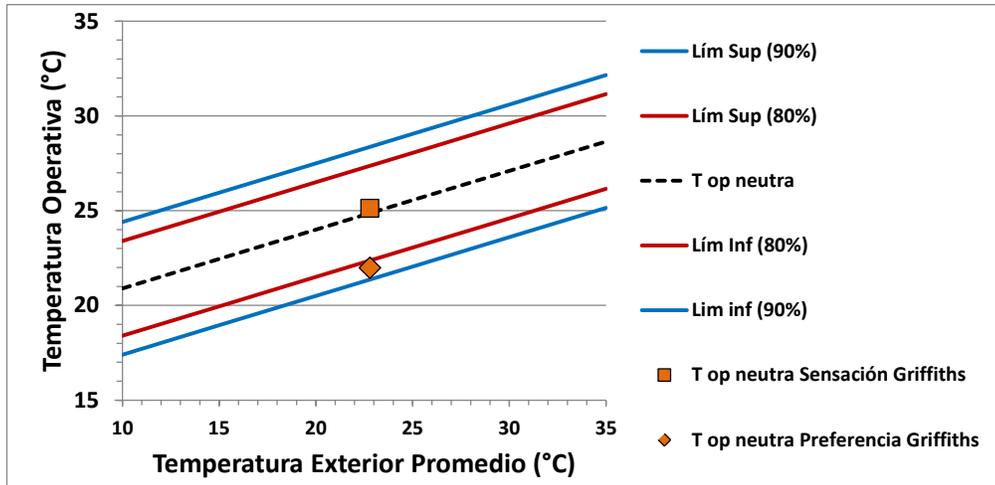


Figura 5.27: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Anual total. Fuente: Elaboración propia.

Aun así, las condiciones de T_n de TOP para sensación térmica y preferencia térmica anuales no son representativas, pues son un promedio de los tres períodos analizados. Desde la perspectiva del enfoque de adaptación, los resultados por períodos describirán mejor las diferencias entre las T_n de TOP en correlación con sensación térmica y preferencia térmica respectivamente.

Para el total de las observaciones del período cálido, se ven T_n de TOP para sensación térmica, así como para con T_n de TOP para preferencia térmica dentro de los límites establecidos por la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, similar al total anual. (Figura 5.32).

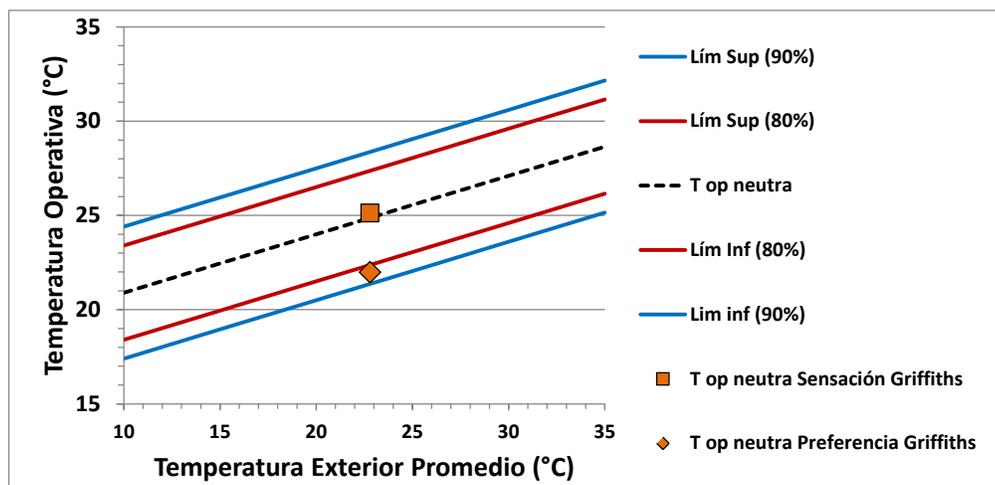


Figura 5.28: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Cálido total. Fuente: Elaboración propia.

En el período frío, para el total de las observaciones, la temperatura neutral de TOP para sensación térmica se mantiene prácticamente igual a T_n de ANSI/ASHRAE 55-2010. La temperatura neutra de TOP para preferencia térmica, casi coincide con la de sensación térmica (Figura 5.33). Aun cuando prefieren temperaturas menores, no es lejano de lo que sienten, lo que puede deberse a que estén conformes con las condiciones térmicas ambientales.

Puede establecerse que las personas prefieren condiciones de temperatura más bajas que la sensación térmica que experimentan. Tal condición se presenta en el total y los dos períodos hasta aquí expuestos.

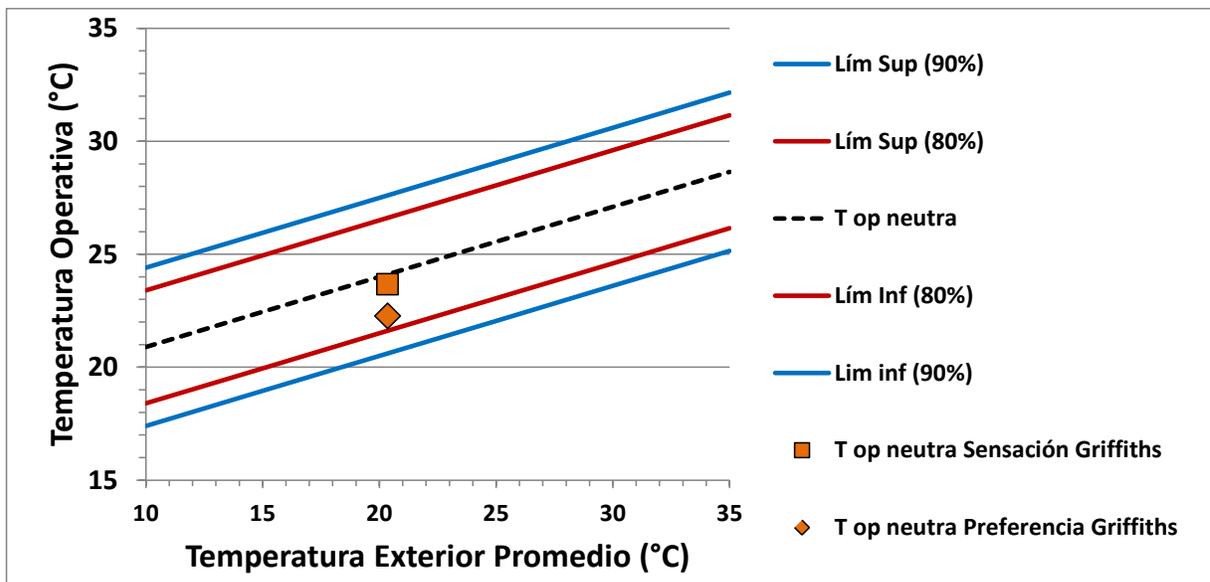


Figura 5.29: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Frío total. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que las condiciones ambientales del período frío fueron extraordinarias, pues se tuvo un invierno con temperaturas cálidas en la ciudad de Hermosillo. Sin embargo, las anomalías existentes pueden deberse al efecto de la asimetría del clima.

El período de transición, tiene T_n de TOP con sensación térmica y preferencia térmica con comportamiento similar respecto al rango de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, a las del período frío (Figura 5.34). Y de igual modo, se repite la condición de preferencia térmica de sentirse más fresco que lo que manifiestan como sensación térmica.

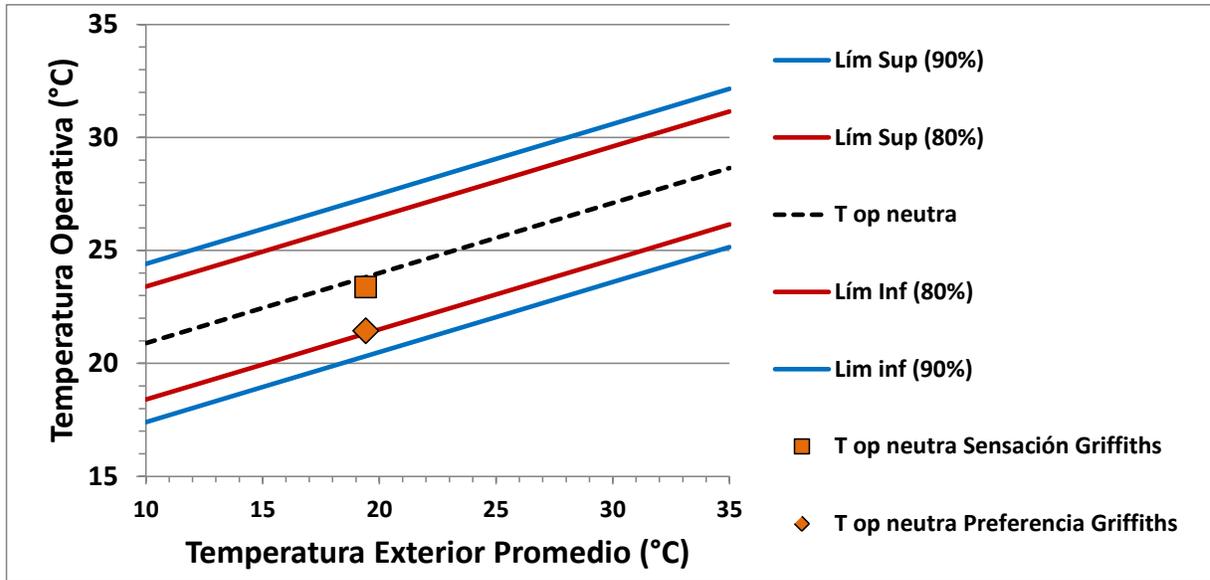


Figura 5.30: Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Transición total. Fuente: Elaboración propia.

En el resumen de las Top neutras para sensación térmica y preferencia térmica en el total de las observaciones, se observa la adaptación de estas a las condiciones de temperatura exterior. Se observa un proceso de adaptación en las temperaturas de neutralidad a medida que los períodos de estudio cambian (tabla 5.15).

Tabla 5.15: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Total. Fuente: Elaboración propia.

Concepto	Anual				Cálido				Frío				Transición			
	T _{ext}	T _n	a*	r ₂	T _{ext}	T _n	a*	r ₂	T _{ext}	T _n	a*	r ₂	T _{ext}	T _n	a*	r ₂
Sensación térmica	22.80	25.12	0.2535	0.4186	31.03	29.54	0.2736	0.1202	20.36	23.67	0.3984	0.2273	19.43	23.37	0.2730	0.1226
Preferencia térmica		21.99	0.2113	0.3711		26.08	0.2736	0.0055		22.27	0.3984	0.1695		21.44	0.2730	0.0548

5.4.2. Voto aceptable.

Se realizó el mismo análisis por temporada, pero solo se incluyeron aquellas observaciones donde las personas votaron como aceptable el clima del espacio. Como ya se mencionó, la aceptación en los espacios de transición que fueron casos de estudio fue mayor al 90%, por lo que el total es similar a esta muestra. Por lo anterior, los resultados en el análisis son similares a los del total de las observaciones, y se muestran en el Anexo D.

En el resumen de Top neutral para las observaciones donde el voto sobre el ambiente térmico de los espacios de transición fue aceptable, se muestran los resultados del análisis, y que como se dijo son similares a los del total de las observaciones, pues ambas muestras son casi del mismo tamaño (Tabla 5.16).

Tabla 5.16: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Voto aceptable. Fuente: Elaboración propia.

Concepto	Anual				Cálido				Frío				Transición			
	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2
Sensación térmica	22.53	25.01	0.2535	0.3741	31.06	29.67	0.2736	0.0841	20.31	23.79	0.3389	0.1267	19.49	23.34	0.2730	0.1093
Preferencia térmica		21.93	0.2113	0.3325		26.13	0.2736	0.0091		22.42	0.4236	0.1182		21.43	0.2730	0.0470

5.4.3. Voto inaceptable.

La muestra de las observaciones en las que se obtuvo un voto sobre el clima de los espacios de transición estudiados de inaceptable es menor del 10% del total. Aun cuando esta parte de la muestra tiene tal condición, el comportamiento de las Tn de TOP es similar a las de las condiciones del total y las de voto de aceptación en cuanto a sensación térmica en todos los períodos de estudio. Para preferencia térmica en todos los períodos de estudio, se obtienen condiciones de Tn de TOP de igual modo por debajo de los valores de sensación térmica neutra. El análisis en gráficos de este apartado se presenta en el Anexo D.

En el resumen de Top neutral para las observaciones donde el voto sobre el ambiente térmico de los espacios de transición fue inaceptable se muestra en la Tabla 5.17. Al igual que en las muestras anteriores, las personas prefieren sentirse más frescos que su sensación térmica, pero la diferencia entre temperaturas neutrales aumenta en el total y en el período cálido.

Tabla 5.17: Resumen de temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y por método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Voto inaceptable. Fuente: Elaboración propia.

Concepto	Anual				Cálido				Frío				Transición			
	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2	Text	Tn	a*	r2
Sensación térmica	26.84	26.49	0.2254	0.6577	30.88	29.48	0.3174	0.2767	21.42	21.53	0.4397	0.8702	16.78	22.25	0.5978	0.2543
Preferencia térmica		21.77	0.1803	0.6353		23.52	0.2116	0.0178		20.65	0.2638	0.9051		21.41	0.3986	0.2543

CONCLUSIONES.

Esta parte está constituida por las conclusiones sobre los resultados obtenidos contrastados con las preguntas de investigación planteadas, en la búsqueda de probar la hipótesis formulada. Se finaliza con el planteamiento de nuevas preguntas de investigación emanadas de los resultados obtenidos aquí, además de recomendaciones para futuras investigaciones.

En cuanto a la hipótesis planteada sobre que “el grado de aceptación del ambiente térmico por parte de las personas que prefieren permanecer en espacios de transición del clima cálido seco, oscila entre el 50% y 80%”, en los resultados obtenidos para el total de las observaciones, la aceptación del ambiente térmico de los espacios de transición fue del 94%, que está por encima del rango estimado, lo cual se presenta en todos los períodos analizados. Esta hipótesis plantea en esencia que la aceptación sería alta, y aun cuando los resultados sobrepasan el rango establecido, puede decirse que esta hipótesis se valida.

Una aceptación de tal magnitud sugiere que las personas se sienten cómodas. Sin embargo al contrastar eso con lo que las personas prefieren, indica que la aceptación no solo se relaciona con la comodidad sino con factores de comportamiento adaptativo, como es el tener control de las condiciones ambientales (Nikolopoulou, 2004).

Las personas en estos espacios eligen permanecer en ellos, por lo que el control sobre su decisión puede influir en que acepten su ambiente térmico, con lo que puede tratarse de un fenómeno de percepción y retroalimentación, como señala Goldstein (2011).

En espacios exteriores las personas tienen libertad de realizar ajustes de ubicación, posición, actividad, vestimenta, alimentación, entre otras, que constituyen comportamientos adaptativos (Indraganti, 2011; Nikolopoulou, 2004). En los espacios de transición de esta investigación, asociados por sus características a los exteriores, las personas tienen libertades similares, por lo que esto puede ser factor determinante en la aceptación también.

De las personas que aceptaron su ambiente térmico por tiempo de permanencia, el mayor porcentaje lo forman quienes tenían una permanencia previa de 0 a 15 minutos, con porcentajes entre 79% a 42% de aceptación. Quien llega a un espacio de transición y tiene

poco tiempo de estar en él, tiene aún la experiencia del espacio previo, como señalan (Nikolopoulou et al., 2001), por lo que ante condiciones ambientales favorables, la respuesta puede ser de aceptación. Por el contrario, el haberse expuesto a condiciones de estrés ambiental, afecta la manera en el que las personas se adaptan a las condiciones del nuevo ambiente térmico (de Dear et al., 1997).

Para los que aceptaron el ambiente térmico de los casos de estudio, están quienes tenían más de 30 minutos en estos al momento de ser encuestados. Se puede establecer que estas personas deciden permanecer. Esto puede ser comparable a lo que ocurre en espacios exteriores, donde la decisión de elección para quedarse en un lugar es factor que contribuye a tolerar las condiciones del ambiente térmico (Stemmers et al., 2004), por lo tanto aceptarlas.

En la influencia de las variables climáticas sobre la aceptación del ambiente térmico en los espacios de transición, la velocidad del viento (VV) es la variable que aparece como la de mayor influencia sobre la posibilidad de aceptación del ambiente térmico.

El calor metabólico se elimina a través de procesos físicos, como la convección relativa del aire. Del mismo modo, el cuerpo por medio de la convección puede ganar calor (Mondelo et al., 1999). En ese sentido, el porcentaje de personas que aceptaría el ambiente térmico se ve reducido en la medida de que la velocidad de viento (VV) aumenta en los espacios de transición que fueron caso de estudio.

El total anual, como los períodos cálido y frío muestran tendencias similares con variaciones en la probabilidad de aceptación, sin embargo en el período de transición la caída en la posibilidad de aceptación es aún mayor, lo que puede deberse a que el período de transición tuvo condiciones climáticas frías extraordinarias.

Así pues, el comportamiento de VV sugiere un efecto en ganancia o pérdida de calor por efecto de la convección. De acuerdo a lo que señalan Nikolopoulou y Lykoudis (2006), a medida que aumenta la velocidad de viento (VV) la incomodidad por estos efectos se incrementa, por lo que la tendencia es a reducir la posibilidad de aceptación.

Tanto en el total anual, como en las tres temporadas analizadas, la velocidad de viento (VV) es la variable que destaca por su influencia sobre la posibilidad de aceptación. Al respecto, la hipótesis que se planteó enuncia sobre la aceptación del ambiente térmico que “la velocidad de viento alta será factor deseable en la temporada cálida, al estar las personas de este clima adaptadas al enfriamiento por transpiración y en la temporada fría será factor indeseado en cualquier momento pues la sensación térmica bajará”. Es así que en base a los argumentos antes señalados, esta hipótesis queda validada.

En segundo lugar de influencia sobre la aceptación, están la temperatura del aire (TBS) y la temperatura de globo negro (TG). Aun cuando los coeficientes de correlación son entre moderados y bajos, las curvas de regresión son claras en su tendencia. El cuerpo en su balance térmico gana o pierde calor por varios procesos, entre ellos los físicos, como la convección y radiación (Mondelo et al., 1999). Y es ante el sobrecalentamiento o enfriamiento que la incomodidad aparece (Djongyang et al., 2010).

En el total anual para ambas variables, la probabilidad de aceptación se reduce a medida que TBS y TG aumentan, pero esto se da de manera ligera, pues apenas a partir de los 35°C es que la probabilidad de aceptación se reduce al 90% de las personas.

Para el período frío, la tendencia de la probabilidad de aceptación, tanto para TBS como para TG es a la inversa y similar entre ambas. Sin embargo esta condición se da de manera ligera por la pendiente de las curvas de regresión que tiende a ser cero.

En el período de transición, ocurre la misma tendencia que en el período frío, solo que la tasa de cambio es reducida. Tanto ante TBS como con TG, la probabilidad de aceptación en las personas aumenta a medida que la temperatura aumenta. Por esto, en el período de transición, la temperatura de TBS y TG no son determinantes en la ganancia o pérdida de calor del cuerpo, por lo que no causan incomodidad.

Entonces, TBS y TG son variables que tienen influencia moderada sobre la probabilidad de aceptar el ambiente térmico que tienen las personas en los espacios de transición, por el proceso de ganancia o pérdida de calor que sufre el cuerpo y la incomodidad que esto conlleva. Al respecto, la hipótesis que se planteó enuncia que “en la aceptación del ambiente

térmico, la influencia de la temperatura de bulbo seco será la más destacada, seguida por la temperatura de globo, respecto al incremento o disminución de la sensación térmica”. Con esto puede establecerse que la hipótesis es validada por los resultados, con la aclaración de que ambas variables ejercen la misma influencia.

En último lugar en influencia sobre la probabilidad de aceptación, se encuentra la humedad relativa (HR). Para todas las temporadas, esta variable no muestra correlación significativa o tendencia que indique indicios de ser una variable que tenga influencia. Es entonces de acuerdo a la hipótesis planteada al respecto, que enuncia que “la humedad relativa incrementará la sensación tanto en temporada cálida como fría, por lo que la sensación térmica aumentará ante su presencia”, la hipótesis es rechazada.

En el análisis de la sensación térmica y preferencia térmica, con las variables ambientales TBS, TG, HR y VV, se busca establecer la correlación de estas con los efectos en lo que las personas sienten y prefieren ante sus magnitudes.

De los resultados se concluye que las variables de mayor influencia sobre la sensación térmica y preferencia térmica son TBS y TG, a lo cual siguió VV y HR. Las cuatro mencionadas son variables que influyen la sensación térmica (Djongyang et al., 2010). De acuerdo a estudios hechos por Marialena Nikolopoulou and Lykoudis (2007) en espacios exteriores, la temperatura del aire (TBS) junto con la radiación solar, son los parámetros con más influencia en cuanto al uso de espacios y la humedad relativa y velocidad de viento (VV) tienen influencia reducida.

Por la proximidad de ambientes exteriores a los espacios de transición, comparten características térmicas ambientales, por lo que los argumentos anteriores pueden ser comparables a lo que sucede en los casos de estudio de esta investigación. Tal condición se repite en todas las temporadas.

Del análisis de los datos totales, aquellos en los que el voto fue aceptable y en los que el voto fue de ambiente térmico inaceptable, en relación a la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, se desprenden las conclusiones siguientes.

Para el total de las observaciones en el año, la T_n para sensación térmica es equivalente a T_{op} neutra del modelo ANSI/ASHRAE 55-2010 y la T_n para preferencia térmica queda dentro del rango de la norma, pero por debajo de la temperatura de sensación térmica. Esto sugiere que las condiciones de edificios naturalmente ventilados, pueden ser equiparables a las de los espacios de transición.

Se observa en los resultados que las T_n para T_{op} de sensación térmica, son coincidentes con el rango de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, y se modifica con el cambio de cada período, lo que sugiere la adaptación que tienen las personas en espacios naturalmente ventilados.

Para la preferencia térmica en todos los casos está dentro del rango, pero siempre está por debajo de la temperatura de neutralidad de sensación térmica en todos los períodos de estudio. Es de notarse, que tanto para el total de las observaciones como en el período cálido, la diferencia entre la T_n de sensación térmica y T_n de preferencia térmica es mayor que en el período frío y el período de transición, lo cual puede deberse a una mayor conformidad de las personas con el ambiente térmico.

Tanto para las observaciones en las que las personas votaron aceptable, como para quienes votaron inaceptable, los valores de T_n para sensación térmica y T_n para preferencia térmica, siguen un patrón similar que en el total de las observaciones.

Es entonces del total de las observaciones, que los espacios de transición basados en las temperaturas operativas neutras para sensación térmica y preferencia térmica, en comparación con los rangos de T_{op} neutra de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010, tienen condiciones similares al de un espacio interior naturalmente ventilado, por lo que las personas se sienten en confort en condiciones similares.

Es así, que al contrastar los resultados con lo enunciado en la hipótesis sobre que “La temperatura neutra para sensación térmica y de preferencia térmica en estos espacios, será mayor que la temperatura neutra estimada para interiores en la localidad [...]”, esta es rechazada, pues es igual. Y en cuanto a la parte de la misma hipótesis que señala: “[...] sin embargo, entre sí, la temperatura neutra de preferencia térmica será menor que la de sensación térmica en todas las temporadas”, por los resultados antes mostrados, ha sido validada.

De la experiencia en el desarrollo del presente trabajo, surgen observaciones que pueden considerarse en el desarrollo de investigaciones futuras. Es necesario poder abarcar el espectro de condiciones extremas en el lugar de estudio. En esta investigación hicieron falta datos para estas condiciones en el período cálido y frío. Deben preverse eventualidades como cambios de clima en las fechas designadas para realizar colecta de datos. La planeación de los procesos metodológicos y las posibles soluciones a eventualidades que se presenten, puede mejorar las posibilidades de alcanzar con éxito los objetivos planteados.

La definición de períodos de estudio no solo debe estar en función del clima, si no de las condiciones en las que el estudio se realizará, tiempos e itinerarios de los espacios donde se trabajará, entre otros. En este trabajo, por las condiciones en las que el estudio se pudo desarrollar, los períodos definitivos y las condiciones para el registro de la información no fueron los óptimos.

Es recomendable tener un protocolo de adaptación de los procesos metodológicos ante eventualidades que pudieran presentarse. Definir como parte del método cuales son las holguras con las cuales es factible trabajar y sus posibles escenarios. Por ejemplo, en este proyecto de investigación, aun cuando existían personas que usaran los espacios que fueron casos de estudio, el movimiento y cantidad de personas en los mismos es variable, predecible en ocasiones por los horarios, sin embargo no fue seguro poder encontrar sujetos observables fácilmente.

Por cuestiones administrativas de la Universidad de Sonora, lugar donde se realizó el estudio, los períodos de estudio coincidieron en ocasiones con fechas particulares en la institución, como períodos de asueto o situaciones extraordinarias inherentes a la misma casa de estudios, por las cuales los períodos de estudio debieron recorrerse a fin de no perder la oportunidad de realizar las observaciones planeadas. Es necesario, que en la planeación de las encuestas sean consideradas condiciones particulares de los espacios.

En el diseño del cuestionario, aun cuando se tomaron en consideración normas y otros cuestionarios probados en trabajos similares, existe el problema de la adaptación de términos a los que usa la gente de manera local. Queda la duda en el uso del término *fresco*, que en el cuestionario implicaba sentir un ambiente térmico con temperatura menor; por resultados

obtenidos en los análisis sobre preferencia térmica ante VV, donde hay tendencias que indican que las personas en períodos de transición o fríos llegan a preferir sentirse más frescos ante velocidades de viento mayores, hace pensar que las personas pudieran haber asociado el estar fresco con estar en confort o neutralidad.

En la definición del método de análisis, se optó por los medios accesibles, de acuerdo a la disponibilidad de herramientas de análisis como software y la capacitación que se tiene para utilizar los mismos. El análisis comparativo porcentual y la regresión lineal son quizás métodos comunes para el análisis del tipo de variables que se trataron en el presente trabajo, sin embargo la regresión logística constituye un apartado a considerar analizar y corroborar mediante otros medios, pues se utilizó una calculadora en línea para estimar los valores a graficar, además de que la definición de rangos para la misma se hizo de manera manual.

La aportación destacada de la presente investigación está en el campo del confort térmico en espacios de transición. Se creó una base de datos con la información que se usó para el análisis de los datos. Se identificó cuál es el nivel de aceptación del ambiente térmico de los espacios de transición de clima cálido seco. Se identificó el orden en el nivel de influencia de las variables meteorológicas sobre la posibilidad de aceptación en estos espacios. Fueron generados modelos de confort térmico para sensación térmica y preferencia térmica, susceptibles de ser extrapolados en las condiciones de clima, actividad y períodos de estudio usados en este trabajo.

En consecuencia del análisis de los resultados encontrados en la investigación, surgen nuevas preguntas de investigación que se consideran ayudarían a esclarecer mejor el fenómeno de la percepción del ambiente térmico en los espacios de transición. De entre todas las que pudieron plantearse o replantearse, se enuncian a continuación las más destacadas, mismas que se espera puedan incluirse en trabajos de investigación complementarios a este:

- ¿Qué porcentaje de las personas que permanecen en los espacios de transición de clima cálido seco, consideran aceptables las condiciones térmicas extremas, en los períodos cálido y frío?

- ¿Qué influencia tiene el arropamiento de las personas sobre la aceptación de las condiciones térmicas de los espacios de transición de clima cálido seco, en el período frío?
- ¿Qué factores psicológicos intervienen y en qué grado, en el voto de aceptación del ambiente térmico de los espacios de transición de clima cálido seco?
- ¿Cómo influye la tolerancia en la aceptación del ambiente térmico por parte de las personas que permanecen en los espacios de transición de clima cálido seco?
- ¿Qué efecto tiene sobre la aceptación del ambiente térmico por parte de las personas que permanecen en los espacios de transición de clima cálido seco, sus hábitos de uso de aire acondicionado?

Así también, se manifiesta el interés por continuar con el trabajo en este tema de investigación y es de especial interés la estimulación sensorial a través de la exposición al contraste térmico, como una característica de la adaptación psicológica al ambiente térmico.

ANEXO A. Cuestionarios utilizados.

Proyecto: Percepción del ambiente térmico en espacios de transición de clima cálido seco

Objetivo: Conocer cómo es la percepción que los usuarios de los espacios de transición de clima cálido seco tienen y, cómo distintos factores que influyen en esta.

1. DATOS DE CONTROL INICIALES

1 Hora de inicio:

2. DATOS DEL ENCUESTADO

2 1 Usted fue encuestado antes para este estudio? (1) Si (2) No
 3 1 ¿Siempre ha vivido en esta ciudad? (1) Si (2) No
 4 1 Tiempo de vivir en la ciudad: (1) 0 a 6 meses (2) 6 meses a 1 año (3) 1 a 3 años (4) 3 años o más
 5 1 En los últimos 30 minutos o durante la encuesta, el entrevistado consumió: (1) Nada (2) Líquido frío (3) Líquido caliente (4) Alimentos (5) Alimentos y líquido
 6 1 Posición durante la aplicación de la encuesta: (1) Parado (2) Sentado sobre:

3. ACTIVIDAD, HISTORIA Y PERCEPCIÓN TÉRMICA

7 1 ¿Qué actividad realiza en este lugar? (1) Paso (2) Convivencia (3) Espera (4) Otra (Describir la actividad - hasta 2 palabras)
 8 1 Nivel de actividad desarrollada: (1) Pasiva (2) Moderada
 9 1 Tiempo que lleva con ese nivel de actividad: (1) 0 a 15 minutos (2) 16 a 30 minutos (3) +31 minutos
 10 1 Número de veces que desarrolla esta actividad en este lugar: 1 Veces por día 2 Veces por semana 3 Veces por mes
 11 1 ¿Normalmente cuánto tiempo pasa en este lugar? (1) 1-15 minutos (2) 15-30 minutos (3) 30-45 minutos (4) 45 min a 1 hora (5) Mas de 1 hora
 12 1 ¿Antes de venir a este lugar, en qué tipo de espacio estuvo? (1) Espacio exterior con sombra (2) Espacio exterior sin sombra (3) Espacio interior con ventanas (4) Espacio interior sin ventanas abiertas, (5) Otro
 13 1 ¿Cuántas horas ha estado en espacios de este tipo, durante este día? 2 ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios con aire acondicionado o calefacción? 3 ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios exteriores?

ESCALA	-3	-2	-1	0	1	2	3
Sensación térmica							
14 1 ¿Cómo se siente usted en este momento?	(1) Mucho frío	(2) Frío	(3) Algo de frío	(4) Ni calor ni frío	(5) Algo de calor	(6) Calor	(7) Mucho calor
Sensación de humedad							
15 1 ¿Cómo siente la humedad en su piel en este momento?	(1) Muy húmedo	(2) Húmedo	(3) Algo húmedo	(4) Normal	(5) Algo seco	(6) Seco	(7) Muy seco
Sensación de viento							
16 1 ¿Cómo siente el viento en este momento?	(1) Sin viento	(2) Poco viento	(3) Viento agradable	(4) Viento algo fuerte	(5) Mucho viento		
Preferencia térmica							
17 1 ¿Cómo preferiría usted estar/sentirse en este momento?	(1) Mucho más fresco	(2) Más fresco	(3) Un poco más fresco	(4) Sin cambio	(5) Con un poco más de calor	(6) Con más calor	(7) Mucho más caluroso
Preferencia de humedad							
18 1 ¿Qué preferiría en este momento con respecto a la humedad?	(1) Mucho más húmedo	(2) Más húmedo	(3) Un poco más húmedo	(4) Sin cambio	(5) Un poco más seco	(6) Más seco	(7) Mucho más seco
Preferencia de viento							
19 1 ¿Qué preferiría en este momento con respecto al viento?	(1) Preferiría más viento	(2) Sin cambio	(3) Preferiría menos viento				
Aceptación personal del ambiente							
20 1 ¿Cómo considera el clima en este lugar?	(1) Generalmente aceptable	(2) Generalmente inaceptable					
Tolerancia personal							
21 1 ¿Qué tan tolerable le parece el clima en este momento en este lugar?	(1) Perfectamente tolerable	(2) Tolerable	(3) Ligeramente intolerable	(4) Intolerable	(5) Extremadamente intolerable		

4. VARIABLES METEOROLÓGICAS

22 1 BH. TBH(°C): 2 BS. TBS (°C): 3 GLOBO. TG (°C): 4 HR. Hum. Rel. (%): 5 FLUJO. VV (m/s):

5. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

23 (1) Hombre (2) Mujer 3 Peso (Libras): 4 Estatura (cm): 5 Edad (años):

6. ARROPAMIENTO (Solo observación)

24 (1) 0.2 clo  (2) 0.6 clo  (3) 0.7 clo  (4) 1 clo  (5) 1.6 clo 
 0.0775 m² °C/W 0.093 m² °C/W 0.1085 m² °C/W 0.155 m² °C/W 0.248 m² °C/W
 6 Sombrero/ gorra (1) Si (2) No 7 Lentes para el sol (1) Si (2) No

7-OBSERVACIONES

25 1 Observaciones Generales

8. DATOS DE CONTROL FINALES

26 1 Hora final: 2 Fecha (aammdd):
 27 1 Lugar donde se aplicó la encuesta: (1) Rectoría (2) Derecho (3) Biblioteca
 28 1 Clave (aammdd-hhmm): 2 Encuestó: 3 Revisó encuesta: 4 Capturó: 5 Revisó captura:

Cuestionario para prueba piloto. Fuente: Autor.

Proyecto: Percepción del ambiente térmico en espacios de transición de clima cálido seco

V. 140204

Objetivo: Conocer cómo es la percepción de los usuarios de los espacios de transición de clima cálido seco y, cómo distintos factores influyen en esta.

1. DATOS DE CONTROL INICIALES

1 Hora de inicio:

2. DATOS DEL ENCUESTADO

2 1 Usted fue encuestado antes para este estudio? (1) Si (2) No

3 1 ¿Siempre ha vivido en esta ciudad? (1) Si (2) No 2 Donde vivía antes de vivir aquí?

4 1 ¿Cuanto tiempo tiene viviendo en la ciudad: (1) 0 a 6 meses (2) 6 meses a 1 año (3) 1 a 3 años (4) 3 años o más

5 1 En los últimos 30 minutos usted ha consumido: (1) Nada (2) Líquido frío (3) Líquido caliente (4) Alimentos (5) Alimentos y líquido

6 1 Posición durante la aplicación de la encuesta: (1) Parado (2) Sentado sobre:

3. ACTIVIDAD, HISTORIA Y PERCEPCIÓN TÉRMICA

7 1 ¿Qué actividad realiza en este lugar? (1) Paso (2) Convivencia (3) Espera (4) Otra (Describir la actividad - hasta 2 palabras)

8 1 Nivel de actividad desarrollada: (1) Pasiva (2) Moderada

9 1 ¿Cuanto tiempo lleva en este lugar y con esta actividad? (1) 0 a 15 minutos (2) 16 a 30 minutos (3) +30 minutos

10 1 ¿Cuántas veces desarrolla esta actividad en este espacio? 1 Al día 2 A la semana 3 Al mes

11 1 ¿Normalmente cuánto tiempo pasa en este lugar? (1) 1-15 minutos (2) 15-30 minutos (3) 30-45 minutos (4) 45 min a 1 hora (5) Mas de 1 hora

12 1 ¿Antes de venir a este lugar, en qué tipo de espacio estuvo? (1) Espacio exterior con sombra (2) Espacio exterior sin sombra (3) Espacio interior con ventanas abiertas o refrigeración o calefacción (edificio, auto, camión) (4) Espacio interior con ventanas cerradas, sin refrigeración o calefacción (edificio, auto, camión) (5) Otro

13 1 ¿Cuántas horas ha estado en espacios de este tipo, durante este día? 2 ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios con aire acondicionado o calefacción? 3 ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios exteriores?

	-3	-2	-1	0	1	2	3
ESCALA							
Sensación térmica							
14 1 ¿Cómo se siente usted en este momento?	(1) Mucho frío	(2) Frío	(3) Algo de frío	(4) Ni calor ni frío	(5) Algo de calor	(6) Calor	(7) Mucho calor
Sensación de humedad							
15 1 ¿Cómo siente la humedad en su piel en este momento?	(1) Muy húmedo	(2) Húmedo	(3) Algo húmedo	(4) Normal	(5) Algo seco	(6) Seco	(7) Muy seco
Sensación de viento							
16 1 ¿Cómo siente el viento en este momento?		(1) Sin viento	(2) Poco viento	(3) Viento agradable	(4) Viento algo fuerte	(5) Mucho Viento	
Preferencia térmica							
17 1 ¿Cómo preferiría usted estar/sentirse en este momento?	(1) Mucho más fresco	(2) Más fresco	(3) Un poco más fresco	(4) Sin cambio	(5) Con un poco más de calor	(6) Con más calor	(7) Mucho más calor
Preferencia de humedad							
18 1 ¿Qué preferiría en este momento con respecto a la humedad?	(1) Mucho más húmedo	(2) Más húmedo	(3) Un poco más húmedo	(4) Sin cambio	(5) Un poco más seco	(6) Más seco	(7) Mucho más seco
Preferencia de viento							
19 1 ¿Qué preferiría en este momento con respecto al viento?			(1) Preferiría más viento	(2) Sin cambio	(3) Preferiría menos viento		
Aceptación personal del ambiente							
20 1 ¿Cómo considera el clima en este momento en este espacio?	(1) Aceptable	(2) Inaceptable					
Tolerancia personal							
21 1 ¿Qué tan tolerable le parece el clima en este momento en este espacio?	(1) Perfectamente tolerable	(2) Tolerable	(3) Ligeramente intolerable	(4) Intolerable	(5) Extremadamente intolerable		

4. VARIABLES METEOROLÓGICAS

22 1 BH. TBH(°C): 2 BS. TBS (°C): 3 GLOBO. TG (°C): 4 HR. Hum. Rel. (%): 5 FLUJO. VV (m/s):

5. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS

23 (1) Hombre (2) Mujer 3 Peso (Kilos): 4 Estatura (cm): 5 Edad (años):

6. ARROPAMIENTO (Solo observación)

24 (1) 0.2 clo 0.0775 m² °C/W (2) 0.6 clo 0.093 m² °C/W (3) 0.7 clo 0.1085 m² °C/W (4) 1 clo 0.155 m² °C/W (5) 1.6 clo 0.248 m² °C/W (6) Sombrero/gorra (1) Si (2) No (7) Lentes para el sol (1) Si (2) No

7.-OBSERVACIONES

25 1 Observaciones Generales

8. DATOS DE CONTROL FINALES

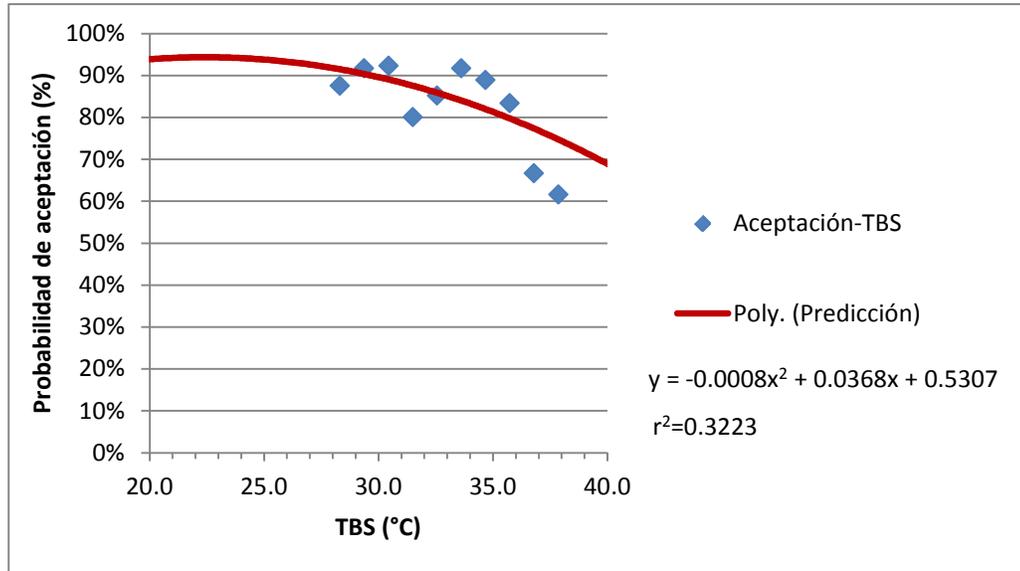
26 1 Hora final: 2 Fecha (aammdd):

27 1 Lugar donde se aplicó la encuesta: (1) Rectoría (2) Derecho (3) Biblioteca

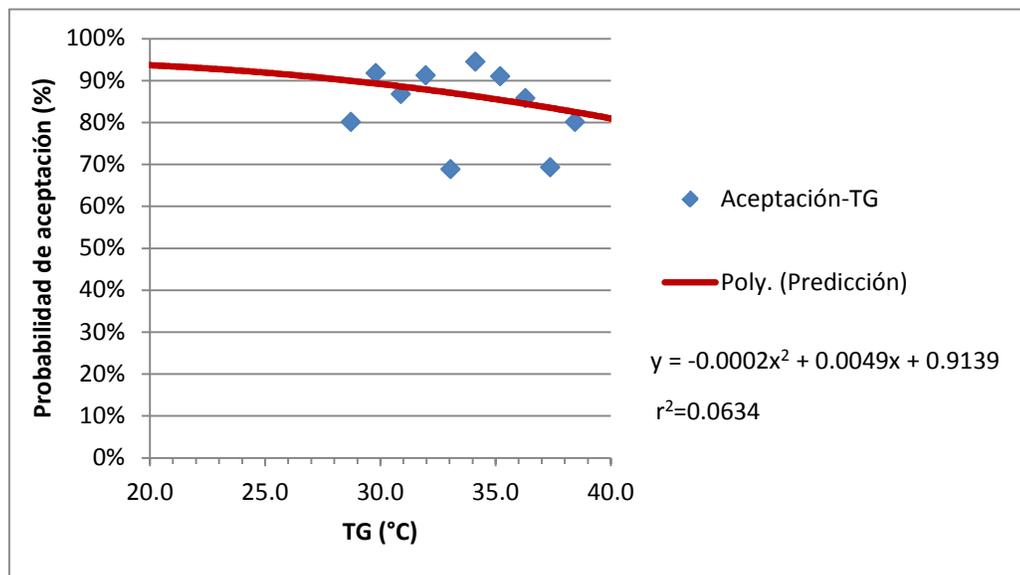
28 1 Clave (aammdd-hhmm): 2 Encuestó: 3 Revisó encuesta: 4 Capturó: 5 Revisó captura:

Versión final del cuestionario. Fuente: Autor.

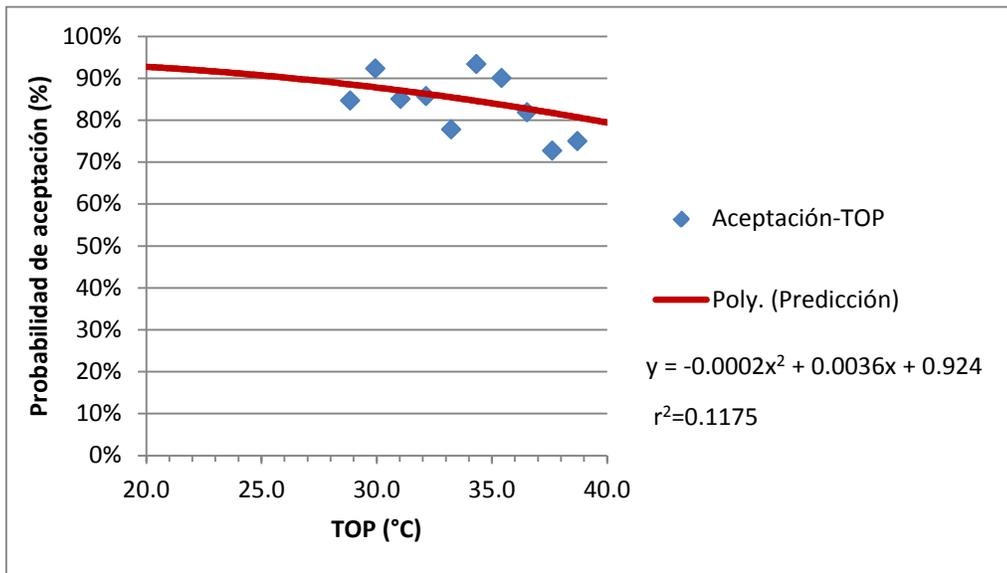
ANEXO B. Gráficos de análisis sobre aceptación y variables climáticas.



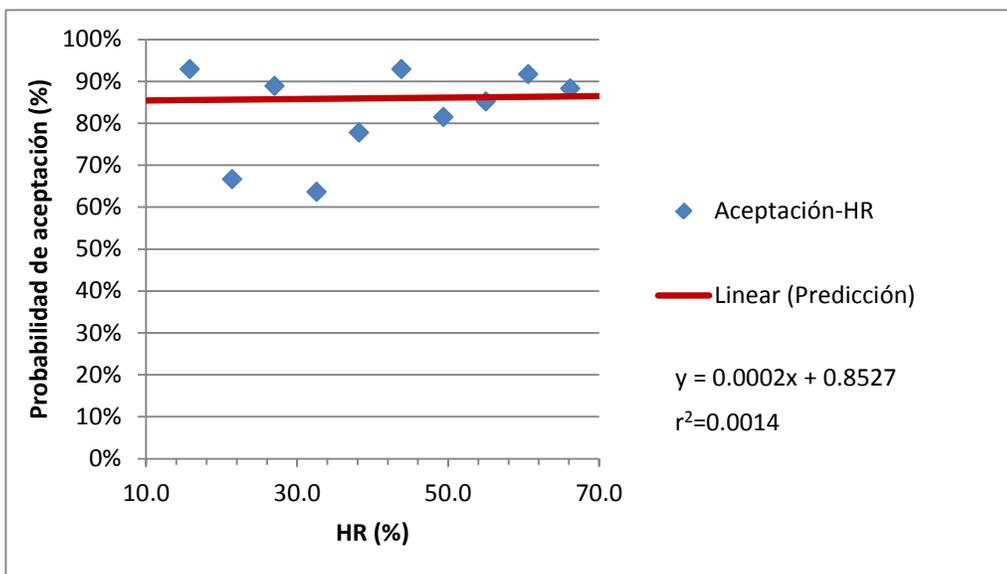
Correlación logística Aceptación-TBS. Período cálido. Fuente: Elaboración propia.



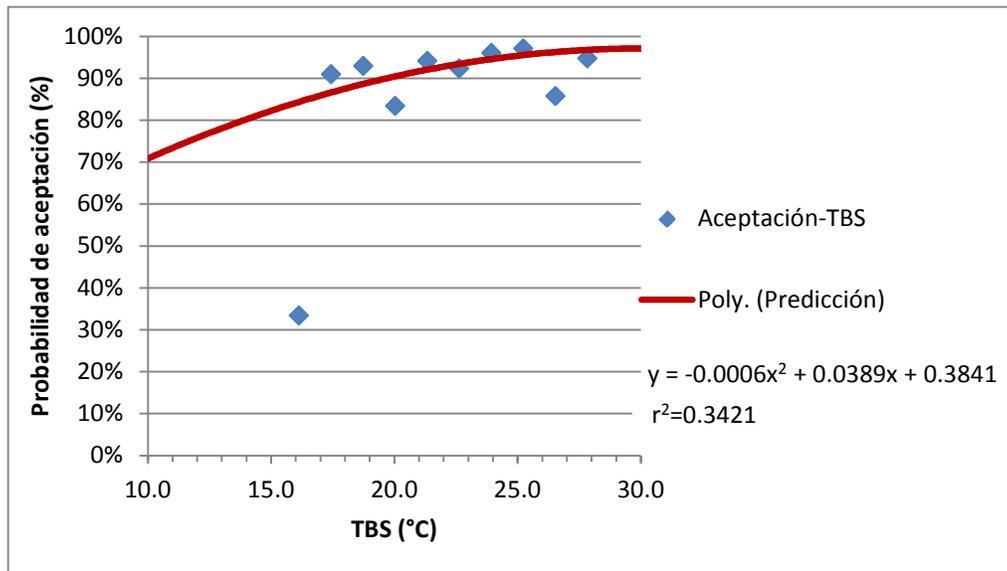
Correlación logística Aceptación-TG. Período cálido. Fuente: Elaboración propia.



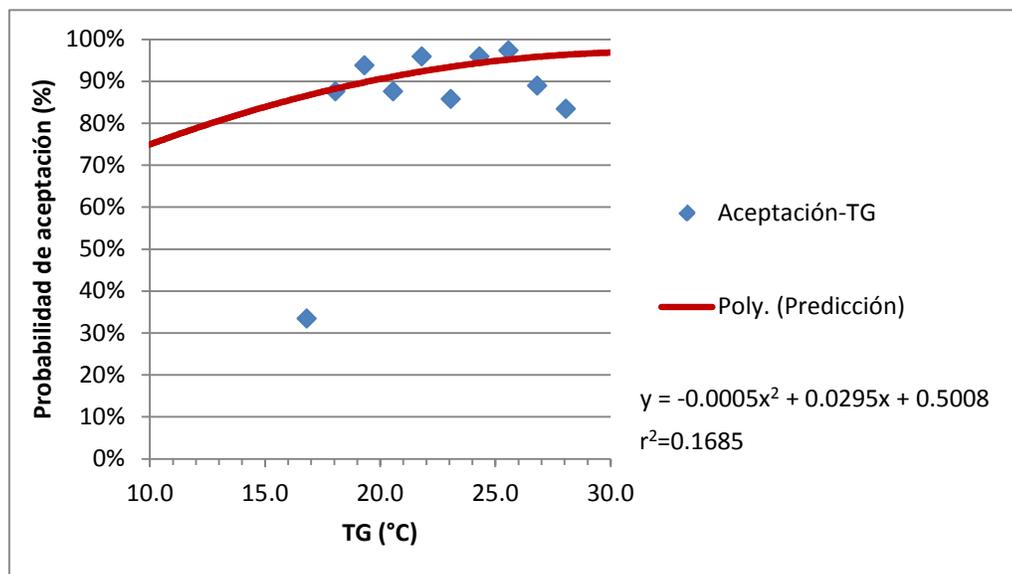
Correlación logística Aceptación-TOP. Período cálido. Fuente: Elaboración propia.



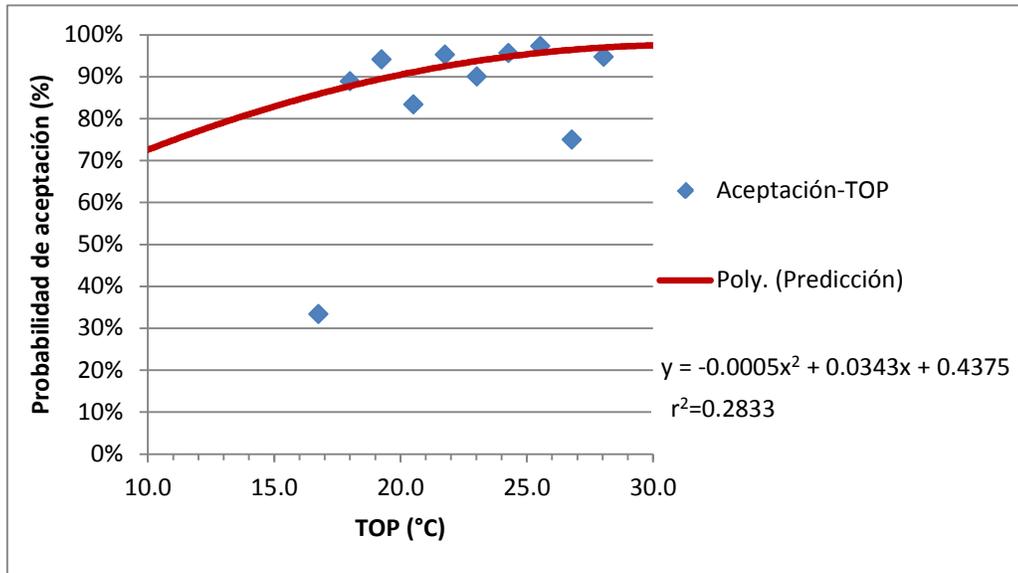
Correlación logística Aceptación-HR. Período cálido. Fuente: Elaboración propia.



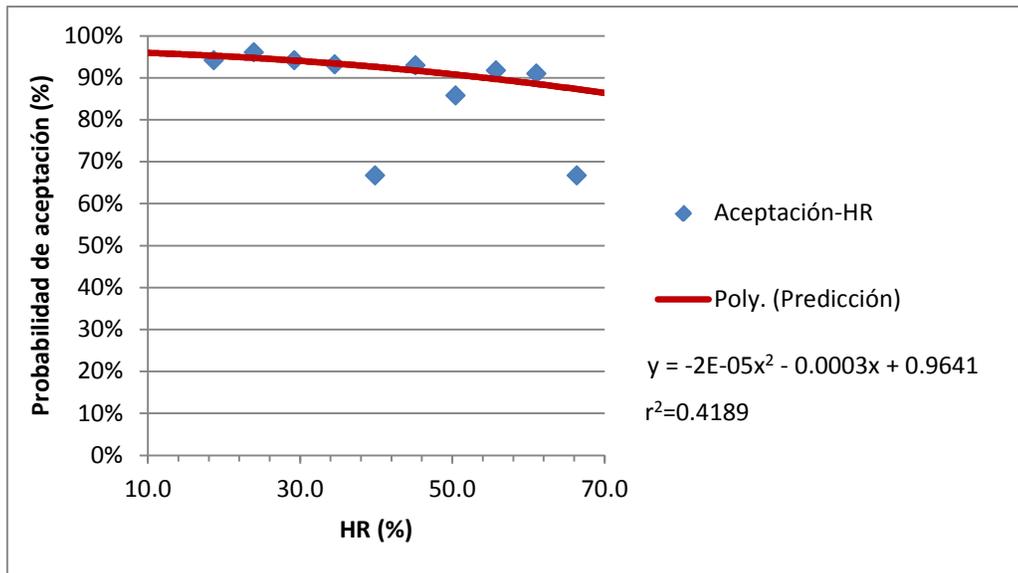
Correlación logística Aceptación-TBS. Período frío. Fuente: Elaboración propia.



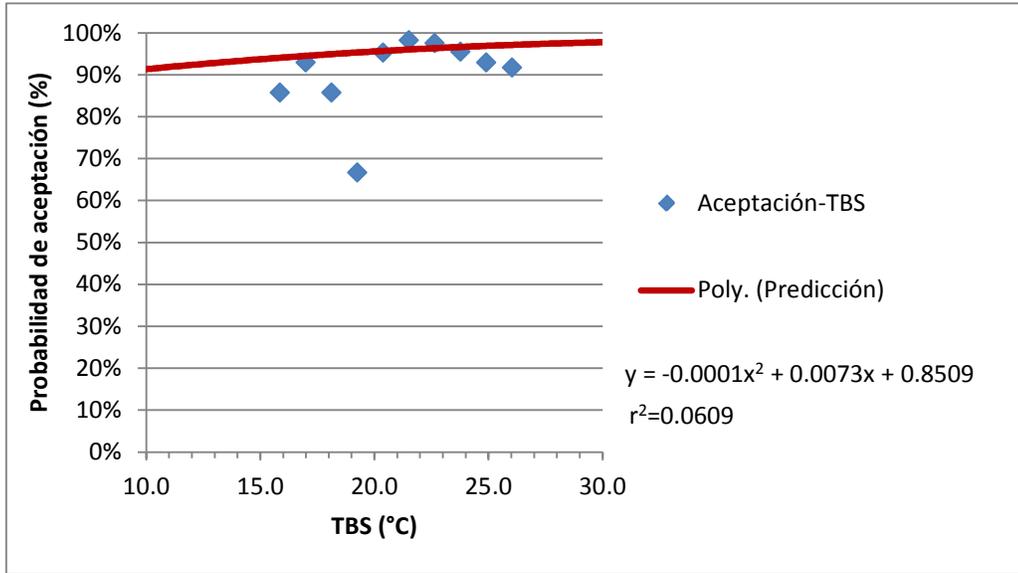
Correlación logística Aceptación-TG. Período frío. Fuente: Elaboración propia.



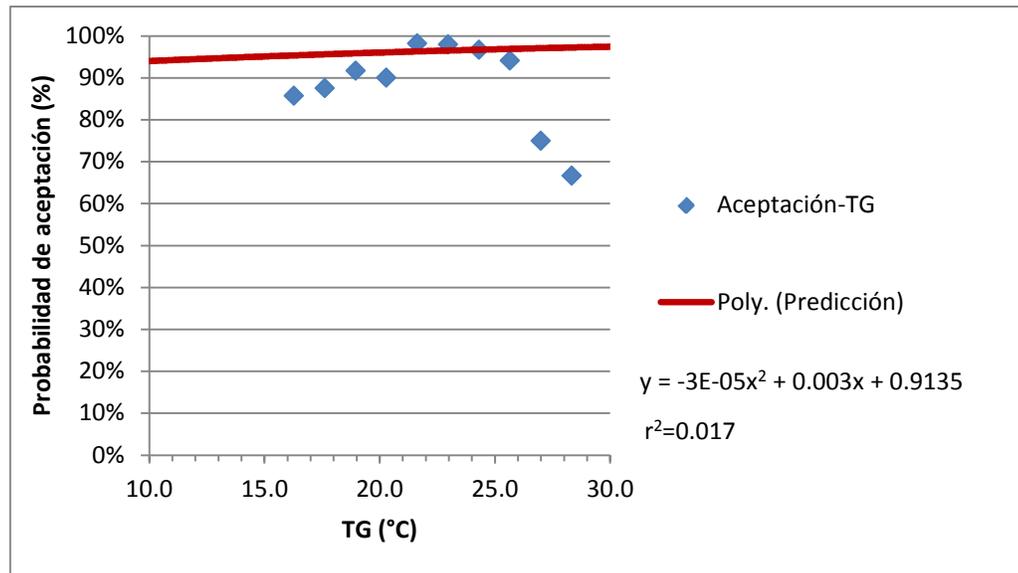
Correlación logística Aceptación-TOP. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



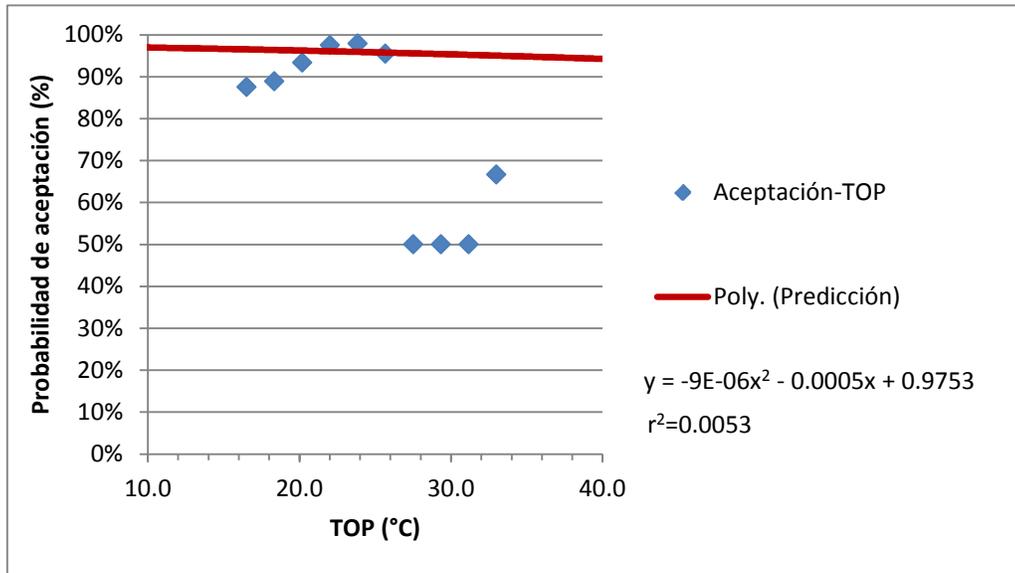
Correlación logística Aceptación-HR. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



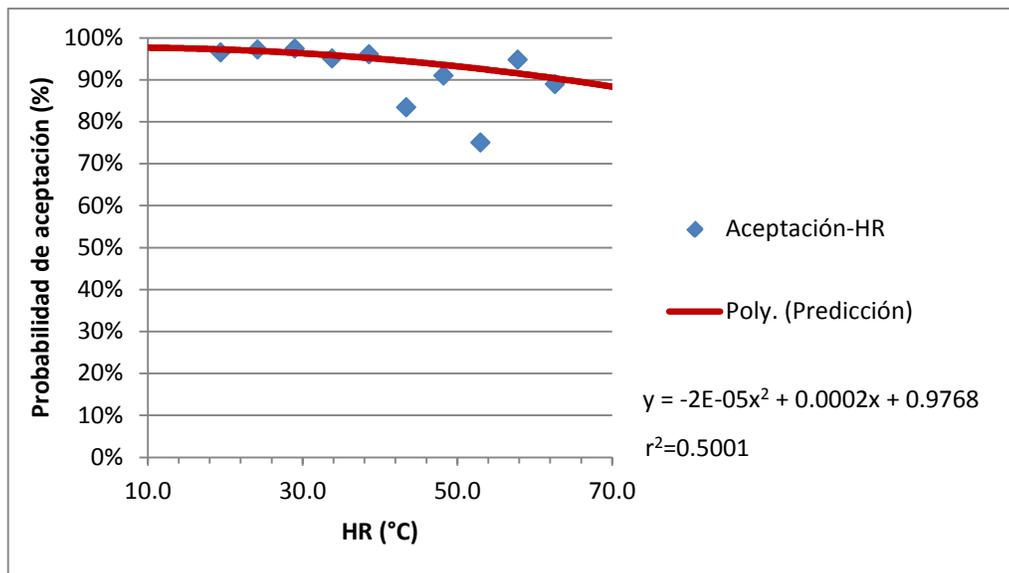
Correlación logística Aceptación-TBS. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.



Correlación logística Aceptación-TG. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

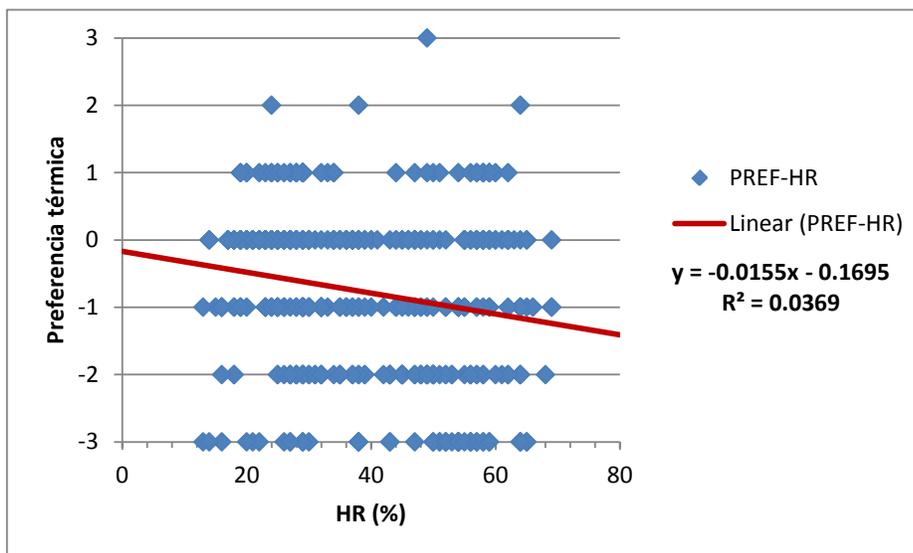


Correlación logística Aceptación-TOP. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

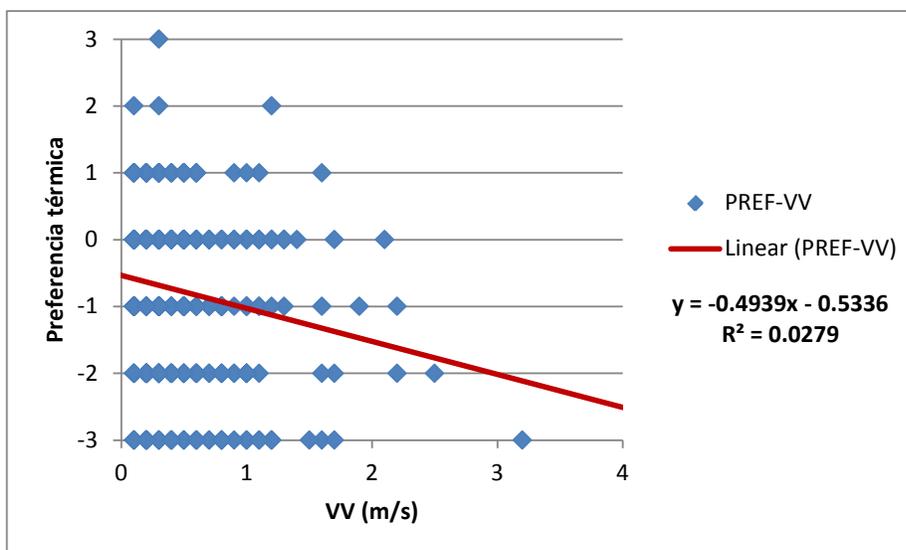


Correlación logística Aceptación-HR. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

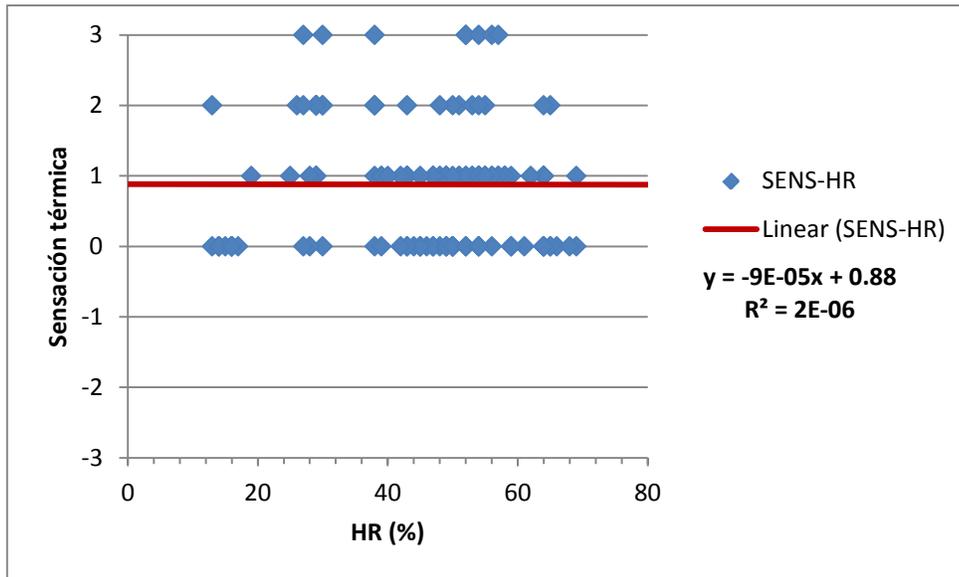
ANEXO C. Gráficos de análisis sobre sensación térmica y preferencia térmica.



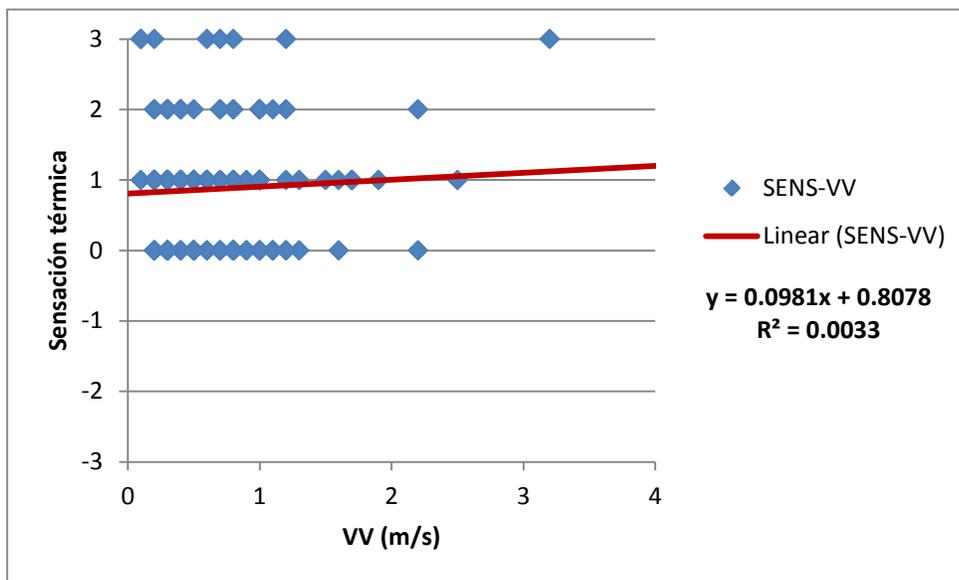
Correlación lineal Preferencia térmica -HR. Anual. Fuente: Elaboración propia.



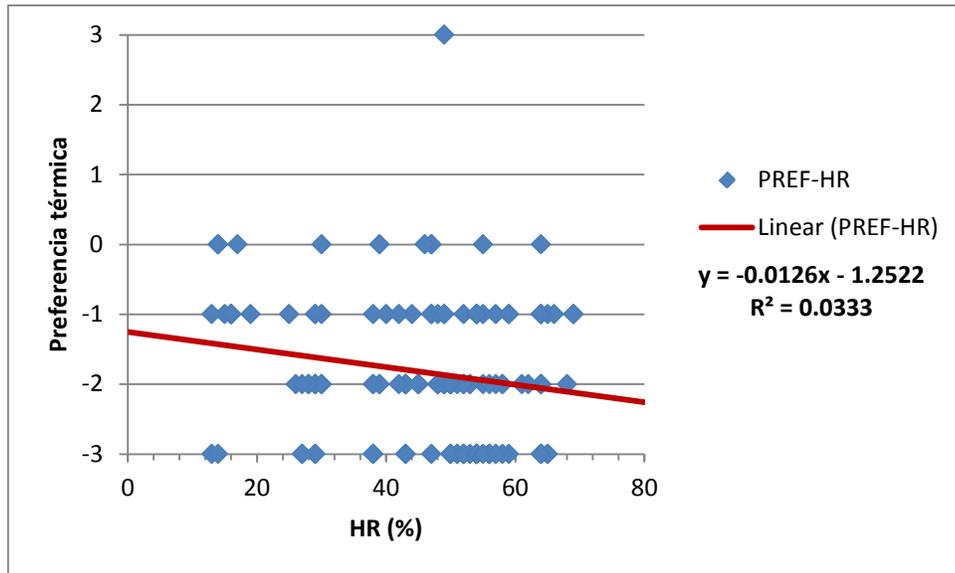
Correlación lineal Preferencia térmica -VV. Anual. Fuente: Elaboración propia.



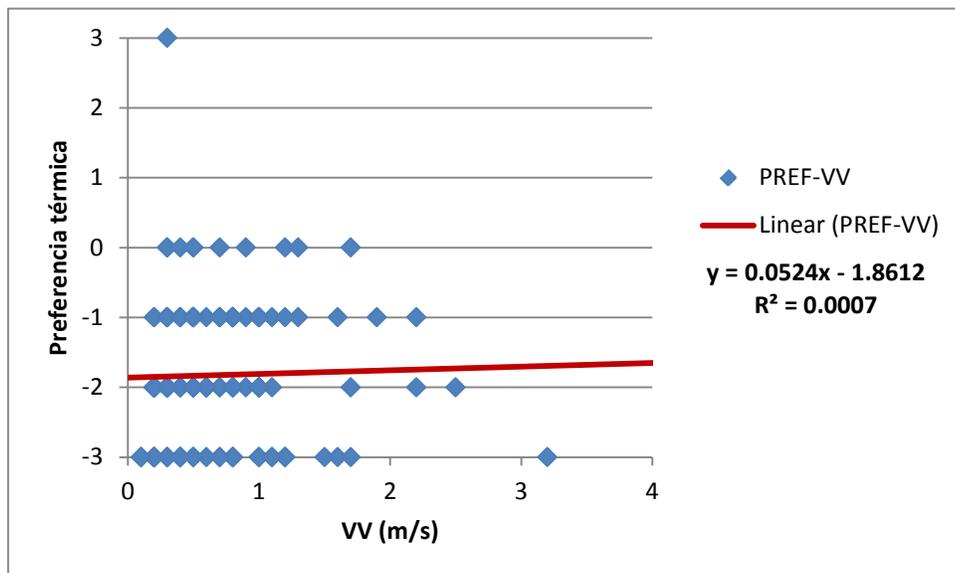
Correlación lineal Sensación térmica -HR. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.



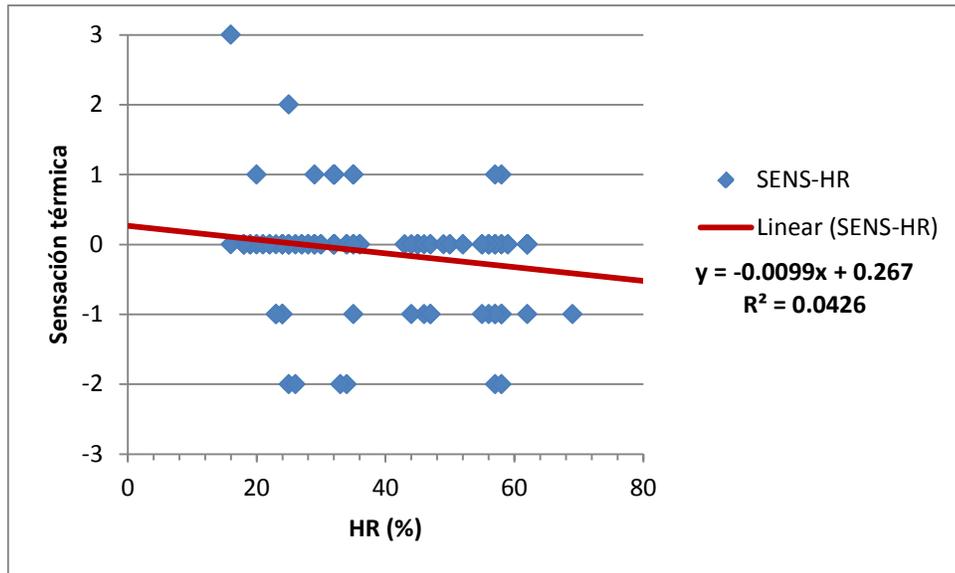
Correlación lineal Sensación térmica -VV. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.



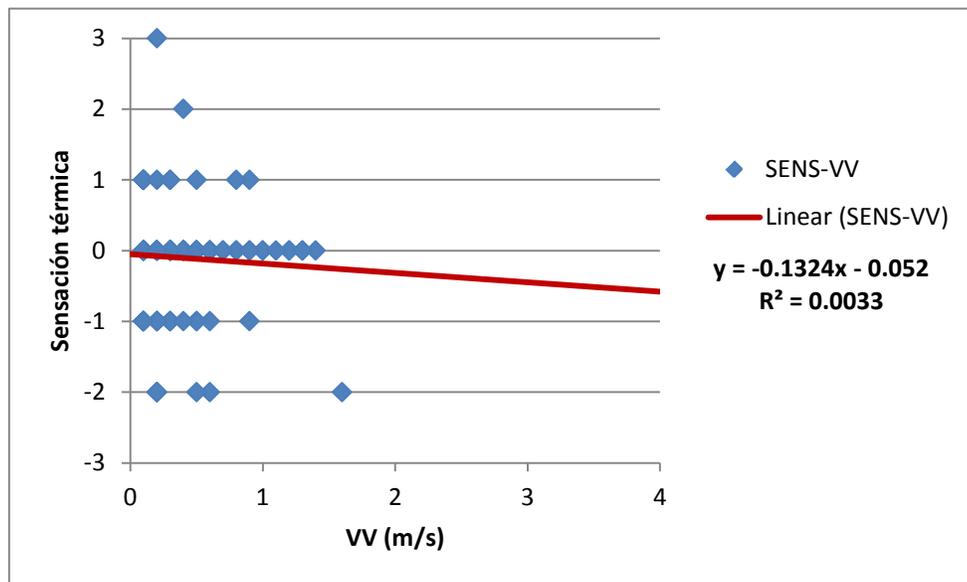
Correlación lineal Preferencia térmica -HR. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.



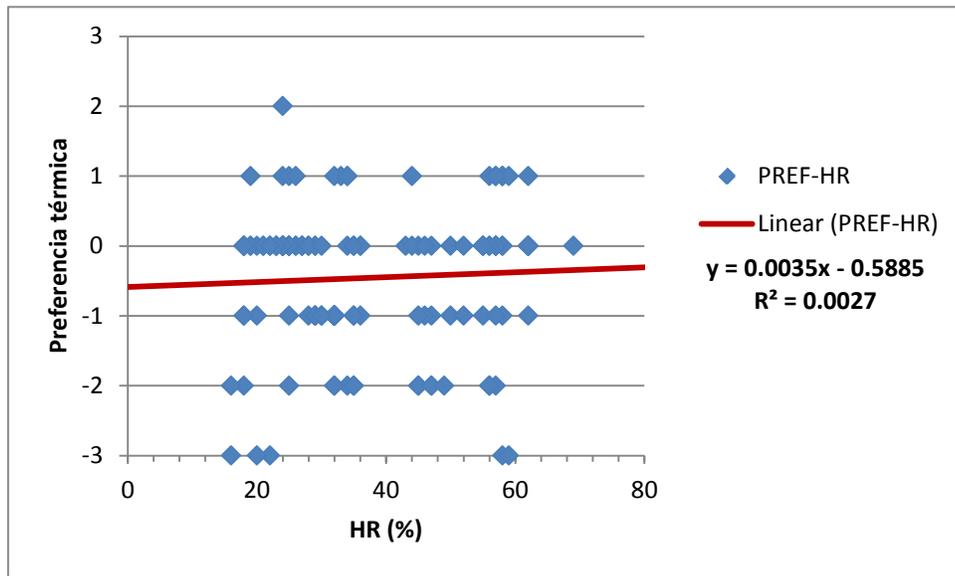
Correlación lineal Preferencia térmica -VV. Período Cálido. Fuente: Elaboración propia.



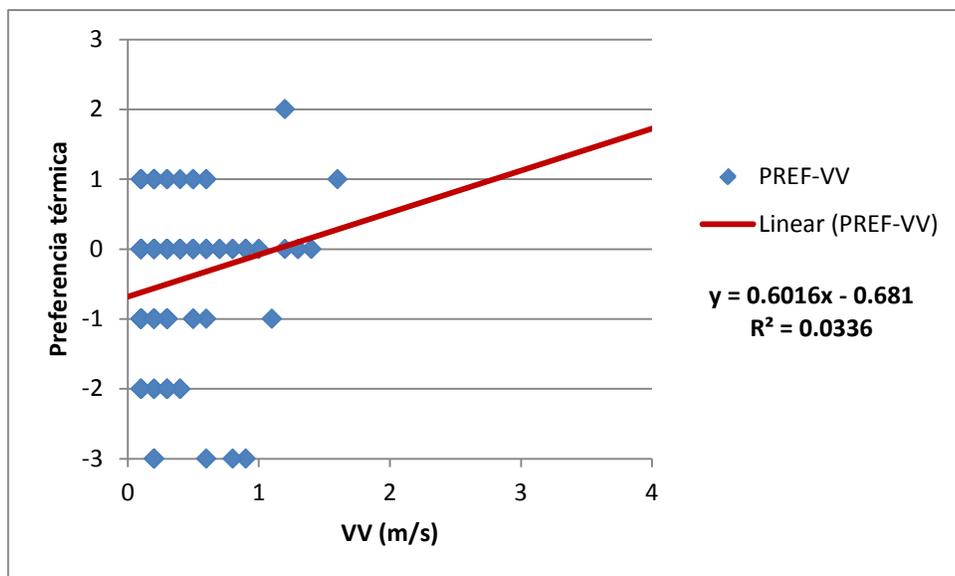
Correlación lineal Sensación térmica -HR. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



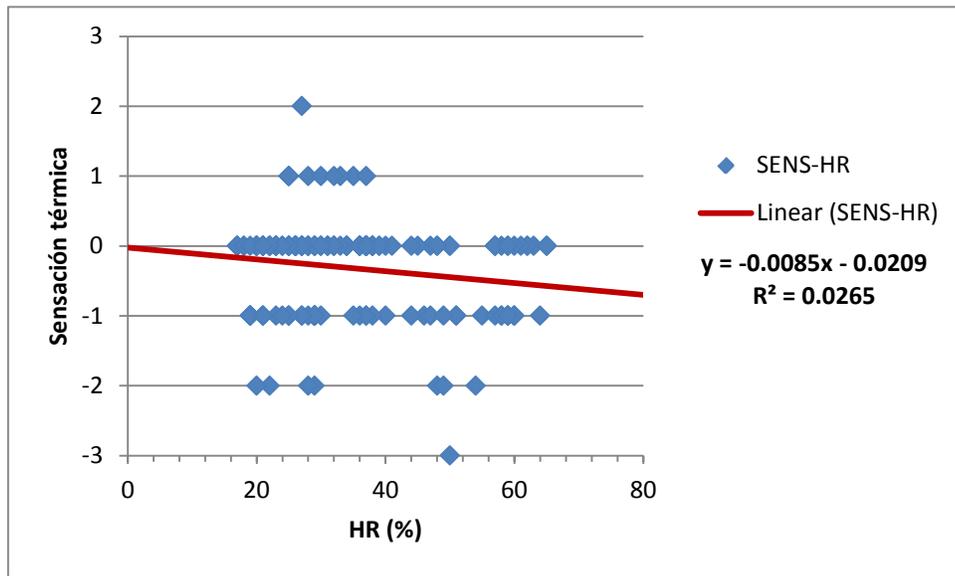
Correlación lineal Sensación térmica -VV. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



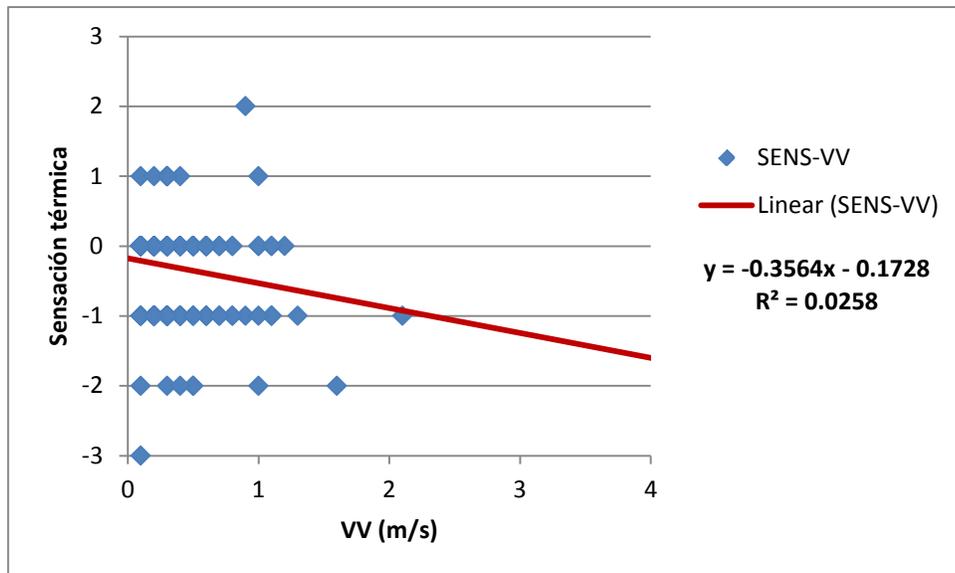
Correlación lineal Preferencia térmica -HR. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



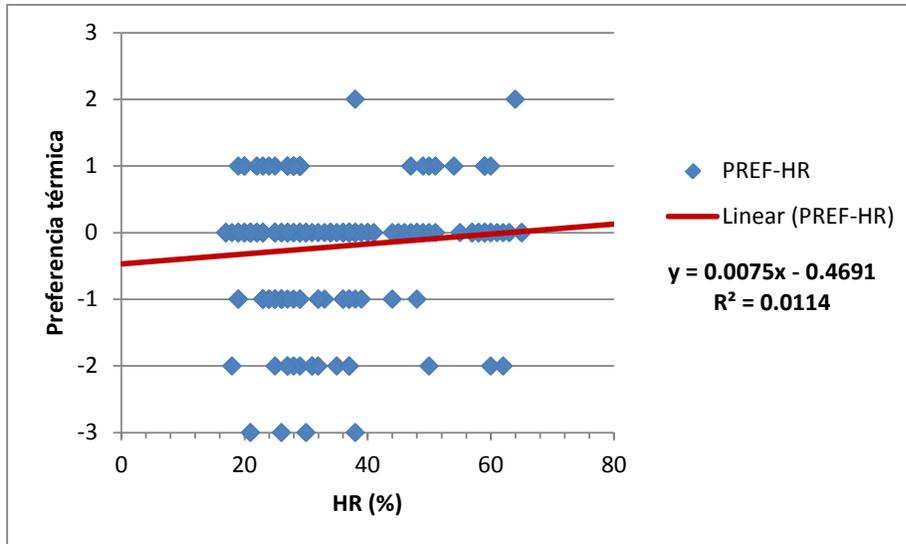
Correlación lineal Preferencia térmica -VV. Período Frío. Fuente: Elaboración propia.



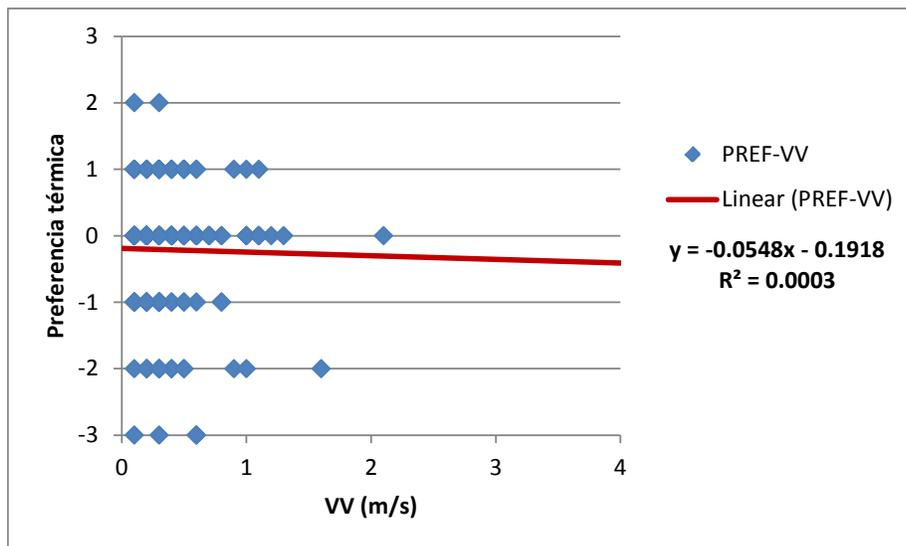
Correlación lineal Sensación térmica -HR. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.



Correlación lineal Sensación térmica -VV. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

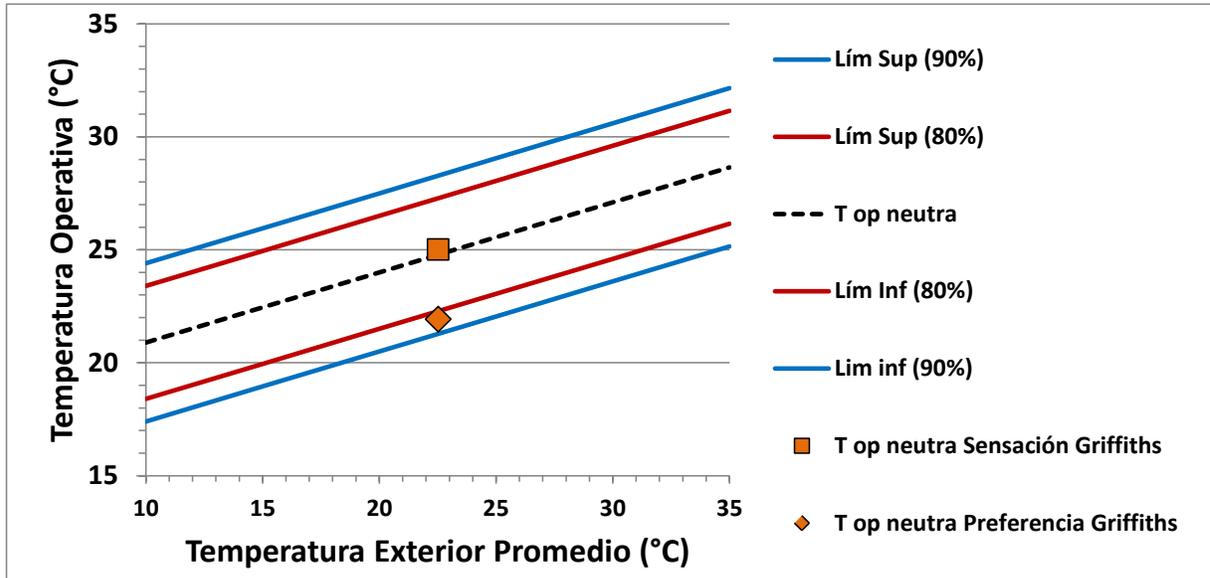


Preferencia térmica -HR. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

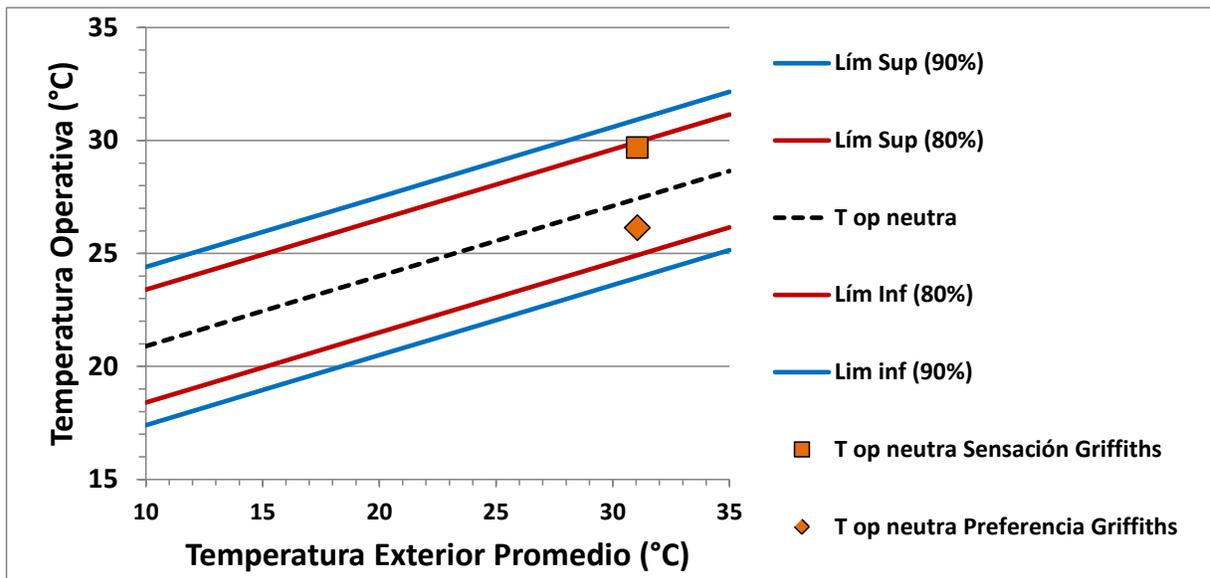


Correlación lineal Preferencia térmica -VV. Período de Transición. Fuente: Elaboración propia.

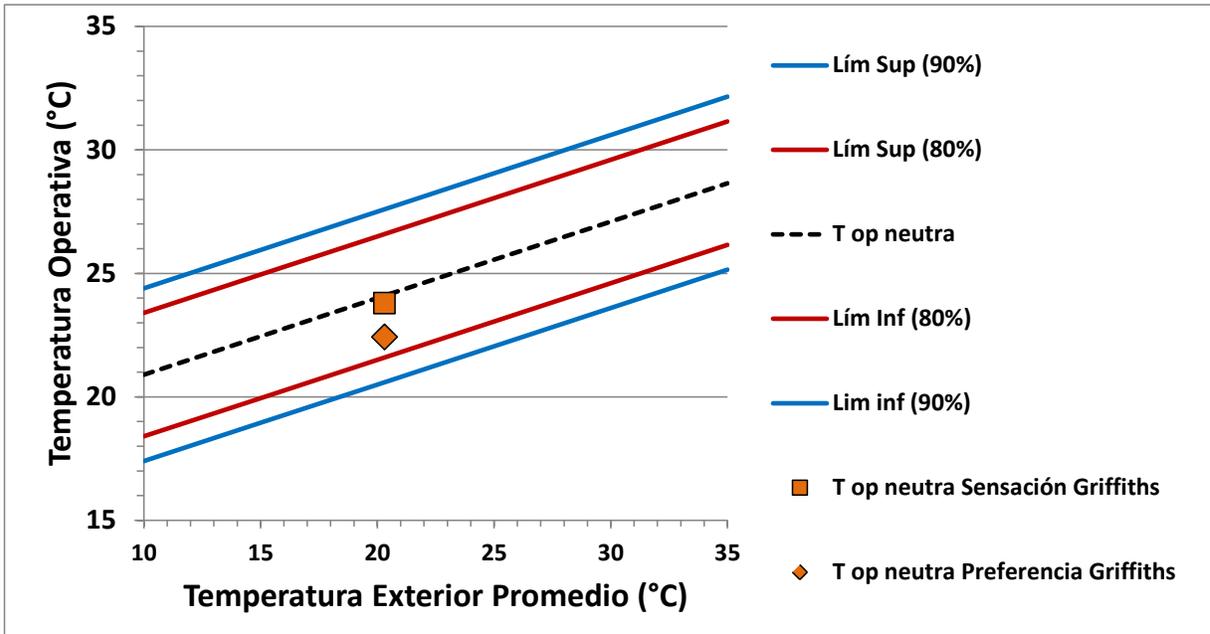
ANEXO D. Gráficos de análisis sobre Sensación térmica y preferencia térmica para aceptación.



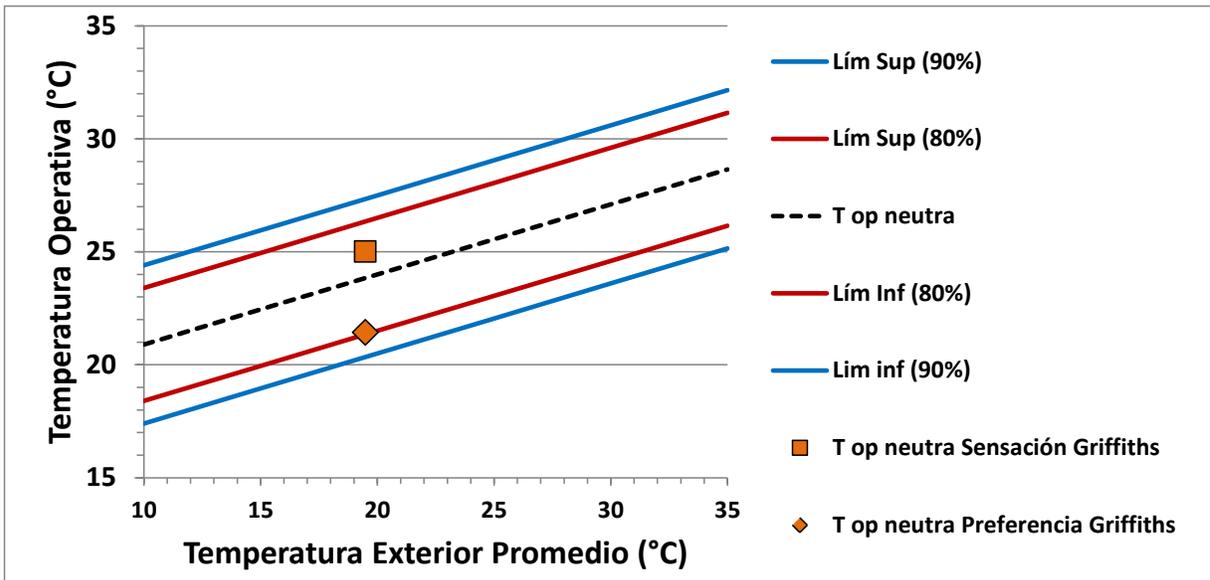
Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Anual. Voto aceptable. Fuente: Elaboración propia.



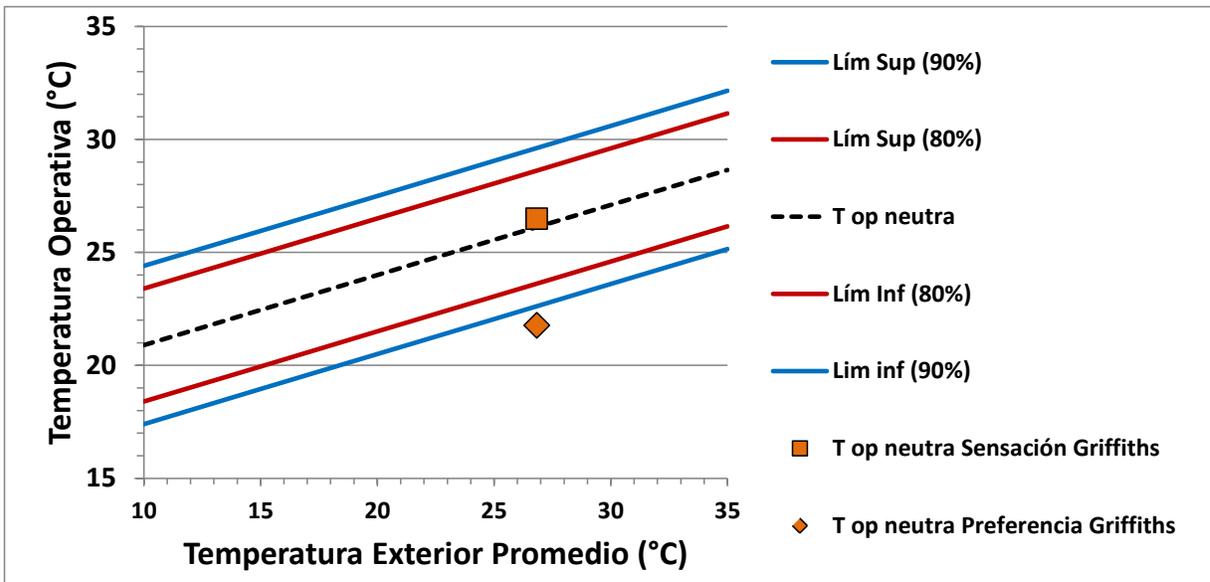
Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período cálido. Voto aceptable. Fuente: Elaboración propia.



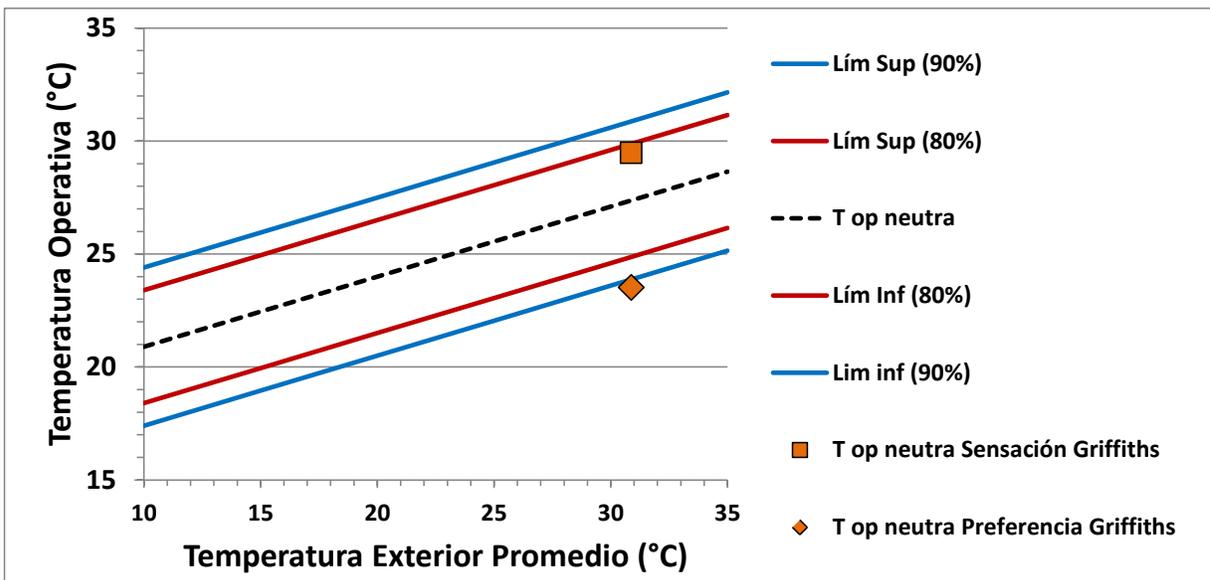
Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período frío. Voto aceptable. Fuente: Elaboración propia.



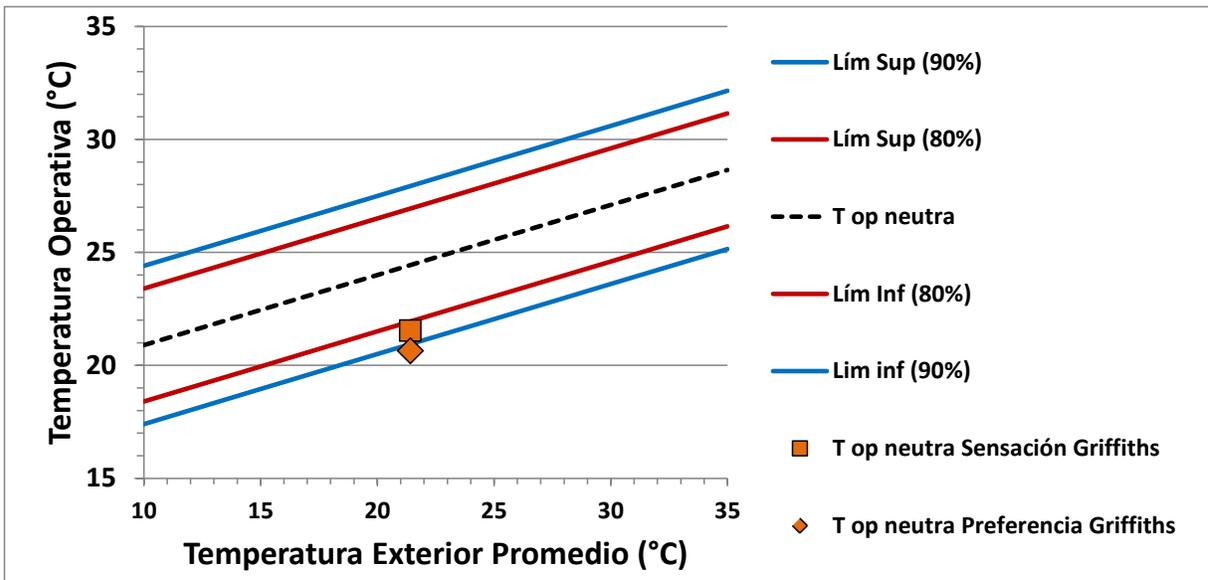
Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período de transición. Voto aceptable. Fuente: Elaboración propia.



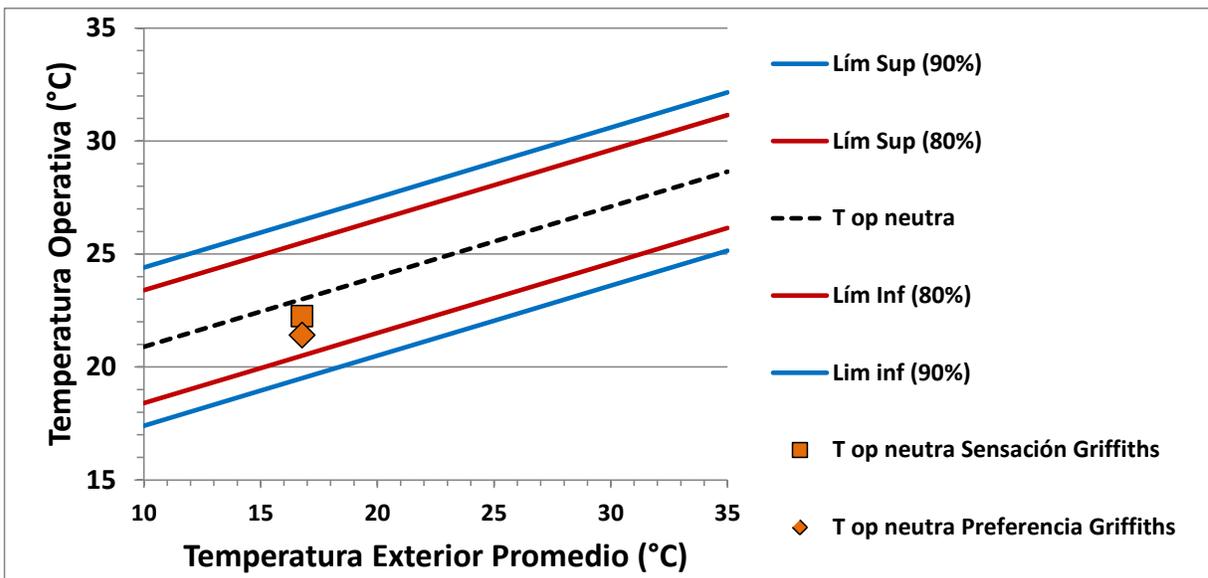
Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Anual. Voto inaceptable. Fuente: Elaboración propia.



Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período cálido. Voto inaceptable. Fuente: Elaboración propia.



Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período frío. Voto inaceptable. Fuente: Elaboración propia.



Temperaturas de neutralidad de sensación térmica y preferencia térmica, determinadas por correlación y método de Griffiths, comparadas con los rangos del modelo de la norma ANSI/ASHRAE 55-2010. Período de transición. Voto inaceptable. Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA.

A

Alders, N., Kurvers, S. y Van den Ham, E. (2011). Adaptive principles for thermal comfort in dwellings from comfort temperatures to avoiding discomfort. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

ASHRAE. (2010). ANSI/ASHRAE 55-2010 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta: Autor.

Auliciems, A. (1981). Towards a psycho-physiological model of thermal perception. International Journal of Biometeorology, 25(109-122).

Auliciems, A., & Szokolay, S. (2007). Thermal comfort. Notes of Passive and Low Energy Architecture International. (pp. 66). Obtenido en la red mundial el 15 de enero de 2013: <http://plea-arch.org/wp-content/uploads/PLEA-NOTE-3-THERMAL-COMFORT.pdf>

B

Baker, N. (2004). Human nature. In K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), Environmental diversity in architecture (pp. 47-64): Spon Press.

Blazejczyk, K., Baranowski, J., Pisarczyk, S., y Smietanka, M. (2000). Influence of the human heat balance on respiratory and circulatory diseases. International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology, 15, 1999, Sydney. World, Meteorological Organization, Geneva.

Bojórquez-Morales, G., Gómez-Azpeitia, G., Rafael, G.-C., Ruíz-Torres, P. y Luna-León, A. (2011). Thermal comfort temperature in outdoors for extreme warm dry climate. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

Bojórquez, G. (2010). Confort térmico en exteriores: Actividades en espacios recreativos, en clima cálido seco extremo. Tesis doctoral, Universidad de Colima, Coquimatlán.

Bojórquez, G., Romero, R. y Luna, A. (2013). Confort térmico en espacios públicos exteriores en clima cálido seco extremoso. Reporte de avance. Período 2012-2 (pp. 176).

Bouyer, J., Vinet, J., Delpech, P. y Carré, S. (2007). Thermal comfort assessment in semi-outdoor environments: Application to comfort study in stadia. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 95(9–11), 963-976.

Brager, G. y de Dear, R. (2003). Historical and cultural influences on comfort expectations. In R. Cole & R. Lorch (Eds.), *Buildings, culture and environment: Informing local and global practices* (pp. 177-201). London: Blackwell.

Bruce, W. (1960). Man and his Thermal Environment: physiological adjustments to conditions and assessment of comfort in buildings. Technical Paper, No. 84: Division of Building Research. Ottawa: National Research Council.

C

Caldieron, J.-M., Thitisawat, M., Polakit, K. y Mangone, G. (2011). Statistical model evaluation and calibrations for outdoor comfort assessment in South Florida. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

CEN (2007). BS EN 15251:2007. Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. Comité Européen de Normalisation: Bruselas.

CICC. (2007). Estrategia Nacional de cambio climático. Obtenido en la red mundial el 15 de enero de 2015: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/211920.pdf>

Clark, R. H. y Pause, M. (1997). *Arquitectura: temas de composición*. México: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

Cocci, R., Latini, G. y Tascini, S. (2011). The representative day technique in the analysis of thermal comfort in outdoor urban spaces. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

Coch, H. (2003). La utilitat dels espais inútils: Una aportació a l'avaluació del confort ambiental a l'arquitectura dels espais intermedis. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. Obtenido en la red mundial el 15 de enero de 2013: <http://www.tdx.cat/handle/10803/6111>.

Charles, K. (2003). Fanger's Thermal Comfort and Draught Models. Ottawa: Institute for Research in Construction. National Research Council of Canada.

Ching, F. (2000). Arquitectura. Forma, espacio y orden (12 ed.). México: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

Chun, C., Kwok, A. y Tamura, A. (2004). Thermal comfort in transitional spaces—basic concepts: literature review and trial measurement. Building and Environment, 39(10), 1187-1192.

Chun, C. y Tamura, A. (2005). Thermal comfort in urban transitional spaces. Building and Environment, 40(5), 633-639.

D

De Dear, R. (2002). The Adaptive Model of Thermal Comfort: University of Sydney's ASHRAE RP-884 Project. Obtenido en la red mundial el 27 de septiembre de 2012: http://sydney.edu.au/architecture/staff/homepage/richard_de_dear/index.shtml.

De Dear, R. (2004). RP-884 Project, Obtenido en la red mundial el 15 de enero de 2013: http://aws.mq.edu.au/rp-884/ashrae_rp884_home.html

De Dear, R., Brager, G., & Cooper, D. (1997). Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference. Final report. ASHRAE RP-884 (pp. 297). Sydney: Macquarie Research Ltd., Macquarie University. Center for Environmental Design Research, University of California.

Djongyang, N., Tchinda, R. y Njomo, D. (2010). Thermal comfort: A review paper. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(9), 2626-2640.

Doherty, T. J. y Arens, E. (1988). Evaluation of the physiological bases of thermal comfort models. *ASHRAE Transactions*, 94.

F

Fanger, P. O. (1970). *Thermal comfort, analysis and application in environmental engineering*. Copenhagen: Danish Technical Press.

Fanger, P. O. (1973). Assessment of man's thermal comfort in practice. *British Journal of Industrial Medicine* (30), 313-324.

Fanger, P. O. (1980). *Thermal comfort*. Florida: Kreiger.

FECYT (2004). *Meteorología y Climatología: Semana de la ciencia y tecnología 2004*. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología: España.

Fontes, M., Dacanal, C., Bueno-Bartholomei, C., Nikolopoulou, M. y Lucila, L. (2011). Thermal comfort in urban public spaces: case studies in pedestrian streets in cities of Sao Paulo state, Brazil. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

Fuentes, V. (2004). *Clima y Arquitectura*. Universidad Autónoma Metropolitana: México.

G

Gagge, A. P., Fobelets, A. P. y Berglund, L. G. (1986). A standard predictive index of human response to the thermal environment. *ASHRAE Transactions*, 92.

Gagge, A. y Nishi y. (1977). Heat exchange between human skin surface and thermal environment *Handbook of physiology, reaction to environment agents*: American Physiological Society.

Ghaddar, N., Ghali, K. y Chehaitly, S. (2011). Assessing thermal comfort of active people in transitional spaces in presence of air movement. *Energy and Buildings*, 43(10), 2832-2842.

Glickman, N. (1950). Physiological examination of the effective temperature index. ASHVE Transactions, 56, 51-56.

Goldstein. (2011). Sensación y Percepción (octava edición ed.). México: CENGAGE Learning.

Gómez, G., Bojórquez, G. y Ruíz, P. (2007). El confort térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. Palapa, 45-57.

Gómez-Azpeitia, G. (2015). Procedimiento para calcular el coeficiente de regresión para el método de Griffiths. Apuntes de clase no publicados. Colima, México.

Griffiths, I. (1987). Integrating the environment. In T. C. Steemers & W. Palz (Eds.), Proceedings of the 1987, European Conference on Architecture. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Griffiths, I. (1990). Thermal comfort in buildings with passive solar features: Field studies, *Report, EN3S-090*. U.K.: Commission of European Communities.

Guyton, A. y Hall, J. (2006). Tratado de fisiología médica (11 ed.). Elsevier: España.

H

He, J. y Hoyano, A. (2010). Measurement and evaluation of the summer microclimate in the semi-enclosed space under a membrane structure. Building and Environment, 45(1), 230-242.

Hernández, Fernández y Baptista. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.

Heschong, L. (1976). Thermal Delight in Architecture: MIT Press Bell.

Höppe. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. Energy and Buildings(34), 661-665.

Houghton, F. C. y Yagloglou, C. P. (1923). Determination of the Comfort Zone. ASHVE Transactions, 29.

Humphreys, M. (1978). Outdoor temperatures and comfort indoors. Building Research and Practice, 6(2).

Humphreys, M. (1981). The dependence of comfortable temperatures upon indoor and outdoor temperatures. In Cena & Clarke (Eds.), Bioengineering, Physiology and comfort. Amsterdam: Elsevier.

Humphreys, M. A. (1975). Field Studies of Thermal Comfort Compared and Applied Building Research Establishment. U.K.: Department of Environment.

Humphreys, M. A. (1976). Comfortable indoor temperatures related to the outdoor air temperature. U.K.: Department of Environment.

I

Indraganti, M. (2010). Adaptive Model of Thermal comfort. Obtenido en la red mundial el 15 de enero de 2015: http://www.scitopics.com/Adaptive_Model_of_Thermal_comfort.html.

Indraganti, M. (2011). Importance of occupant's adaptive behavior for sustainable thermal comfort in apartments in India. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

ISO. (1995). ISO 10551:1995 (E). Ergonomics of the thermal environment - Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales (pp. 28). International Organization for Standardization: Suiza.

ISO (1998). ISO 7726:1998(E). Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical quantities. (pp. 51). International Organization for Standardization: Suiza.

ISO. (2004). ISO/FDIS 7933:2004 (E) Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain (pp. 52). International Organization for Standardization: Suiza.

ISO. (2005). ISO 7730:2005 Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (pp. 52). International Organization for Standardization: Suiza.

Izard, J.L. y Guyot, A. (1983). Arquitectura bioclimática. Ediciones G. Gili, S.A.: México.

K

Kafassis, N. (2011). Exploiting adaptation and transitions. Learning from environments beyond the boundaries of comfort. PLEA 2011 - 27th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Louvain-la-Neuve.

Kim, B., Min y.-K. y Kim, J.-H. (2013). Is the PMV Index an Indicator of Human Thermal Comfort Sensation? International Journal of Smart Home, 7(1), 27-34.

Knudsen, H. N. y Fanger, P. O. (1990). The Impact of Temperature Step-Changes on Thermal Comfort. Paper presented at the Indoor Air '90, Toronto, Canada.

Kwok, A. (2000). Thermal Boredom. Paper presented at the PLEA 2000 Conference, Cambridge, UK.

L

Lin, Z. y Deng, S. (2008). A study on the thermal comfort in sleeping environments in the subtropics—developing a thermal comfort model for sleeping environments. Building and Environment, 43, 70-80.

M

Macpherson, R. K. (1962). The assessment of the thermal environment: A review. British Journal of Industrial Medicine(19).

Magaña, V., Eakin, H., Moreno, J. L., Martínez, J. M. y Landavazo, O. (2004). Adaptación al cambio climático: Hermosillo, Sonora, un caso de estudio: Instituto Nacional de Ecología.

Maragno, G. (2010). Sombras profundas. Dimensión estética y repercusión ambiental del diseño de la varanda en la arquitectura brasileña. Doctor, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.

Marieb, E. y Katja, H. (2007). Human anatomy & physiology (7 ed.). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.

Marincic, I., Ochoa, J. M. y Alpuche, M. G. (2010). La vivienda económica en Hermosillo y el consumo de energía eléctrica. En: XXXIV Semana nacional de energía solar, Guanajuato.

McIntyre, D. A. (1980). Design requirements for a comfortable environment. In K. Cena & J. A. Clark (Eds.), Bioengineering: Thermal Physiology and Comfort (pp. 157-168.). Amsterdam: Elsevier.

Merghani, A. (2004). Exploring thermal comfort and spatial diversity. In K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), Environmental diversity in architecture (pp. 195-213): Spon Press.

Mondelo, P., Gregori, E., Comas, S., Castejón, E. y Bartolomé, E. (1999). Ergonomía 2. Confort y estrés térmico (Tercera ed.). Barcelona: Mutua Universal.

Monteiro, L. (2008). Modelos predictivos de confort térmico: quantificação de relações entre variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos. Doutor em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Mudri, L. y Lenard, J. D. (2000). Comfortable and/or pleasant ambience: conflicting issues. PLEA 2000 Conference, Cambridge, UK.

N

Neila, F. (2004). *Arquitectura bioclimática*. Editorial Munilla-Lería: España.

Nicol, F. y Roaf, S. (1996). Pioneering new indoor temperature standards: the Pakistan project. *Energy and Buildings*, 23, 169-174.

Nikolopoulou, M. (2004). Outdoor comfort. En K. Steemers y M. A. Steane (Eds.), *Environmental diversity in architecture* (pp. 101-119): Spon Press.

Nikolopoulou, M., Baker, N. y Steemers, K. (1999). Thermal comfort in urban spaces: different forms of adaptation. En M. Perez Latoore (Ed.), *REBUILD 1999: Shaping Our Cities for the 21st Century*. Barcelona.

Nikolopoulou, M., Baker, N. y Steemers, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter. *Solar Energy*, 70(3), 227-235.

Nikolopoulou, M. y Lykoudis, S. (2006). Thermal comfort in outdoor urban spaces: Analysis across different European countries. *Building and Environment*, 41(11), 1455-1470.

Nikolopoulou, M. y Lykoudis, S. (2007). Use of outdoor spaces and microclimate in a Mediterranean urban area. *Building and Environment*, 42(10), 3691-3707.

Nikolopoulou, M. y Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*, 35(1), 95-101.

O

Ochoa, J. M., Marincic, I. y Alpuche, M. G. (2006). Confort térmico en espacios exteriores en climas extremos: el clima desértico. En: XXX Semana nacional de energía solar, Veracruz.

Ochoa, J. M., Marincic, I. y Isalgué, A. (2006). Confort térmico adaptativo en clima muy cálido seco. Paper presented at the XXX Semana nacional de energía solar, Veracruz.

Ochoa, J. M., Marincic, I. y Urcelay, M. A. (2009). Índices de confort térmicos en la planeación de sitios turísticos. *Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Ciencias Sociales*, I(Tres).

Olgyay, V. (1963). *Design with climate, bioclimatic approach to architectural regionalism*. New Jersey: Princeton University Press.

P

Paciuk, M. (1990). The role of personal control of the environment in thermal comfort and satisfaction at the workplace. En R. I. Selby, K. H. Anthony, J. Choi & B. Orland (Eds.), *Coming of age* (pp. 372). Oklahoma City, OK, US: Environmental Design Research Association.

Pitts, A. y bin Saleh, J. (2006). *Transition Spaces and Thermal Comfort – Opportunities for Optimising Energy Use*. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Suiza.

Pitts, A. y bin Saleh, J. (2007). Potential for energy saving in building transition spaces. *Energy and Buildings*, 39(7), 815-822.

Potvin, A. (2004). Intermediate environments. En K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), *Environmental diversity in architecture* (pp. 121-142): Spon Press.

Q

QuestTechnologies. (2004). *QUESTemp° 36. Thermal Environment Monitor. Operator's Manual*.

R

RAE. (2013). *Diccionario de la lengua española 22*. Obtenido en la red mundial en 2013: <http://www.rae.es/rae.html>.

Rijal, H., Tuohy, P., Humphreys, M., Nicol, J., Samuel, A., Raja, I., Clarke, J. (2008). Development of adaptive algorithms for the operation of windows, fans and doors to predict thermal comfort and energy use in Pakistani buildings. ASHRAE Trans. 555–573.

Rijal, H. y Yoshida, H. (2006). Winter Thermal Comfort of Residents in the Himalaya Region of Nepal. En Proceeding of international conference on comfort and energy use in buildings-getting them right (Windsor). Network for Comfort and Energy Use in Buildings (p. 15).

Rowe, D., Lambert, S. y Wilke, S. (1995). “Pale green, simple and user friendly: Occupant perceptions of thermal comfort in office buildings. In Nicol, Humphreys, Sykes & Roaf (Eds.), Standards for thermal comfort (pp. 59-69). London: E and FN Spon.

Ruíz, P. (2011). Confort térmico variable en clima cálido subhúmedo. Tesis doctoral, Universidad de Colima, Coquimatlán.

S

Serra y Coch (2005). Arquitectura y energía natural. Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V.: México.

Shove, E. (2004). Social, architectural and environmental convergence. En K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), Environmental diversity in architecture (pp. 19-30): Spon Press.

Skubs, D. (2009). O conforto termico nos espaços de transição e sua influencia como elemento apaziguador do microclima local. Tesis de maestría, Universidade Estadual de Campinas.

Smith, S. E. (1955). Indices of heat stress. Medical research council, 29.

Spagnolo, J. y de Dear, R. (2003). A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. Building and Environment, 38(5), 721-738.

Steeners, K., Ramos, M. y Sinou, M. (2004). Urban diversity. In K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), Environmental diversity in architecture (pp. 85-100): Spon Press.

Steemers, K. y Steane, M. A. (2004). Environmental diversity in architecture. In K. Steemers & M. A. Steane (Eds.), *Environmental diversity in architecture* (pp. 3-16): Spon Press.

Stolwijk, J. A. J. y Hardy, J. D. (1977). Control of body temperature. Handbook of physiology, reaction to environment agents: American Physiological Society.

T

Triola. (2009). *Estadística*. México: Pearson Educación.

U

UNFCCC (2007). *Unidos por el clima. Guía de la Convención sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto*. Bonn: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC).

Unwin, S. (2003). *Análisis de la arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A. de C.V.

V

Van Hoof, J. (2008). Forty years of Fanger's model of thermal comfort: comfort for all? Indoor Air, 18(3), 182-201.

Vernon, H. M. y Warner, C. G. (1932). The influence of humidity of the air on capacity of work at high temperatures. Journal of hygiene, 32, 431-462.

W

White, E. T. (1989). *Sistemas de ordenamiento. Introducción al proyecto arquitectónico*. México: Trillas.

White, E. T. (1990). *Manual de conceptos de formas arquitectónicas*. México: Trillas.

Winslow, C. E. A., Herrington, L. P., & Gagge, A. P. (1937). Physiological reactions to environmental temperature. American journal of physiology, 120, 1-22.

Y

Yaglou, C. P. (1947). A method of improving the effective temperature index. ASHVE Transactions, 53.

Yao, R., Li, B. y Liu, J. (2009). A theoretical adaptive model of thermal comfort adaptive predicted mean vote (aPMV). Building and Environment 44, 2089–2096.

11. TESIS MAESTRÍA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

FACULTAD DE ARQUITECTURA



Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Profesor e Investigador
Universidad Autónoma de Baja California

Presente.

Con relación a la aprobación de **Comité Tutorial** propuesto para la **C. Carolina Barráza Bracamontes** y acorde con los Artículos No. 45 al 56 del Reglamento de Posgrado de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y con el fin de realizar el trabajo de investigación **"La habitabilidad en la vivienda de interés social en Culiacán: El caso del fraccionamiento Valle Alto"**, para desarrollar su tesis de grado.

Al respecto le comunico que fue aprobado dicho Comité y a usted como su **Asesor de Tesis**, al Dr. César Domingo Íñiguez Sepúlveda como su Director y a la Dra. Yazmín Paola Íñiguez Ayón como su CoDirectora, por lo que le invito a ponerse en contacto con el maestrante a fin de que acuerden una agenda de trabajo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Culiacán, Sinaloa, 22 de septiembre de 2017.

Dra. Gladís Beatriz Mascareño López
Coordinadora del programa de Maestría
En Arquitectura y Urbanismo



PROGRAMA EDUCATIVO ACREDITADO POR ANPADEH DE 2017-2022

CU, Blvd. de las Américas y Av. Universitarios • C.P. 80010 • Culiacán, Sinaloa • Tel/Fax: (667) 716 - 1116 y 715-9107
<http://arquitectura.uas.edu.mx> • Email: direccion.fauas@uas.edu.mx



Ciudad de México, a 23 de junio de 2016

La Coordinación de Posgrado en Diseño agradece al **DR. GONZALO BOJORQUEZ MORALES** su participación como Co-director de la ICR de Maestría en Diseño Bioclimático detallada a continuación:

ALUMNA	TEMA	FECHA EXAMEN GRADO
Carla Figueroa Villamar	"CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDA DE PRODUCCIÓN EN SERIE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO"	23 DE JUNIO DE 2016

Hemos visto con agrado su voluntad para ofrecer a nuestros alumnos gran dedicación y estímulo para el desarrollo de su trabajo lo que nos ha permitido obtener buenos resultados en su aprovechamiento y desempeño.

Esperamos seguir contando con su valiosa experiencia para el fortalecimiento de nuestro programa.

ATENTAMENTE
"CASA ABIERTA AL TIEMPO"

DR. JORGE SÁNCHEZ DE ANTUÑANO Y BARRANCO
COORDINADOR DIVISIONAL DE POSGRADO EN DISEÑO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE EXAMEN DE GRADO

No. 00003

Matrícula: 2123804251

CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDA DE PRODUCCIÓN EN SERIE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

En la Ciudad de México, se presentaron a las 12:00 horas del día 23 del mes de junio del año 2016 en la Unidad Azcapotzalco de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

- DR. GONZALO BOJORQUEZ MORALES
- DR. ANIBAL FIGUEROA CASTREJON
- MTRA. GLORIA MARIA CASTORENA ESPINOSA
- MTRA. PAOLA BIBIANA ENCISO CASALLAS
- DR. VICTOR ARMANDO FUENTES FREIXANET



Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron para proceder al Examen de Grado cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

MAESTRO EN DISEÑO BIOCLIMATICO

DE: CARLA FIGUEROA VILLAMAR

CARLA FIGUEROA VILLAMAR
ALUMNO

y de acuerdo con el artículo 78 fracción III del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

REVISÓ

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CAD

DR. ANIBAL FIGUEROA CASTREJON

PRESIDENTE

DR. GONZALO BOJORQUEZ MORALES

VOCAL

DR. ANIBAL FIGUEROA CASTREJON

VOCAL

MTRA. GLORIA MARIA CASTORENA ESPINOSA

VOCAL

MTRA. PAOLA BIBIANA ENCISO CASALLAS

SECRETARIO

DR. VICTOR ARMANDO FUENTES FREIXANET

**Universidad
Autónoma
Metropolitana**



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDA DE PRODUCCIÓN EN
SERIE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE
MÉXICO**

Carla Figueroa Villamar

Tesis para optar por el grado de Maestra en Diseño
Línea de Investigación: Arquitectura Bioclimática

Miembros del Jurado:

Dr. Aníbal Figueroa Castrejón

Director de tesis

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Co-Director de tesis

Dr. Víctor Armando Fuentes Freixanet

Mtra. Gloria María Castorena Espinosa

Mtra. Paola Bibiana Enciso Casallas

Ciudad de México, Junio 2016

A mis padres

Alberto Figueroa y Andrea Villamar

Por su gran apoyo en cada una de mis decisiones, su infinito cariño y amor incondicional
Por ser un ejemplo a seguir y enseñarme que trabajando duro se puede lograr cualquier meta

A mi hermana

Andrea Figueroa

Por ser la mejor compañera de vida y por todos los momentos felices que hemos compartido

A mis abuelos

Bertha Angulo, Francisco Figueroa † y Guadalupe Gutiérrez

Por ser mi mayor ejemplo de fortaleza y sabiduría

A mi familia

Por ser parte de mi vida y siempre creer en mí

A mis amigos

Por formar parte de mi vida y permitirme formar parte de la suya

AGRADECIMIENTOS

Dr. Aníbal Figueroa Castrejón: Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana y director de tesis; por su orientación en la realización de este trabajo y motivación durante los estudios de maestría.

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales: Investigador de la Universidad Autónoma de Baja California; por compartir sus conocimientos y orientar esta investigación.

Universidad Autónoma Metropolitana: por ser la casa de estudios y el apoyo económico para asistir al “30th International PLEA Conference”.

Universidad Autónoma de Baja California: A través de la Facultad de Arquitectura; por abrirme las puertas para realizar mi estancia de investigación.

Dr. Victor Fuentes Freixanet: Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana; por su disponibilidad, apoyo y asesorías durante toda la maestría.

M. Arq. Israel Tovar Jiménez: Investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana; por su apoyo en la parte administrativa para la realización de este trabajo.

A todos mis maestros: por compartir sus conocimientos y siempre tener disposición para ayudarme.

PROMEP: Programa de mejoramiento del profesorado; por el apoyo económico durante todo el desarrollo de esta investigación.

Viridiana Calderón y Marlem Ramírez: amigas del alma; por su apoyo incondicional y formar parte de este trabajo.

M. Arq. Abril Rueda: compañera de maestría; por su apoyo personal y profesional en el desarrollo de este trabajo y todos los momentos compartidos durante la maestría.

Arq. Ana Álzate: compañera de especialidad; por su amistad y conocimientos compartidos el primer año de estudios de especialización.

Tamine, Katia y Vanesa: encuestadoras; por su excelente trabajo y disposición en la realización del trabajo de campo.

A mis compañeros de maestría: Guillermo, Francisco, Erick, Jaime, Luz, Verónica, Dulce, Anais, Daniel, Luis, Karen; por compartir dos años de experiencias.

A todas las personas: que colaboraron en el estudio y directa o indirectamente ayudaron a que esto fuera posible.

RESUMEN

El confort térmico interior es una característica esencial que se debe considerar en la planeación y diseño de los espacios habitables. El objetivo de éste trabajo, es determinar los requerimientos de confort térmico en las viviendas de la Zona Metropolitana del Valle de México, así como las variables meteorológicas que afectan en la sensación térmica de los habitantes. De acuerdo al enfoque de adaptación, se desarrolló un estudio correlacional de los datos medidos en sitio: temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo negro, humedad relativa y velocidad de viento, contra la percepción térmica de los habitantes. El análisis de datos se realizó con el método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica y se realizó un análisis de magnitud por variable meteorológica. Se calcularon valores neutrales para cada variable medida, y se determinó que la que presenta mayor influencia en la percepción, es distinta en los periodos climáticos estudiados. Por lo que se concluyó que el confort térmico de los habitantes no solo depende de una variable, si no del comportamiento en conjunto y la magnitud de cada una de ellas.

ABSTRACT

The indoor thermal comfort is an essential feature that should be considered in the planning and design of living spaces. The objective of this work is to determine the standards of thermal comfort in houses of Metropolitan Area of Mexico City, and meteorological variables that affect the thermal sensation of the inhabitants. According to the adaptive approach, a correlational study of meteorological variables measured on site (dry bulb temperature, wet bulb temperature, black globe temperature, relative humidity and wind speed) was developed with the perceived thermal sensation. Data analysis was performed using the method of average by interval of thermal sensation and magnitude analysis performed by weather variable. Neutral weather values for each measured variable were calculated and determined that the variable with the highest influence on the perceived thermal sensation is different in every studied climatic period. So it was concluded that the thermal comfort of the inhabitants not only depends on a variable, if not the overall behavior and magnitude of each.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional desmedido de las principales ciudades del país, ha generado problemáticas urbanas, con relación a la oferta y demanda de vivienda. Tan solo en los últimos diez años, se construyeron alrededor de medio millón de viviendas de bajo costo, en la Zona Metropolitana del Valle de México (zmvm). Lo cual, ha favorecido el desarrollo de nuevos desarrollos urbanos en la periferia de la ciudad, a expensas de altos costos de urbanización para dotar de infraestructura y equipamiento a la población; así como, de la pérdida de áreas naturales y suelos rurales productivos.

Los indicadores de oferta y demanda de vivienda en la zmvm, expuestos en la bitácora de vivienda de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, en el periodo 2002 – 2012, muestran que la tipología de vivienda con mayor demanda fue la popular de $\pm 60.00 \text{ m}^2$ (interés social según la homologación de vivienda). Sin embargo, ésta misma tipología es la que presenta mayor rezago habitacional y abandono.

El fenómeno antes mencionado, representa una problemática importante a considerar para los desarrollos habitacionales futuros; así como de soluciones prácticas, para los ya existentes. Sin embargo, es importante conocer los factores que afectan a los individuos y causan el discomfort en las viviendas.

El concepto de confort va más allá de la ausencia de malestar físico o desacuerdo con el medio circundante; entendemos el confort térmico como la estrecha relación que hay entre los individuos y su entorno, implicando la interacción que éstos tengan con él, por lo que la percepción varía en cada uno de ellos. El conocer los requerimientos locales de confort térmico, ayuda a establecer criterios para el diseño y planeación de espacios arquitectónico.

El confort térmico de las edificaciones, comúnmente se ve comprometido en la tipología de construcción de viviendas popular, ya que los materiales empleados y el diseño, no siempre responden a las condiciones climáticas de la zona donde se emplaza el proyecto. Lo anterior, se observa en la aplicación de la misma tipología con mínimas variables y materiales comunes en todo el territorio nacional.

La zmvm cuenta con un clima templado subhúmedo, por lo que no es común encontrar sistemas de climatización artificial en vivienda popular. Lo anterior determino el enfoque de la investigación. Ya que debe considerarse al ser humano como un ente activo y participativo para lograr la sensación de confort, a través de acciones conductuales y termorregulación.

El presente trabajo consta de seis capítulos y tres anexos. En el primer capítulo se expone el planteamiento del problema y la justificación, posteriormente se presentan las preguntas de investigación, la hipótesis y los objetivos, así como los alcances y limitaciones del trabajo.

En el segundo capítulo se presentan los antecedentes importantes a considerar en la investigación y se definieron los casos análogos, con base en las similitudes con el caso de estudio o con la metodología. En el tercer capítulo se expone el marco teórico, el cual se divide en cinco apartados: En el primer apartado se muestra el crecimiento de la zmvvm y la situación actual de la vivienda de producción en serie. En el segundo apartado se muestran los climas y bioclimas predominantes en la zona. En los apartados tres y cuatro, se habla del confort térmico, de los factores que interactúan en la percepción del ser humano y de los enfoques de estudio para su evaluación. Por último, en el apartado cinco se hace una revisión a las normas de confort térmico que establecen consideraciones importantes para el presente estudio.

En el capítulo cuarto, se explica la metodología aplicada para el trabajo de campo, la cual se basó en el estudio correlacional que propone el enfoque de adaptación, y se compone de cinco principales etapas: Características de la investigación, que incluye el enfoque de estudio, diseño de investigación y las variables e instrumentos a utilizar; análisis de sitio, que considera un análisis urbano y climático del caso de estudio; estudio correlacional, que considera el diseño de la encuesta y las condicionantes del trabajo de campo; y análisis de datos, donde se explican los métodos estadísticos de análisis.

El quinto capítulo expone los resultados obtenidos del trabajo de campo y analizados estadísticamente con el método de medias por intervalos de sensación térmica y del efecto de sensación térmica

Finalmente en el último capítulo, se presentan las conclusiones de la investigación, divididas por: conclusiones y recomendaciones a la metodología aplicada, de los resultados obtenidos y generales. icas dadas, lo cual se ve reflejado en los resultados.

12. TESIS LICENCIATURA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS

**CONFORT TÉRMICO TURÍSTICO EN LA PLAZA
GRANDE DE MÉRIDA EN PERIODO CÁLIDO**

TESIS

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TURISMO**

**PRESENTA:
BR. OSCAR EDUARDO TZUN NOVELO**

**ASESOR:
DRA. CARMEN GARCÍA GOMEZ**

**MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
2016**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS

**CONFORT TÉRMICO TURÍSTICO EN LA PLAZA GRANDE
DE MÉRIDA EN PERIODO CÁLIDO**

T E S I S

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TURISMO**

PRESENTA:

BR. OSCAR EDUARDO TZUN NOVELO

BECARIO PROMEP DEL PROYECTO:

**CONFORT TÉRMICO EN ESPACIOS PÚBLICOS
EXTERIORES TURÍSTICOS EN CLIMA CÁLIDO HÚMEDO,**

CON CLAVE: 103.5-15-6926

ASESOR:

DRA. CARMEN GARCÍA GÓMEZ

LECTORES:

GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

MARÍA MILAGROSA PÉREZ SÁNCHEZ

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO

2016

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
JUSTIFICACIÓN	2
CASOS ANÁLOGOS.....	5
1. ANÁLISIS DEL CONFORT CLIMÁTICO PARA LA PLANEACIÓN DE SITIOS TURÍSTICOS.....	5
2. CLIMA Y TURISMO: UNA PERSPECTIVA AUSTRALIANA.....	11
PROBLEMA	15
PROBLEMÁTICA	16
HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS PARTICULARES.....	17
1. ESPACIO PÚBLICO	18
2. MÉRIDA, YUCATÁN.....	26
2.1 CLIMA	31
2.2 TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD Y SUS EFECTOS EN EL CLIMA	36
2.3 CONSECUENCIAS DEL CRECIMIENTO URBANO	42
3. TURISMO.....	44
3.1 SATISFACCIÓN TURÍSTICA	47
3.2 TURISMO EN MÉRIDA	53
4. CONFORT TÉRMICO	56
4.1 TEMPERATURA CORPORAL ÓPTIMA	57
4.2 TERMORREGULACIÓN.....	59
4.3 GOLPE DE CALOR	64

5. METODOLOGÍA.....	66
5.1 ENFOQUE	66
5.2 ZONA DE ESTUDIO.....	71
5.3 INSTRUMENTOS	
A) PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	76
B) PARA MEDICIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.....	83
6. RESULTADOS	90
7. CONCLUSIONES.....	117
ANEXO – REPORTE FOTOGRÁFICO	128
REFERENCIAS.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Escala Actual Sensation Vote (ASV)	6
2. Tn calculada con la To mensual para Los Cabos.....	8
3. Tn calculada con la To mensual para Cancún.....	9
4. ASV calculada en los solsticios y equinoccios para Los Cabos	10
5. ASV calculada en los solsticios y equinoccios para Cancún	10
6. Trípode con sensores que miden las variables relevantes del balance de calor así como parámetros de WBGT.....	13
7. Relación lineal entre los índices WBGT y OUT_SET medidos lado a lado en condiciones térmicas moderadas a extremas	14
8. Localización de la ciudad de Mérida a nivel estatal y federal	26
9. Plantas eléctricas de Mérida con capacidad individual y año de establecimiento.....	28
10. Termopreferendum de la ciudad de Mérida.....	32

11. Isotermas de Mérida	34
12. Precipitación pluvial Mensual	35
13. Crecimiento de la mancha urbana de Mérida	41
14. Representación esquemática del perfil de temperatura en diferentes zonas	42
15. Sectores laborales en que trabajan los meridianos	53
16. Número de empresas en Mérida por sector	54
17. Temperatura central y periférica del cuerpo humano	58
18. Mecanismos de enfriamiento del cuerpo humano	63
19. Mecanismos de enfriamiento y principales síntomas del golpe de calor	65
20. Investigación científica.....	67
21. Localización de parques en el Centro Histórico de Mérida.....	72
22. Croquis zona de estudio – Plaza Grande de Mérida	74
23. Datos de control - cuestionario	78
24. Datos del encuestado - cuestionario.....	79
25. Actividad, historia y percepción térmica - cuestionario	80
26. Variables meteorológicas - cuestionario	80
27. Características fisiológicas - cuestionario.....	81
28. Arropamiento - cuestionario.....	81
29. Percepción estética psicológica - cuestionario	81
30. Características del área y condiciones de aplicación - cuestionario.....	82
31. Observaciones - cuestionario	82
32. Instrumentos de medición en zona de estudio	83
33. Monitor de estrés térmico HT30 Extech.....	84
34. Monitor de estrés térmico Ht30 Extech – indicadores en pantalla	84
35. Anemómetro AN10 Extech	85
36. Anemómetro An10 Extech – indicadores en pantalla	85
37. Luxómetro LT40 Extech.....	86
38. Luxómetro LT40 Extech – Descripción de botones	86
39. Sonómetro 407730 Extech	87
40. Sonómetro 407730 Extech – indicadores en pantalla	87

41. Medidor de dióxido de carbono CO240 Extech	88
42. Base para equipo de medición	89
43. Origen de muestra nacional por zona.....	92
44. Temperatura promedio de Mérida (marzo – abril 2016)	120

ÍNDICE DE TABLAS

1. Temperatura horaria de Mérida	33
2. Humedad relativa de Mérida.....	35
3. Crecimiento del territorio y población de la ciudad de Mérida de 1950 a 2010.....	38
4. Temperatura normal aproximada por edad	58
5. Matriz elección zona de estudio: espacio + requisitos	73
6. Actividad turística Mérida 2015.....	75
7. Aplicación de encuestas por día y turno	90
8. Sistematización y porcentaje de sensaciones, aceptación y tolerancia	121
9. Sistematización y porcentaje percepción estética psicológica.....	123
10. Sistematización y porcentaje de preferencia	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Crecimiento del territorio de la ciudad de Mérida de 1950 a 2010.....	39
2. Crecimiento de la población de la ciudad de Mérida de 1950 a 2010	39
3. Aplicación de encuestas por día	91
4. Clima del lugar de origen.....	93
5. Tiempo de llegada a Mérida	94
6. Consumo de alimentos y bebidas.....	95
7. Posición durante la aplicación de la encuesta	95
8. Actividad desarrollada	96
9. Nivel de actividad desarrollada.....	97

10. Tiempo de la actividad desarrollada	97
11. Tiempo en la zona de estudio.....	97
12. Número de personas que es su primera visita	98
13. Veces que ha visitado la ciudad	98
14. Tipo de espacio de estancia previa	99
15. Tiempo en espacios exteriores.....	100
16. Horas de permanencia en espacios con aire acondicionado.....	101
17. Horas de permanencia al día en espacios exteriores.....	102
18. Sensación de temperatura	102
19. Sensación de humedad	103
20. Sensación de viento	103
21. Sensación de radiación solar en la piel	104
22. Preferencia de temperatura	104
23. Preferencia de humedad	105
24. Preferencia de viento.....	105
25. Preferencia de radiación solar	106
26. Percepción del clima en la zona de estudio.....	106
27. Tolerancia del clima en la zona de estudio.....	107
28. Género de la muestra por procedencia (nacionales – extranjeros)	107
29. Nivel de arropamiento.....	108
30. Protección adicional.....	109
31. Habitabilidad en la zona de estudio.....	109
32. Acústica en la zona de estudio	110
33. Iluminación en la zona de estudio	110
34. Olores en la zona de estudio	111
35. Seguridad en la zona de estudio	111
36. Estética en la zona de estudio.....	112
37. Limpieza en la zona de estudio	112
38. Orden en la zona de estudio.....	113
39. Tránsito en la zona de estudio.....	113
40. Percepción estética psicológica – nivel más alto.....	114

41. Percepción estética psicológica – nivel intermedio alto	114
42. Percepción estética psicológica – nivel intermedio bajo	114
43. Percepción estética psicológica – nivel más bajo	114
44. Cambios a la zona de estudio	115
45. Condición del cielo durante la encuesta	115
46. Horario de aplicación de la encuesta	116
47. Sensación del turista	122
48. Percepción estética psicológica del turista	123
49. Preferencia del turista	125

RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en el estudio del confort térmico del turista que se encuentra en la Plaza Grande de Mérida, evaluado mediante la sensación y preferencia de temperatura y humedad durante el período cálido.

El confort térmico es un factor que influye en el rendimiento y la satisfacción del turista que visita un destino con características climáticas diferentes a su lugar de origen. El conocimiento de este fenómeno, permite el desarrollo de planes y estrategias para minimizar los efectos del estrés térmico en los espacios públicos exteriores, debido a su importancia en la oferta turística de la ciudad al tratarse de lugares que permiten la interacción entre locales y visitantes.

El objetivo fue conocer si los niveles de temperatura y humedad influyen en el tiempo de permanencia y satisfacción del turista. La obtención de los datos se realizó de manera directa mediante un cuestionario y el uso de aparatos especializados para la medición de las condiciones térmicas del sitio.

El trabajo es relevante debido a que representa un modelo de análisis aplicable en otros espacios, con el cual exploran nuevos horizontes que enriquecen el conocimiento de la actividad turística en la ciudad.

JUSTIFICACIÓN

Los seres humanos han transformado su entorno para hacer de su medio un lugar confortable. Sin embargo, es hasta la época moderna en que dichas transformaciones han incrementado sus impactos al medio ambiente, en su mayoría presentándose de manera negativa debido a que el aumento de la población produce en las ciudades un crecimiento acelerado y el desarrollo de diversos bienes y servicios para satisfacer las necesidades de esa población, los cuales no siempre consideran los impactos ocasionados en el clima ni el territorio.

Este crecimiento, durante los últimos 30 años ha provocado que las ciudades presenten una constante expansión, transformando parte de sus territorios y áreas verdes en nuevos espacios urbanos que ocupan el 70% de la superficie en concreto y pavimento entre edificaciones y avenidas que repercuten en la modificación de las condiciones ambientales e impactan en el medio ambiente, provocando islas de calor.

El desarrollo de áreas que compensen la reducción de los espacios verdes dentro de las zonas urbanas se ha popularizado como herramienta para contrarrestar las islas de calor, las cuales surgen como un efecto invernadero local debido a que los gases producidos en la ciudad se encierran en un solo lugar provocando una cápsula que absorbe calor del sol, a razón de que los materiales que conforman los sitios urbanos absorben radiación solar de onda corta y la emiten con una longitud de onda más larga.

Estas transformaciones en el clima presentan también efectos en el rendimiento de las personas, exigen un mayor uso de energía tanto corporal como eléctrica por medio de refrigeración, esta última empleada para transformar las condiciones del medio y volverlas un poco más aceptables ya que el buen funcionamiento del cuerpo requiere de cierto nivel de temperatura que debe mantenerse estable.

Aunque es imposible lograr una transformación completa de las ciudades para hacer de ellas lugares más confortables, por el momento el conocimiento del clima local se convierte en un factor importante pues este permite el diseño de planes y

estrategias que brinden la oportunidad de transformarlas parcialmente en lugares más agradables.

La ciudad de Mérida tiene un clima de tipo extremoso que determina el buen rendimiento de su población, se ha visto afectado por diversos cambios ocurridos en la estructura urbana de la ciudad. Estos cambios dieron como resultado que las temperaturas se incrementen de tal manera que durante ciertas horas del día es intolerable estar fuera de un lugar que proporcione sombra y buena ventilación.

Los espacios públicos son una solución urbana y son vistos por la población como sitios para el descanso y la convivencia a pesar de que no presentan las condiciones adecuadas para ofrecer una estancia confortable durante todo el día.

Es importante resaltar que la ciudad de Mérida es un popular destino turístico cultural para nacionales y extranjeros. Forma parte de las ciudades con herencia maya, la cual se ha posicionado como una de las culturas con mayor interés para los ojos del mundo. Mérida cuenta con diversas construcciones de gran valor y belleza arquitectónica que son el patrimonio edificado que se suma a la oferta turística de la ciudad, en el que se incluye patrimonio arqueológico, natural y cultural, en representan una propuesta importante en la experiencia de quienes eligen a Mérida como destino turístico.

Todo esto ha generado que recientemente diversas instituciones particulares y de gobierno se den a la tarea de ampliar la oferta turística convirtiendo espacios públicos como parques, andadores, pasajes y barrios en nuevos atractivos para los habitantes y en sitios de interés para el turismo, lo que permite que en los espacios exista interacción de diversos grupos.

Para una ciudad turística como Mérida, la satisfacción de los visitantes y turistas juega un papel muy importante pues gran parte de los ingresos económicos provienen de ellos. Si bien son muchos los factores que intervienen en la satisfacción turística como hoteles, restaurantes, comercio, transporte y trato con los locales, factores del clima como la temperatura y nivel de humedad también tienen repercusiones en la satisfacción ya que pueden impactar de distintas

maneras a las personas, como en la salud y el estado de ánimo, así como también en la economía familiar y local.

La oferta turística de Mérida se encuentra distribuida en diversos puntos de su territorio, sin embargo los espacios públicos como parques, plazas y el Centro Histórico, el cual representa el núcleo más importante y representativo de la ciudad, son algunos de los lugares en donde se presenta mayor concurrencia de turistas. Dentro de este grupo de sitios, la presencia de turistas es diferente en cada uno, pero al que asiste un mayor número de personas es la Plaza Grande o Plaza Mayor debido a su ubicación y relevancia histórica en el trazo urbano tradicional que presentan las ciudades construidas durante la conquista española.

La importancia de los estudios de confort térmico en la ciudad de Mérida, han permitido el diseño de estrategias que buscan la reducción de los niveles de estrés térmico, el cual se define como el incremento de la temperatura corporal a causa de la absorción de calor proveniente de la radiación solar así como de objetos calientes que se encuentren cercanos al cuerpo (Martínez, Loro, Sancho, Peiró y Sancho, 2005), sin embargo la mayoría de estas se han aplicado únicamente a la población local.

Por ello es de suma importancia que este tipo de estudios se aplique también a las personas que llegan de visita a la ciudad, pues por su tiempo de estancia no siempre les es posible lograr la aclimatación, que significa realizar una serie de ajustes fisiológicos que mejoran la tolerancia al calor. Los estudios dicen que esta aclimatación ocurre durante la primera semana de exposición térmica y se complementa a los diez días (Martínez, Loro, Sancho, Peiró y Sancho, 2005).

El conocimiento de la satisfacción turística por temperatura y humedad, permitirá generar estrategias y propuestas que tengan como fin el incremento de la estancia en los espacios públicos de la ciudad y en consecuencia la ampliación de la oferta turística al incluir espacios públicos adecuados que proporcionen condiciones de confort a los turistas, visitantes y habitantes locales.

El presente trabajo se divide en cinco apartados: 1) Aspectos preliminares de la investigación, 2) Marco teórico, 3) Metodología, 4) Resultados y Discusión, 5) Conclusiones y Recomendaciones.

CASOS ANÁLOGOS

El crecimiento de la actividad turística en es un factor que exige el conocimiento de los niveles de satisfacción por confort térmico en los diferentes espacios públicos. Este tipo de investigaciones en su mayoría se han centrado en la población local, generando un desconocimiento del potencial que los espacios públicos ofrecen a la oferta turística. Se retoman dos casos similares en donde el confort térmico tiene una fuerte relación con la actividad turística donde se desarrolla.

1. ANÁLISIS DEL CONFORT CLIMÁTICO PARA LA PLANEACIÓN DE SITIOS TURÍSTICOS

Ochoa, Marincic y Alpuche (2009) realizaron un estudio sobre el confort térmico en dos destinos turísticos muy importantes para México: Los Cabos al norte del país en el estado de Baja California Sur y Cancún en la costa del Caribe Mexicano en el estado de Quintana Roo. Considerando que ambos lugares son destinos de playa, la selección de estos para el desarrollo de la investigación, fue dar la diferencia en el clima, la afluencia turística y los contextos históricos y culturales de cada sitio.

El objetivo de la investigación era demostrar la relación entre turismo y las condiciones del clima y el ambiente, para desarrollar propuestas de planeación turística con la intención de mejorar la sostenibilidad y economía de cada destino. Señalan estos autores que uno de los principales beneficios que se obtienen al evaluar el confort térmico de los usuarios, es poder transformar el clima del lugar en un recurso turístico natural, útil en el proceso de planeación para la toma de

decisiones que mejoraran el tiempo de estancia y los niveles de ocupación en las temporadas bajas del destino.

Para esta investigación se empleó el enfoque adaptativo. Los autores consideran que los destinos turísticos presentan una población diversa y cambiante en aspectos sociales, culturales y económicos; las personas no tienen una estancia prolongada en el lugar que les permita aclimatarse de manera correcta, por lo que no suelen llevar el mismo tipo de vestimenta que los locales, convirtiéndose en usuarios más tolerantes a las condiciones térmicas del lugar.

Ochoa, Marincic y Alpuche mencionan que las investigaciones en espacios interiores se basan en la relación de la temperatura ambiente promedio mensual del exterior (T_o) con la temperatura neutral (T_n) referida a la temperatura que personas quisieran en el interior del edificio estudiado. Diferente a ello, la evaluación del confort térmico en los destinos turísticos, al tratarse de espacios exteriores requirió un modelo más complejo, involucrando parámetros ambientales como la temperatura del aire ($^{\circ}\text{C}$), la humedad relativa (%), la velocidad del viento (m/s) y la radiación solar (W/m^2), los cuales fueron obtenidos en las estaciones meteorológicas de cada destino.

Los autores utilizaron el modelo desarrollado por Nikolopoulou et. al (2004) para un proyecto europeo, el cual sustituye la T_n por la sensación de confort con la denominación *Actual Sensation Vote (ASV)*; este modelo se presenta en una escala de 5 puntos que inicia con -2 (muy frío) hasta +2 (muy caluroso) (Figura 1).

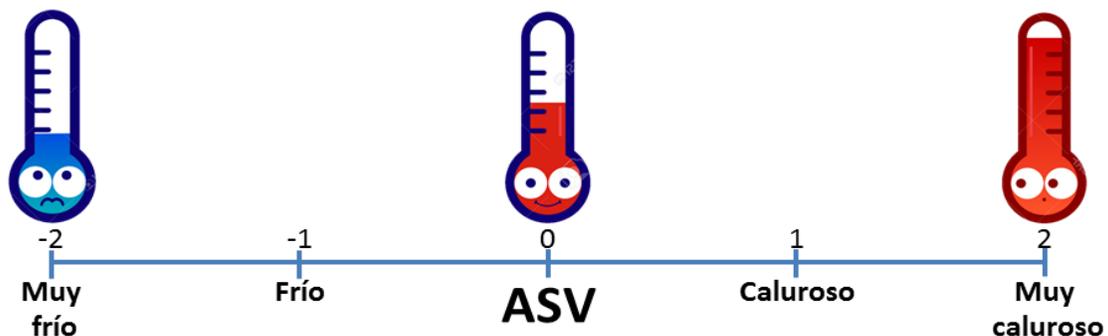


Figura 1. Escala *Actual Sensation Vote (ASV)*
Fuente: Elaboración propia en base a Ochoa, Marincic y Alpuche (2009)

La ecuación para este modelo se presenta de la siguiente manera:

$$\mathbf{ASV} = 0.049 T_{air_met} + 0.001 Sol_met - 0.051 V_met + 0.014 RH_met - 2.079$$

Dónde:

T_{air_met} = temperature de aire (°C)

Sol_met = Radiación solar (W/m²)

V_met = Velocidad del viento (m/s)

RH_met = Humedad relativa (%)

Si bien, uno de los puntos considerados en la elección de los destinos como casos de estudio, fue la diferencia en el clima; en el caso de Los Cabos se presenta un clima cálido húmedo, mientras que para Cancún es clima cálido seco. En ambos casos el estudio duró un año calculando las temperaturas de neutralidad (**T_n**) para obtener las temperaturas medias mensuales (**T_o**) y los *Actual Sensation Vote* (**ASV**) en días promedio de los solsticios y equinoccios.

Los resultados obtenidos reflejaron la diferencia del clima entre los destinos turísticos. Para Los Cabos, la temporada de invierno y verano presentó un contraste muy marcado casi de 20°C a razón de la baja humedad en el aire. La temperatura media se encontró fuera de la zona de confort ($T_n \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$) especialmente durante el invierno debido al descenso de la temperatura, mientras que para el verano la **T_o** coincidió con la **T_n** (Figura 2)

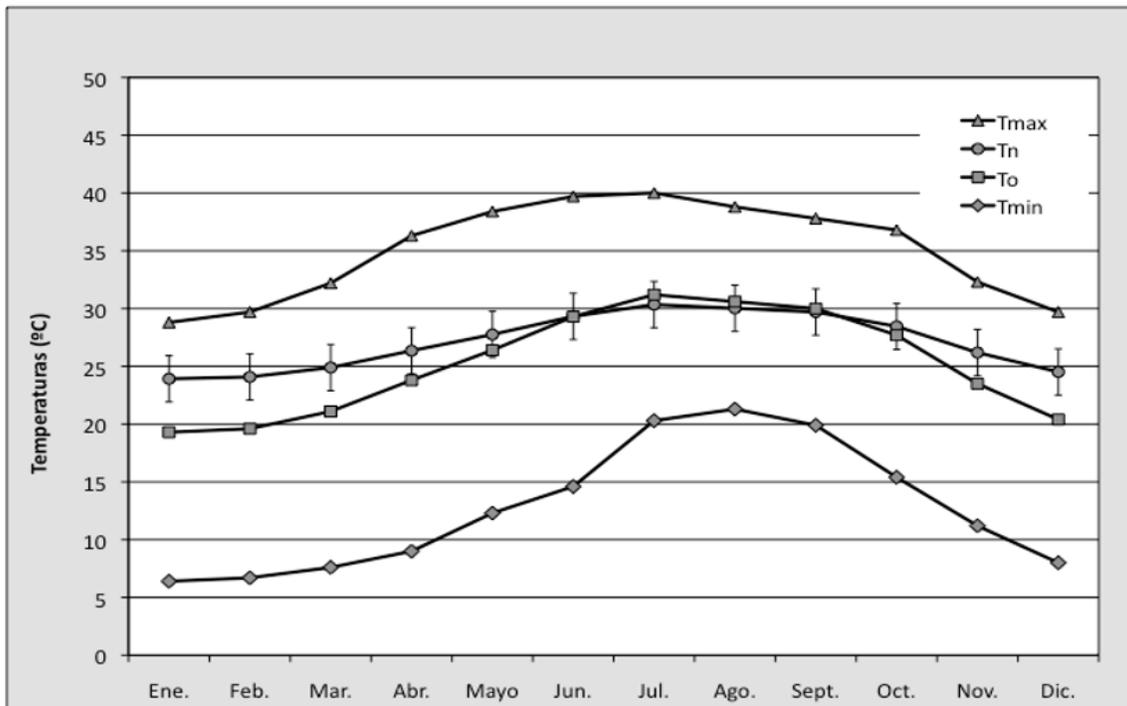


Figura 2. Tn calculada con la To mensual para Los Cabos
 Fuente: Ochoa, Marincic y Alpuche (2009)

En Cancún, a diferencia de Los Cabos, la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas pocas veces superaron los 10°C, por lo cual las temperaturas en este destino se presentaron más estables durante el año. La **Tn** se mantuvo superior a la **To** todo el año, y esta última, excepto durante el invierno, se encontró en la zona de confort (Figura 3).

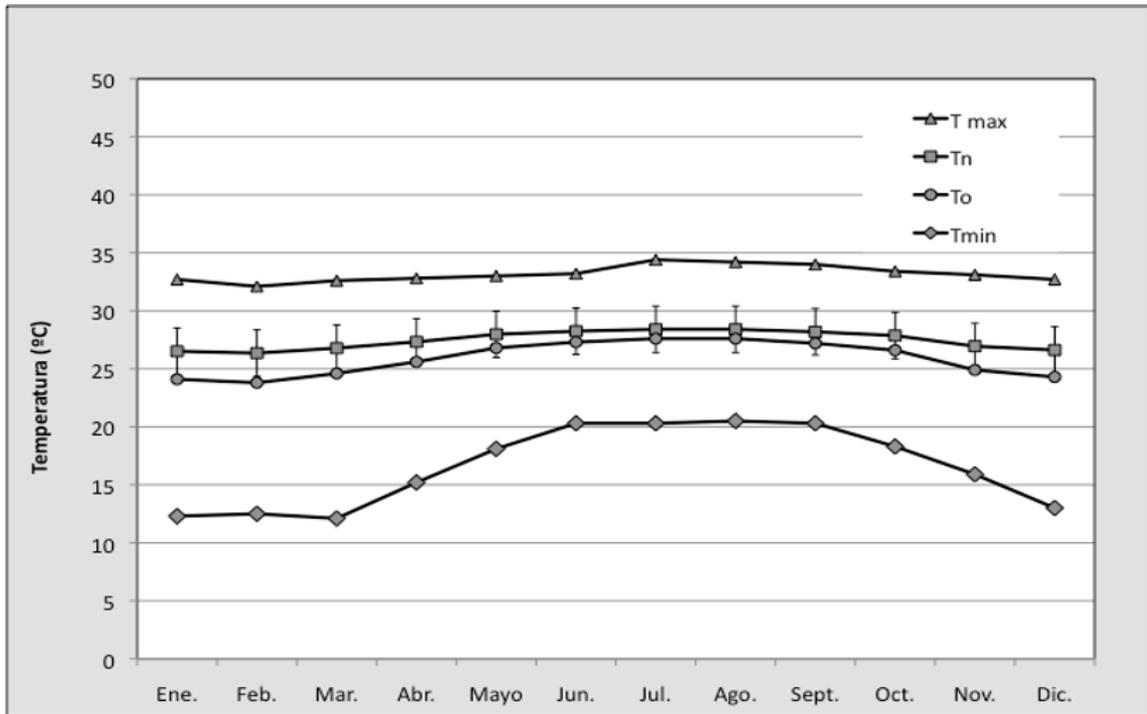


Figura 3. Tn calculada con la To mensual para Cancún
Fuente: Ochoa, Marincic y Alpuche (2009)

Los resultados de los ASV continuaron marcando una diferencia entre las estaciones del año. Los Cabos en verano y otoño las sensaciones se mantuvieron entre calurosas y muy calurosas en el día, mientras que en invierno y primavera las noches presentaron sensaciones de frías a muy frías. Por otro lado Cancún solamente presenta algunas noches frescas durante el invierno, mientras que el resto del año registró sensaciones que fueron entre ligeramente caluroso a caluroso (Figura 4 y 5).

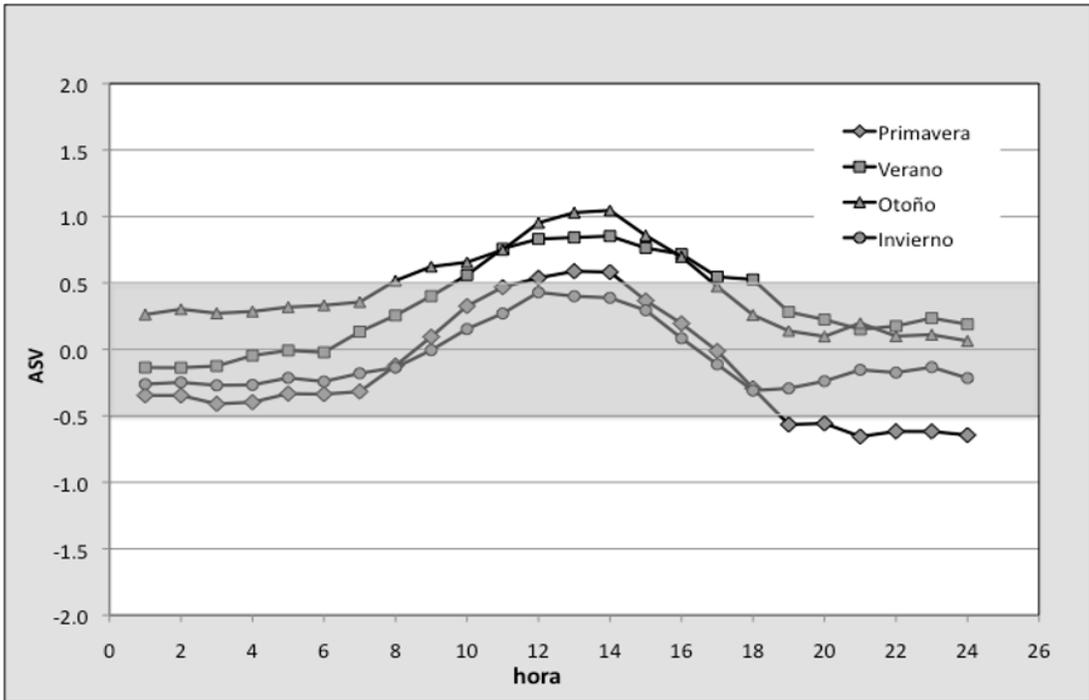


Figura 4. ASV calculada en los solsticios y equinoccios para Los Cabos
Fuente: Ochoa, Marinc y Alpuche (2009)

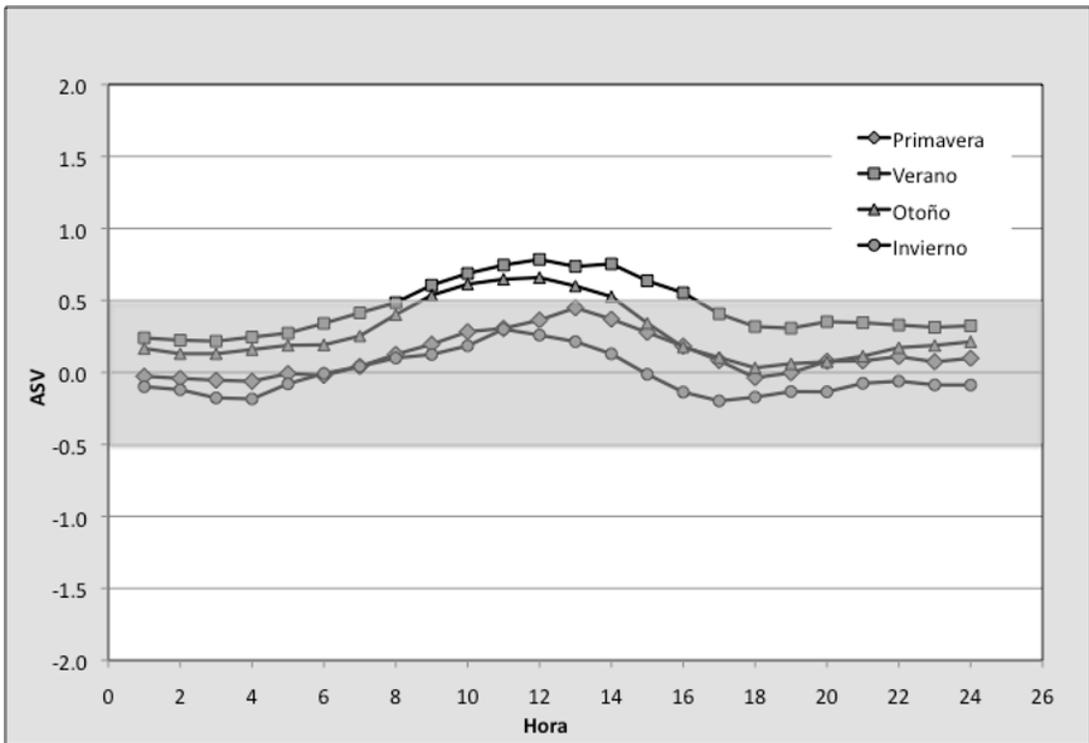


Figura 5. ASV calculada en los solsticios y equinoccios para Cancún
Fuente: Ochoa, Marinc y Alpuche (2009)

Estos resultados permitieron a los autores confirmar por qué Cancún es el destino más exitoso de México, pues además de la gran infraestructura turística y de los atractivos naturales y culturales, el clima del lugar al ser más o menos similar durante todo el año, permite que tanto las actividades como la planeación de los desarrollos turísticos funcionen sin diferencia entre temporadas o estaciones. Contrario a ello, los resultados de Los Cabos, son la razón del porque los planes y estrategias en este destino se realizan de manera diferente para cada estación del año, causando que diversos espacios o actividades funcionen únicamente en estaciones específicas.

De esta manera la conclusión de los autores, se centra en que la realización de los estudios de confort térmico en la planeación y desarrollo de los destinos turísticos, se convierte en una pieza clave para la satisfacción de los usuarios, que en consecuencia mejora el éxito del destino prolongando las estancias y la elección de los turistas, sin mencionar que también permite el diseño de estrategias para el uso adecuado de la energía que tiene beneficios en los costos de operación.

2. CLIMA Y TURISMO – UNA PERSPECTIVA AUSTRALIANA

El trabajo de Skinner y de Dear (s.d.) se desarrolla en Australia y expone las condiciones climáticas que los turistas enfrentan a su llegada. Este factor fue excluido por mucho tiempo de la planeación turística, produciendo que el estrés por calor se convirtiera en el principal problema para la población visitante, en consecuencia se generó el interés por transformarlo en un recurso que gestionado adecuadamente prevendría la afectación a la salud de los turistas.

El problema con el clima se debe a que la mayor parte de las personas que visitan Australia provienen de países con clima frío, llegan en verano con la intención de escapar del invierno y por la poca información sobre las condiciones térmicas australianas desconocen que se enfrentaran a la estación térmicamente más estresante. Además de ello, algunas de las atracciones turísticas australianas más

famosas se localizan en partes del territorio donde el clima es más hostil, aumentando los riesgos en la salud de los visitantes.

Para el estudio se desarrolló una clasificación climática para determinar los límites de confort a través de las medias mensuales de la temperatura del aire y la radiación solar. En la clasificación los autores consideraron también la importancia de informar a los turistas sobre la variabilidad del clima y los eventos climáticos extremos más comunes.

El Valle de los Vientos fue uno de los 70 entornos turísticos del territorio australiano seleccionado para evaluar los riesgos y consecuencias que genera el calor de verano. Como parte del análisis se consideró que si los turistas que recorren el Valle llevan ropa ligera de verano y mantienen un consumo adecuado de agua, a pesar del calor en el ambiente, la temperatura corporal interna no debería exceder los 38°C, sin embargo el terreno no es uniforme de principio a fin, por lo que la carga de trabajo cae en la categoría de “*moderada*”, alcanzando el nivel “*pesado*” cuando se presentan algunas subidas en el camino.

Para las mediciones climáticas los autores consideraron en base a la teoría que la temperatura del globo de bulbo húmedo (WBGT) era el índice más adecuado. Con ayuda de la Oficina Australiana de Meteorología, estas mediciones se realizaron durante un día en el cual se pronosticó que las temperaturas máximas del aire sobrepasarían los 40°C. Los sensores para el registro WBGT y otras medidas microclimáticas básicas, se instalaron en un trípode a 1 metro de altura sobre el nivel del suelo, correspondiendo al nivel de la cintura de las personas, se ubicó estratégicamente en un espacio del valle en donde durante un día completo registró las variables requeridas (Figura 6).

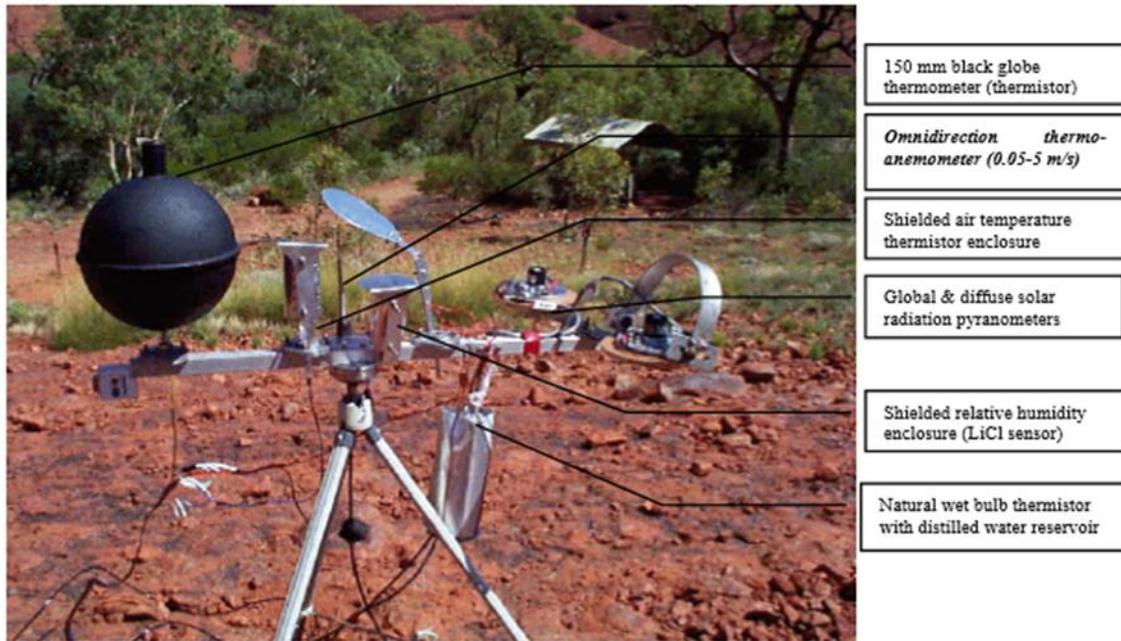


Figura 6. Trípode con sensores que miden las variables relevantes del balance de calor así como parámetros de WBGT

Fuente: Skinner y de Dear (s.d.)

Como se presenta en la figura anterior, el globo negro y los sensores de bulbo húmedo se colocaron de manera directa a la radiación solar de acuerdo a la Norma ISO 7243-1998, a diferencia del sensor de temperatura de aire que no se encontraba de esa manera. Las mediciones de los sensores se conectaron a un registrador de datos que escaneaba los canales de entrada una vez cada diez segundos. Con la información registrada se desarrolló la ecuación de índice WBGT para exterior:

$$\text{WBGT exterior} = 0.7 \text{ tnw} + 0.2 \text{ tg} + 0.1 \text{ ta}$$

Dónde:

Tnw es la temperatura natural del bulbo húmedo (°C)

tg es la temperatura de equilibrio del globo negro (°C), y

Ta es la temperatura del aire (°C)

En la presentación de los resultados se incluyó el índice de Temperatura Efectiva Estándar junto con el índice WBGT para poder percibir la equivalencia de los

niveles de estrés térmico para cada índice, esto se realizó por medio de una ecuación de regresión lineal (Figura 7).

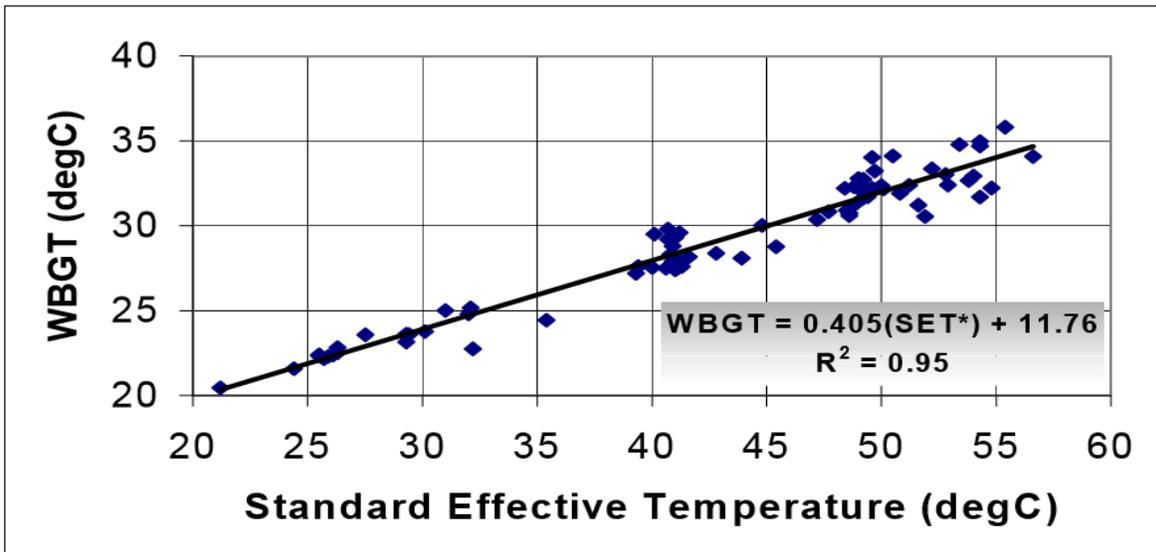


Figura 7. Relación lineal entre los índices WBGT y OUT_SET medidos lado a lado en condiciones térmicas moderadas a extremas
Fuente: Skinner y de Dear (s.d.)

Los resultados del estudio permitieron el desarrollo de un esquema de clasificación climática enfocado en el confort térmico del sector turístico. La inclusión de la Temperatura Efectiva Estándar permitió la transformación del clima en un recurso clave en la gestión del turismo, lo que trae beneficios en la satisfacción del visitante y en la imagen del destino.

PROBLEMA

El confort térmico es uno de los temas de mayor relevancia en lo que corresponde a investigaciones del medio ambiente urbano; es un factor que influye de manera notable en el buen desarrollo de la vida local pues ante exposiciones prolongadas a condiciones térmicas extremas se generan diversos impactos en la salud de las personas.

Los espacios públicos son uno de los sitios urbanos en donde las personas se ven más expuestas a las condiciones climáticas. Al inicio eran vistos como lugares de uso exclusivo para los locales, pero con el desarrollo de las ciudades se ofrecen como parte de los atractivos del sector turístico y se integran a la oferta de la ciudad. Su valor en investigaciones científicas se debe a que son zonas de tránsito cotidiano, no solo para la población local sino también para la población visitante.

En el momento en que las ciudades crecen, las condiciones ambientales se modifican por el reemplazo de lo natural con materiales de construcción, lo que afecta gravemente el disfrute de los lugares con carácter público pues cuando no se toma en cuenta su mantenimiento para conservar las condiciones de confort, generando daños secundarios como la pérdida de valor y de preferencia por la población local y visitante.

Mérida es una ciudad en donde es posible reflejar esas características. Como destino turístico, ofrece a sus visitantes una amplia variedad de atractivos, algunos de ellos ubicados en su interior, mientras que otros están al exterior.

Los niveles de satisfacción que los visitantes adquieren ante los diversos atractivos de la ciudad, no siempre son tomados en cuenta debido a que se desconoce el gran potencial que estos poseen, esto puede generar que los espacios públicos se conviertan en lugares abandonados y poco aprovechados.

PROBLEMÁTICA

Ante las condiciones climáticas de la ciudad, los espacios públicos con las adecuaciones necesarias se podrían transformar en atractivos turísticos que funcionarían como espacios de recreación con una interacción directa entre la población local con los visitantes y turistas, lo que podría dar paso a nuevas fuentes de empleo e incremento de estancias.

A pesar de que la mayoría de los espacios públicos en Mérida, cuenta con potencial para atraer y retener a los visitantes por más tiempo, la Plaza Grande es el espacio público con mayor presencia turística y mayor tiempo de permanencia. Esto permite conocer a detalle la percepción del espacio y las condiciones de confort que brinda como atractivo turístico, con esta información se pueden reforzar su imagen como espacio público turístico junto con todos los beneficios que esto implica.

HIPÓTESIS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿De qué manera el clima de Mérida permite a los turistas y visitantes que vienen a la Plaza Grande de Mérida estar en confort térmico durante el período de clima cálido?
2. ¿Cuáles son los niveles de temperatura y humedad que los turistas perciben como confortables?

HIPÓTESIS: Sí la temperatura y humedad de la Plaza Grande de Mérida no se encuentra dentro del nivel de confort requeridos por los turistas y visitantes, entonces su tiempo de estancia será corto e impedirá lograr un estado de satisfacción.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la satisfacción turística en relación con el confort térmico de las personas que están en la Plaza Grande de Mérida en temporada cálida por medio de la temperatura y la humedad.

OBJETIVOS PARTICULARES

- a. Elaborar una revisión teórica que permita comprender la importancia del confort térmico en los espacios públicos turísticos.
- b. Utilizar un equipo especializado para medir y registrar las variables climáticas durante la temporada cálida en la zona de estudio.
- c. Diseñar un instrumento para recabar información específica en aspectos de turismo, espacios públicos y confort térmico.
- d. Elaborar una base de datos como sistematización de información recabada en campo.
- e. Analizar, graficar e interpretar la información obtenida en campo.
- f. Elaborar conclusiones sobre sensación y preferencia en temperatura y humedad que expresen de forma clara los resultados obtenidos.

1. ESPACIO PÚBLICO

La globalización, el capitalismo y la urbanización han transformado la vida de las personas en un proceso rutinario que les impide observar y analizar el entorno por el que se desplazan cada día, ignorando de esta manera que dentro de su ciudad se encuentran lugares y espacios que ejercen un papel fundamental para el equilibrio de la vida en sociedad. Estos espacios comprenden parte del paisaje urbano y permiten mostrar el valor visual interior de las ciudades, son además el resultado de diferentes transformaciones y desarrollos del medio social, del ambiente natural y del entorno en general que han tenido lugar a lo largo de la historia.

Pérez (2000), señala que uno de los principales y más importantes aspectos dentro del paisaje urbano se centra en la presencia y conservación de espacios y elementos naturales, los cuales forman parte de la estructura verde de la ciudad. Conocidos también como espacios públicos, estos se presentan de distintas categorías: parques públicos, cuerpos de agua, elementos orográficos o simple vegetación presente en la ciudad.

Para comprender la importancia de los espacios públicos en la conformación de las ciudades, es necesario conocer el origen de estos. Schlack (2007) en su trabajo *Espacio Público* señala que durante la época feudal surgió un concepto conocido como servidumbre de tránsito, en referencia a la franja que unía el territorio privado con el de uso común que originalmente se localizaba en caminos muy concurridos dentro del territorio feudal, que con el paso del tiempo se transformaron en lo que ahora conocemos como espacios de uso público.

Por otra parte, Pascual y Peña (2012), sitúan el origen de los espacios públicos en el momento en que dan comienzo los procesos de socialización del hombre así como también durante la especialización progresiva del trabajo, esto por desarrollarse en una ciudad que funciona como lugar de intercambio y encuentro entre sus ciudadanos.

Además del origen de los espacios públicos, Pérez y Rosas (2013) consideran que es importante comprender las transformaciones que se generan el surgimiento de la ciudad actual, debido a que existe una gran relación entre los conceptos de ciudad y espacio público, pues sin importar el orden en el que estos se mencionen, uno determina al otro para su continuidad y desarrollo.

Bladimir (2005) dice que una de las principales características de las ciudades corresponde al hecho de que desde su creación se han relacionado de manera muy directa a las características del medio en donde se desarrollan, lo que ha repercutido directamente con la evolución social de sus habitantes. De este modo, remarca la idea de que no es posible hablar del surgimiento de los espacios públicos y tampoco de sus características, sin antes reflexionar sobre la ciudad misma.

Para Utrilla y Jiménez (2010) la ciudad es un lugar en donde coinciden diferentes necesidades del hombre, tanto de tipo biológico, de tipo social e incluso de tipo perceptual. Estas necesidades han de ser satisfechas por todo lo que la ciudad dispone y dependiendo de los niveles de calidad que posean será el nivel de repercusión en la satisfacción de los habitantes, de los turistas y de los usuarios en general.

Los espacios públicos fueron excluidos de la planeación y política urbana por mucho tiempo, sin embargo a partir del reconocimiento del cambio climático, esto cambia de manera significativa pues pasan a ser concebidos como elementos importantes dentro de la conformación de las ciudades y coadyuvadores de la diversificación en usos y cualidades ambientales o paisajísticas, reconocidos como lugares patrimoniales de alto valor.

Estos cambios, señala Bladimir (2015), comienzan durante la segunda mitad del siglo XX, la cual se considera una etapa agitada en la historia del hombre, en donde diversos movimientos (los años de plomo en Europa, el movimiento social de los Hippies en Estados Unidos, el fin de las dictaduras militares en

Latinoamérica, entre otros) generan transformaciones políticas, sociales y económicas en diversos países.

Por otro lado, los modelos de política urbana de finales del siglo XIX, enfocados en la organización de las ciudades en torno a los espacios públicos, reconocieron a estos lugares como permanentemente transformables. Estas políticas, es importante mencionar, surgen como consecuencia del crecimiento poblacional de finales del siglo XVII y principios del siglo XVIII en ciudades europeas como Londres y París dando paso al surgimiento de la ciudad moderna (Bladimir, 2005).

En México los espacios públicos tienen su antecedente en las ciudades prehispánicas donde los lugares abiertos formaban el eje principal y de conexión entre sitios sagrados, de vivienda y de producción. Ramírez (2015) menciona que en América Latina han resurgido como lugares en donde la sociedad se expresa ante conflictos de carácter político, social y cultural. Estos conflictos de manera indirecta dan paso a la reconstrucción de la sociedad al generar vínculos que involucran la cooperación y cohesión de las personas en su búsqueda por el derecho colectivo y democrático en la ciudad.

Es importante comentar también sobre las características que hacen de estos espacios, lugares de uso público. Una de las principales cualidades según Schlack (2007), es que tienen un alto grado de accesibilidad o bien la posibilidad uso sin restricciones para ninguna persona, de esta manera funcionan como un sitio de contacto, relación y desarrollo de diferentes actividades cotidianas.

Los espacios públicos según Degros, Knierbein y Madanipour (2014), son lugares colectivos que por pertenecer a todos, han de ser considerados y valorados de forma distinta por parte de cada usuario, de esta manera éstos pueden generar diferentes reacciones por parte de cada individuo, desde ser lugares en donde surjan encuentros positivos hasta donde se desarrollen potenciales conflictos.

Una de las características más importantes de los espacios públicos, es que funcionan como la base de una sociedad al integran en el espacio urbano a grupos e individuos pertenecientes a diferentes clases sociales, siendo esta

calidad la que otorga la denominación de públicos a estos espacios urbanos. (Bladimir, 2005).

También es importante conocer los problemas que han afectado a los espacios públicos, por un lado el acelerado y desordenado proceso de urbanización de las ciudades ocurrido en los últimos años ha sido el causante de grandes problemas sociales, económicos y ambientales que dañan el buen funcionamiento de las mismas.

Pérez (2000) considera que para las grandes ciudades actuales, una de las principales características es la rapidez en la que se transforman en consecuencia de la explosión demográfica y urbana que surge a partir de los años treinta a cincuenta, lo que generó que las ciudades fueran sitios desarrollados y creados por y para el hombre con base en las culturas que ahí confluían, lo que además dio como resultado un lugar altamente modificado en donde difícilmente se encontraría presencia de las características propias de un ecosistema natural (Velásquez y Maya. 2008).

Para Fuentes (2014) este crecimiento descontrolado genera grandes consecuencias ambientales, debido a que la transformación del espacio natural sobre el que se desarrollan las ciudades con el paso del tiempo, produce cambios en su medio ambiente y de manera más directa en la climatología del lugar ya que durante la transformación del espacio se sustituyen las superficies naturales por materiales que evitan la absorción del agua y pueden en su mayoría generar emisiones altas de calor.

Desde este punto, los espacios públicos son vistos como áreas de *compensación ecológica* dentro de la mancha urbana, los cuales a la larga se convierten en parte del tejido social con características históricas y culturales específicas (Degros, Knierbein y Madanipour, 2014), ya que al ser de uso público, generan impacto e influyen en la forma de vida de la sociedad.

Otro de los principales problemas es que en teoría la noción de lo público se refiere a lo que es de todos y siendo de esta manera debería ser preservado por

todos, sin embargo en la práctica sucede lo contrario, ya que erróneamente se considera que lo que es de todos, no es de nadie y por ello nadie lo cuida (Pérez, 2004). Las consecuencias que surgen de este problema es un grave daño a la imagen urbana, problemas de orden social al perder un lugar de sana convivencia y pérdida de áreas verdes que llevan a la “crisis ambiental”.

El desconocimiento sobre la sostenibilidad de la ciudad moderna dentro de los paradigmas sociales, económicos y tecnológicos tiende a reducir la calidad ambiental al momento de construir nuevas ciudades, sin procurar el desarrollo de soluciones a tales daños, la crisis ambiental también exige a las ciudades la creación de nuevas alternativas que procuren un correcto y adecuado uso de los recursos naturales, tecnológicos y sociales (Velázquez y Maya, 2008).

Ramírez (2015) menciona tres vertientes que describen las condiciones sociales y políticas de los espacios públicos, las cuales de manera indirecta señalan el debilitamiento de estos lugares abiertos, accesibles y destinados al bien común. La primera se refiere a las condiciones institucionales y jurídicas de la propiedad, las cuales regulan su uso y acceso como bienes de uso público. La segunda vertiente es sobre las cualidades públicas de estos espacios, pues se trata de espacios de participación y apropiación colectiva para los habitantes de la ciudad. Estas dos primeras vertientes dan paso a la tercera, la cual dice que los espacios públicos poseen atributos de tolerancia, inclusión, democracia, pluralidad y bienestar que convierten a los espacios públicos en mecanismos de integración y distribución en sistema urbano.

Los aspectos positivos de los espacios públicos en la ciudad, en la vida en sociedad, son soluciones más populares que se desarrollan ante los efectos generados por el alteramiento del medio ambiente, es la creación de espacios públicos que destaquen la importancia ambiental para mejorar los niveles de bienestar de la población, lo cual se exige desde el momento de su planificación para centrar los objetivos en una nueva idea de ciudad (Velásquez y Maya, 2008).

La maleabilidad es una de las grandes ventajas que proveen los espacios públicos al ser lugares que permiten el despliegue de la imaginación y la creatividad, tanto para quienes los diseñan como para quienes los concurren, lo que también genera el desarrollo de identificación y relación con estos espacios por parte de las personas (Pascual y Peña, 2012).

Degros, Knierbein y Madanipour (2014) consideran que la construcción y el correcto mantenimiento de los espacios públicos accesibles y de alta calidad en una zona urbana, es una excelente manera para hacer que una ciudad se transforme en un ejemplo de justicia y democracia, pues de esta manera abre las puertas a la buena convivencia entre las personas.

Estos mismos autores respaldan sus palabras al señalar que en la Carta de Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles, una de las principales recomendaciones para el mantenimiento del buen nivel de vida de los habitantes urbanos es crear y garantizar espacios públicos de alta calidad, ya que tanto los espacios públicos como las áreas verdes representan los pilares básicos para una adecuada promoción de la calidad de vida en ambientes urbanos justos en una ciudad.

Por otro lado, es importante considerar que en los últimos años diversos actores públicos y privados han cambiado su manera de percibir los espacios públicos debido a que estos se han transformado en recursos urbanos con gran potencial económico que puede proveer rentabilidad al mercado inmobiliario, financiero y comercial (Ramírez, 2015). De esta manera, con el cambio de visión por parte de distintos actores, se ha llegado a considerar que estos lugares son aptos para su inclusión en la actividad turística de las ciudades.

Para el desarrollo de espacios públicos adecuados y destinados al turismo, se requiere conocer su calidad y es imperante realizar una evaluación en distintos rubros sobre todo de su nivel y facilidad lo que ayudaría a promover las relaciones sociales, su capacidad para acoger y mezclar diferentes grupos y comportamientos, así como también conocer su capacidad para estimular la

identificación simbólica, la expresión y la integración cultural de los individuos que han de concurrir en estos lugares (Pascual y Peña, 2012).

Baños (2014) señala que es necesario hacer una búsqueda de estrategias para la inclusión de espacios públicos en la actividad turística debido a la creciente competencia que hay entre las ciudades a nivel mundial y sobre todo porque existe el ánimo de convertirse cada vez en sitios más competitivos. Es común en algunas ciudades que recurran al montaje escenográfico que modela los paisajes de manera ficticia, pretendiendo dar un toque particular que vayan acorde con la cultura del lugar, o bien para crear una imagen característica del sitio y con ello hacer que la percepción del espacio público quede grabada en la mente del visitante.

Sin embargo, también se debe considerar que previo a la transformación e inclusión de los espacios públicos en la actividad turística es importante demostrar que estos juegan un papel importante en la vida de los ciudadanos para que de esta manera adopten un nuevo modelo de vida, uno más sostenible dentro de un ambiente urbano y con ello se logre persuadirlos de disfrutarlos, contribuyendo a la conservación de una buena imagen que además tiene gran peso en la percepción de los visitantes y turistas (Degros, Knierbein y Madanipour, 2014).

Mairal (2000) señala que cuando un viajero se adentra a una ciudad desconocida este se encuentra frente a un mundo por descubrir, en donde ha de encontrar nuevas experiencias debido a que la ciudad se presenta como un espacio denso, multiforme, complicado y siempre lleno de vida. Es por esta razón que la inclusión de los espacios públicos mejor diseñados o con una excelente presentación dentro de la esfera turística del lugar, juegan un papel de gran importancia en la satisfacción de sus visitantes.

Como parte de las estrategias para la inclusión de los espacios públicos en la esfera turística, Degros, Knierbein y Madanipour (2014) mencionan que en Europa, algunas ciudades están dispuestas a reconstruir sus espacios públicos con el fin de consolidar una firme posición ambientalista que logre despertar el

interés de propios y extraños como un medio para promover su competitividad y con ello dar un nuevo sentido al centro de la ciudad. Algunas ciudades utilizan el rediseño de espacios públicos del centro urbano, mientras que otras intentan promover los valores de la cultura regional y local a través de inversiones en el rediseño de espacios públicos en otros puntos del sitio.

Por ello es que las ciudades deben procurar que estos lugares sean excelentes espacios públicos con ambientes más sanos para que provean a todas las personas las condiciones adecuadas y de calidad y brinden un disfrute satisfactorio para los mismos.

En suma, la transformación correcta de las ciudades y su inclusión en el turismo generaría la construcción de herramientas que puedan desarrollar *utopías realizables*, las cuales tendrían como prioridad lograr un equilibrio entre lo natural y lo artificial dentro de una ciudad para que de esta manera los espacios públicos, puedan mejorar las condiciones del medio ambiente urbano y funcionen no solo como espacios de tránsito o concurrencia, sino también como lugares de permanencia e intercambio cultural (Velásquez y Maya, 2008).

2. MÉRIDA, YUCATÁN

Mérida es la capital política del estado de Yucatán y se localiza en la parte noroccidental del territorio yucateco - latitud norte 20° 59' 00'' y longitud oeste 89° 38' 00''. Posee una superficie de 883.75 kilómetros cuadrados, lo que representa el 2 por ciento a nivel estatal y el 0.04 por ciento a nivel nacional (Figura 8).

Figura 8. Localización de la ciudad de Mérida a nivel estatal y federal



Fuente: Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018

La zona geográfica carece de grandes elevaciones topográficas, teniendo una altura promedio de 9 metros sobre el nivel del mar, presenta únicamente una pendiente reducida en hacia la costa en dirección al norte (Ayuntamiento de Mérida, 2006).

De acuerdo al censo de población y vivienda del 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), la población del municipio de Mérida era hasta ese momento de 830,732 habitantes, lo que genera una densidad de población de 940 hab/km².

Debido al crecimiento del municipio de Mérida, ha sido necesaria la ampliación de la infraestructura y de los servicios que se encuentran en la ciudad. De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida (Ayuntamiento de Mérida, 2012) entre la infraestructura principal destaca el agua potable, la energía eléctrica, el alumbrado público y las vialidades.

El agua potable de la ciudad de Mérida cuenta con cuatro zonas de captación o plantas potabilizadoras de agua: la Planta Potabilizadora Mérida I, ubicada en la Reserva Ecológica Cuxtal, la Planta Potabilizadora Mérida II, que está en el municipio d Umán, la Planta Potabilizadora Mérida III, ubicada en el municipio de Tixkokob y la Planta Potabilizadora Mérida IV, que se localiza en la comisaria Oxcum. Son administradas por la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY) que es una dependencia del gobierno estatal y tienen una capacidad instalada para suministrar 2'024,500 metros cúbicos de agua al año, por medio de 4,000 km de red instalada y 280,000 tomas activas.

La energía eléctrica es administrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y proviene de la planta Nachi Cocom, de la Central Mérida II, - ubicada en la Ciudad Industrial Felipe Carrillo Puerto – y de la Central Mérida III – localizada cerca de la central anterior, en el municipio de Umán –, estas producen un total de 761 mega watts. Una de sus principales funciones es proveer energía para el alumbrado público que en Mérida tiene una cobertura del 98% gracias a una red eléctrica de 230 KW de potencia.

La planta Nachi Cocom fue la primera en establecerse en el año 1962, comenzando con una producción termoeléctrica que tenía una capacidad de 49 mega watts. En 1987 se le integró la producción por turbo gas con capacidad de producir otros 30 mega watts. La segunda planta en establecerse fue la Mérida II

en el año de 1981 la cual desde el comienzo tenía una producción termoeléctrica y turbo gas, con una capacidad de 168 y 30 mega watts respectivamente. La planta Mérida III se estableció en el año 2000 con una producción de ciclo combinado, la cual le permitió tener una capacidad superior a las dos anteriores juntas equivalente a 484MW (Figura 9).

Figura 9. Plantas Eléctricas de Mérida con capacidad individual y año de establecimiento

Plantas	Termo-eléctrica	Turbo gas	Ciclo combinado	Capacidad instalada (MW)	Año de establecimiento
Nachi-Cocom	*			49	1962
		*		30	1987
Mérida II	*			168	1981
		*		30	1981
Mérida III			*	484	2000

Fuente: Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018

La estructura vial de la ciudad está dividida en primarias, secundarias y terciarias de acuerdo a su tamaño e importancia. Son conocidas como vialidades primarias aquellas que corresponden al esqueleto principal del municipio como calles o avenidas y se subdividen en regionales y de ciudad. Las regionales comunican extremos importantes para la ciudad, uniendo los puntos que funcionan como entrada y salida dentro de la misma. Las de ciudad corresponden a aquellas que comunican el interior del municipio conectando los diferentes extremos y permitiendo la movilidad de un punto a otro.

El Anillo Periférico “Lic. Manuel Berzunza y Berzunza” es parte fundamental dentro de esta estructura vial. Cuenta con aproximadamente 49.99 km de longitud, los cuales cuentan con dos cuerpos de rodamiento y un camellón central.

Las vialidades conocidas como arteria principal se refieren a todas aquellas que permiten el desplazamiento por toda la ciudad y que a su vez comunican tanto al interior de la ciudad como a los puntos extremos de esta.

Las calles secundarias son aquellas que tienen como función la correcta distribución del tránsito distribuyendo de forma adecuada las entradas y salidas que provienen de las vías primarias. Debido a estas funciones, las calles secundarias cuentan con una aceptable continuidad y anchura. Por último las vialidades terciarias corresponden al uso de ámbito local, tienen una circulación más lenta y poco intensa a manera de T para procurar mayor seguridad y minimizar el tránsito de largo recorrido.

El transporte para llegar a Mérida está concentrado en ocho terminales de transporte público con servicio regional y local, también hay un aeropuerto a nivel internacional.

El equipamiento, que hace referencia al conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar actividades económicas, en muchos rubros está cubierto sin embargo se pueden encontrar algunos rezagos.

Para la parte educativa el municipio cuenta con diversas instituciones de carácter público y privado. Hasta el año 2011 se tenía un registro total de 419 escuelas de nivel primaria que atendían a 95,618 alumnos. Para el nivel secundaria el registro era de 185 escuelas para un total de 41,502 alumnos.

Para el nivel primaria y secundaria se registra un superávit de edificios debido a que el número de alumnos resulta ser menor en relación al número de aulas, sin embargo con respecto a la educación preparatoria el número de alumnos es superior y genera un déficit en la infraestructura instalada a pesar de contar con dos preparatorias y una Unidad Académica Bachillerato con Interacción Comunitaria por parte de la Universidad Autónoma de Yucatán, tres Colegios de Educación Profesional Técnica (CONALEP), tres Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS) y Centro de Estudios Técnicos Industriales y de Servicios (CETIS), y un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), además de otras instituciones particulares.

A nivel licenciatura el municipio cuenta con el Instituto Tecnológico de Mérida, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Universidad del Valle de México, la Universidad Marista, entre otras instituciones de gran renombre.

Existen también otras instituciones dedicados al cuidado de los hijos de madres trabajadoras que no cuenten con alguna prestación social, ubicados en su mayoría al sur de la ciudad, estas instituciones se conocen como Centros de Desarrollo Infantil, teniendo a su cuidado niños con edades desde cuarenta y cinco días de nacidos hasta los tres años. En la ciudad hay un total de 17 Centros de Desarrollo Infantil, diez son administrados por el DIF municipal, cuatro por el gobierno estatal y tres por parte del IMSS.

Completando el tema de la educación, existen 25 bibliotecas públicas administradas por el municipio de Mérida y dos más pertenecientes a la Universidad Autónoma de Yucatán y al Instituto Tecnológico de Mérida.

Respecto a la salud, la ciudad cuenta con hospitales y clínicas de primer nivel, debido a su infraestructura y equipamiento su importancia trasciende hasta los estados de Quintana Roo y Campeche e incluso esto hace que la ciudad se convierta en un polo de atracción para personas centroamericanas. De las 60 unidades médicas, 51 son de consulta externa, cinco de hospitalización general y cuatro de hospitalización especializada. Los principales centros médicos son la Clínica de Mérida, Star Medica, Centro Médico de las Américas, Hospital Santa Elena, Central Pediátrica del Sureste, Centro de Especialidades Médicas y el Centro Médico Pensiones.

2.1 CLIMA

La ciudad de Mérida posee un conjunto de condiciones climáticas típicas de la región trópica debido a su ubicación en la porción septentrional del territorio peninsular, la escasa altura y relieve de la planicie en donde se localiza y su cercanía a la costa generan el mayor impacto a sus condiciones climáticas (Ayuntamiento de Mérida, 2006).

De acuerdo a la definición general proporcionada por Köppen y modificada por Enriqueta García (2003), el tipo de clima en la ciudad de Mérida es el cálido con temperatura media anual de 25.9° C, subhúmedo de menor humedad con cociente precipitación/temperatura de 35.0; con régimen de lluvias de verano y presencia de canícula; isoterma, 5.0°C de diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente que es mayo, el cual registra en promedio 28.1°C (Instituto de geografía, 1986, Citado por Canto, R. y Pérez, M. 2001)

Para la ciudad de Mérida, mayo es el mes más caluroso con temperaturas máximas promedio de 33.6°C y puede alcanzar temperaturas máximas anuales que van entre 39°C y 43°C. Por otro lado enero es el mes más frío, teniendo temperaturas mínimas promedio que van alrededor de 17°C.

En la determinación de la zona de confort, uno de los principales requisitos es conocer el termopreferéndum o temperatura de confort (T_n) de cada mes, considerando que este varía en dependencia del lugar y la estación (Morillón y Mejía, 2004). Bojórquez (2010) menciona que la fórmula utilizada es una aportación de Auliciems basada en las neutralidades (T_n) obtenidas mediante la temperatura promedio mensual (T_m), dando como resultado la siguiente ecuación:

$$T_n = 17.6 + (0.31 * T_m)$$

En donde:

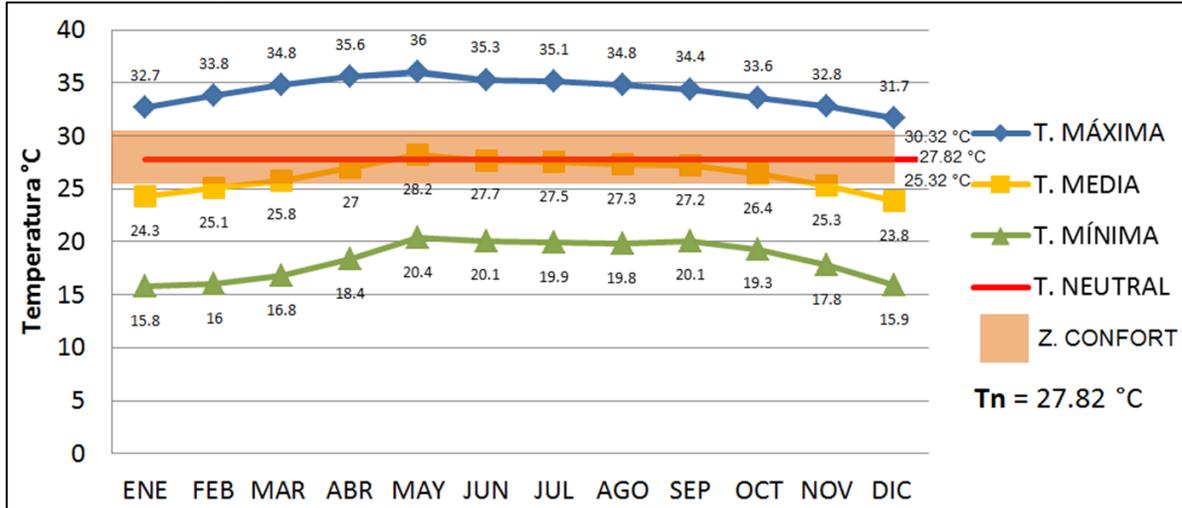
T_n = Temperatura neutral

T_m = Temperatura media.

Szokolay (1998, citado por Morillón y Mejía, 2004) señala que en el termopreferéndum existen un umbral de 2.5 °C por encima y por debajo de la T_n en donde aún es posible mantenerse un estado de confort dentro de esos 5 °C. Después del límite umbral superior e inferior se tienen periodos sobrecalentados o periodos fríos respectivamente.

La figura 10 presenta el termopreferéndum correspondiente a Mérida, obtenida mediante información de la Comisión Nacional del Agua de 1971 a 2000. Aplicando la ecuación de Auliciems se tiene una T_n estimada de 27.82 °C, con un límite umbral superior de 30.32 °C y uno inferior de 25.32 °C.

Figura 10. Termopreferendum de la Ciudad de Mérida. TN estimada



Fuente: Elaboración propia por medio de base de datos NC de CNA 1971-2000

Es importante mencionar que respecto a las condiciones climáticas, aproximadamente el 50% del tiempo la ciudad se encuentra en la zona de confort, con 146 horas al año, mientras que 73 horas presentan sensaciones cálidas (García, 2009). De manera más detallada, el clima anual de la ciudad de Mérida se puede dividir en tres períodos:

Período Cálido Húmedo. Abarca los meses de mayo a septiembre, en la cual el calor inicia desde las 10:00 hasta las 16:00 horas, sin embargo su efecto puede prolongarse hasta las 21:00 horas debido a que se manifiesta como un efecto de

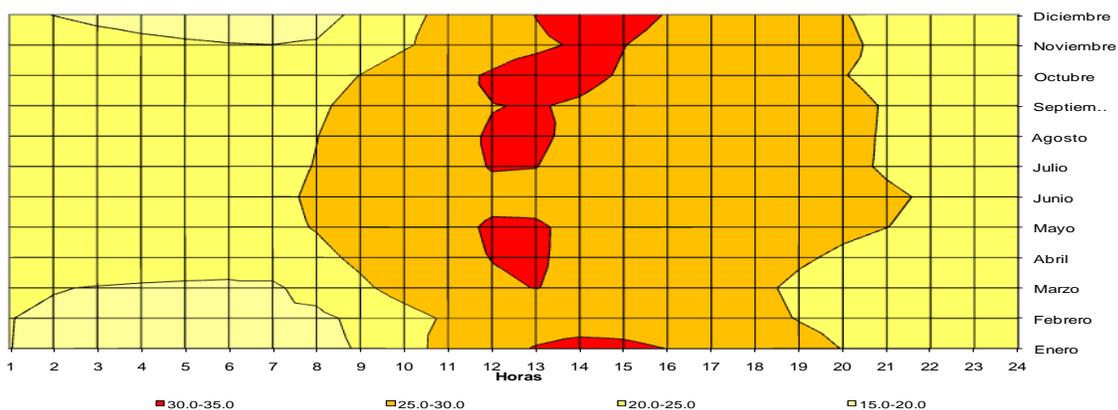


Figura 11. Isothermas de Mérida, hoja cálculo Gómez Azpeitia, Universidad de Colima, base datos NC de CNA 1971-2000 Fuente: García, 2009.

La humedad en la atmosfera, es la razón entre la humedad absoluta y la cantidad máxima de vapor de agua que admite el aire por volumen. Se mide en tanto por ciento, por lo que la humedad relativa máxima posible seria el 100% y cuando esto ocurre, el exceso de vapor se condensa y se convierte en gotitas de niebla o nubes (Meruene y Garreaund, 2015). Explicado de otra manera, la humedad en la atmosfera es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire proveniente de superficies liquidas como resultado de la radiación solar (Fallas, s.d.).

La humedad relativa de Mérida tiene un promedio anual de 71.2%. La máxima promedio es de 85.3%, mientras que la humedad relativa extrema es de 91.9% que se presenta en el mes de diciembre. La humedad mínima promedio es de 52.9% y la mínima extrema que se presenta en marzo es de 44.5%. (Tabla 2).

El análisis de los vientos tiene relación con las precipitaciones pluviales. Los vientos dominantes en la ciudad de Mérida provienen en su mayoría del sureste y noreste casi en 75% de los días del año. Durante la etapa cálida húmeda, los vientos Alisos o del este, que son grandes masas de aire provenientes de la Celta Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, giran en el hemisferio norte en sentido de las manecillas del reloj debido a la rotación del planeta, influenciado también por el sobrecalentamiento de los mares que atraviesan, estos vientos se saturan de nubosidad y se enfrían a medida que chocan contra los continentes, lo que pasa a generar las lluvias de verano en el territorio yucateco.

Durante la etapa templada, son comunes los “nortes”, llamados de esta manera debido a la predominancia de los vientos que provienen de esa dirección a causa de la presencia de masas de aire de origen polar (Programa Integrador de Desarrollo Metropolitano, s.d.).

2.2 TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD Y SUS EFECTOS EN EL CLIMA

De manera cronológica las transformaciones urbanas en el país se pueden resumir de la siguiente manera:

Antes de los años cincuenta la problemática de la vivienda en México se convierte en un tema importante para el gobierno; se crean organismos públicos que buscan brindar oportunidad de dotar de una vivienda a los mexicanos, sin embargo estos organismos – la Dirección de Pensiones Civiles, el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas (1993), el Banco de Fomento a la Vivienda (1943) – como primer modelo gubernamental tenían ciertos fallos ya que la cobertura de aplicación era limitada a los empleados federales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y los miembros de las fuerzas armadas (Salcedo, 2000).

Estas limitaciones de aplicación se corrigen en los años cincuenta y sesenta cuando la problemática de la vivienda se transforma en una política pública nacional, ya en 1945 el gobierno se da a la tarea de crear instituciones públicas

como el Instituto Nacional de la Vivienda (INV) para trabajar en la planificación y coordinación de esta problemática de manera conjunta con los tres niveles de gobierno. Para 1963 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público crea el Programa Financiero de Vivienda donde fija los criterios que habrían de seguir los bancos para financiar las viviendas y hacer de ello algo accesible para la población (Salcedo, 2000).

En la transición de los años sesenta a setenta, México registra un crecimiento demográfico superior al 3%, lo que provoca el mayor incremento de la vivienda (Pablo, 2000). Durante este mismo periodo por iniciativa del sector obrero en conjunto con el Gobierno Federal, en 1972 se modifica el artículo 123 para reconocer el derecho de poseer una vivienda digna por parte de la población asalariada, lo que da como resultado la creación del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el cual tendría el objetivo de administrar recursos, establecer y operar el sistema financiero para permitir la adquisición de una vivienda digna o la modificación de una ya existente (Salcedo, 2000).

Dentro de los años setenta y ochenta, la movilidad del campo a la ciudad, el acelerado crecimiento poblacional y las carencias económicas de varios grupos, se convierten en puntos importantes en la planificación de las políticas públicas de vivienda (Salcedo, 2000), y al pasar a la década de los noventa, el estado vuelve a transformar su política de vivienda teniendo como eje principal la creación de instituciones de financiamiento para el sector habitacional, los cuales enfocarían sus labores en la producción y adjudicación de la vivienda (Salcedo, 2000).

En resumen, entre 1970 y 1995 la población mexicana creció de 48 a 91 millones de habitantes, causando que la demanda de vivienda pasara de 29.7 a 37.1%, dando como resultado la necesidad de construir 700 mil vivienda anuales, así como el mejoramiento de 500 mil viviendas ya existentes (Pablo, 2000).

Este proceso de políticas de vivienda, tiene varios efectos en la ciudad, primero consume gran cantidad de suelo que mantenía vegetación; segundo el aumento

de vivienda lleva consigo el incremento de población y tercero esos nuevos habitantes requieren de lugares para la recreación y esparcimiento que son los espacios públicos.

Ese crecimiento acelerado repercutió en la reglamentación de la vivienda masiva y obligó a los constructores a dejar un porcentaje de tierra para equipamiento. El resultado fue que las áreas para este rubro donde está el espacio público, son regularmente residual, de mínima extensión y de formas irregulares, imposibilitando poder proporcionar grandes áreas con el diseño adecuado lo que a su vez repercute en la calidad de vida de los usuarios.

En Mérida, 468 años de historia han transformado la estructura urbana de la ciudad, generando el surgimiento de patrones que no solo producen cambios en las nuevas formas residenciales, sino que también en su morfología y trazo, imponiendo de esta manera novedosos patrones estéticos en contraste a los modelos urbanos tradicionales (Lara, 2011).

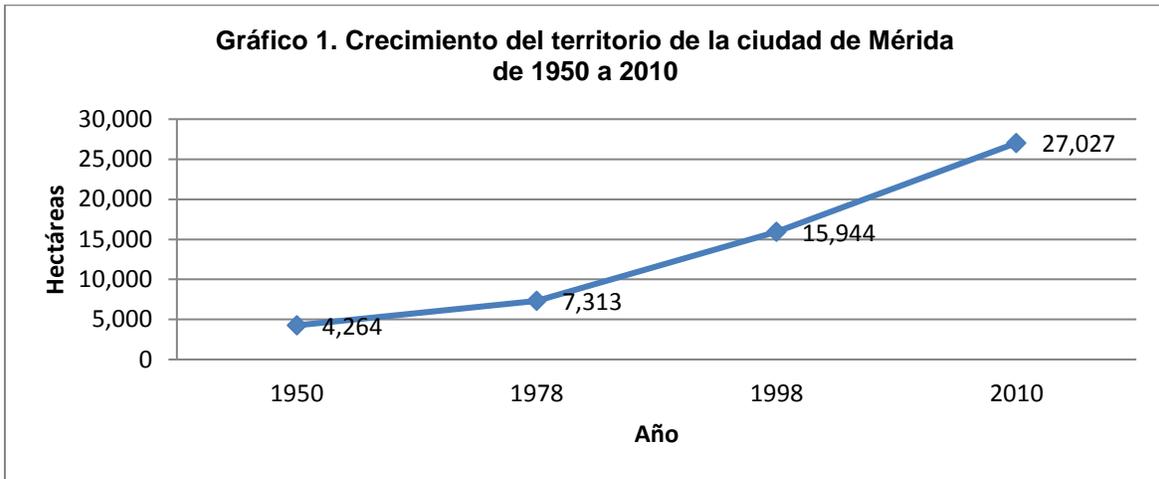
El crecimiento de la población se relaciona con el hecho de que la ciudad es la capital de la Zona Metropolitana de Mérida, en conjunto con seis municipios circunvecinos, cuatro reconocidos oficialmente por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), siendo estos Conkal, Kanasín, Ucú y Umán, los dos restantes son Progreso y Tixpéhual que se integran por su interacción, dinámica y cercanía a esta Zona (SEDUMA, s.d.).

Tan solo de 1950 a 2010 aumentó seis veces su tamaño pasando de 4,264 a 27,027 ha, mientras que su población en ese mismo lapso creció en un 317% al ir de 208,620 a 870,084 habitantes (SEDUMA. s.d.) (Tabla 3, y gráfico 1 y 2).

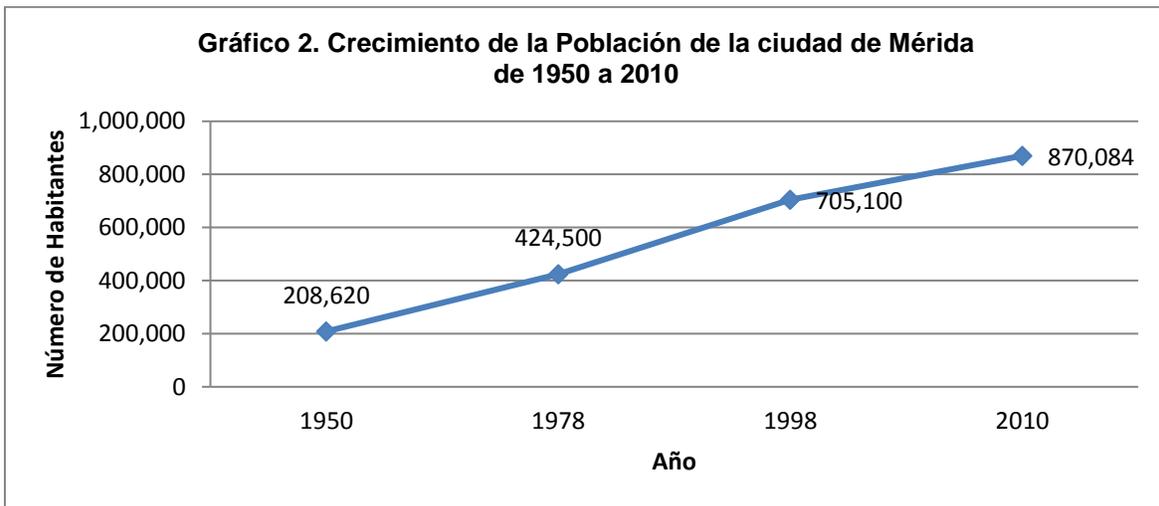
Tabla 3. Crecimiento de territorio y población de Mérida de 1950 a 2010

AÑO	HECTÁREAS	POBLACIÓN
1950	4, 264	208, 620
1978	7, 313	424, 500
1998	15,944	705,100
2010	27,027	870,084

Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA, s.d.)



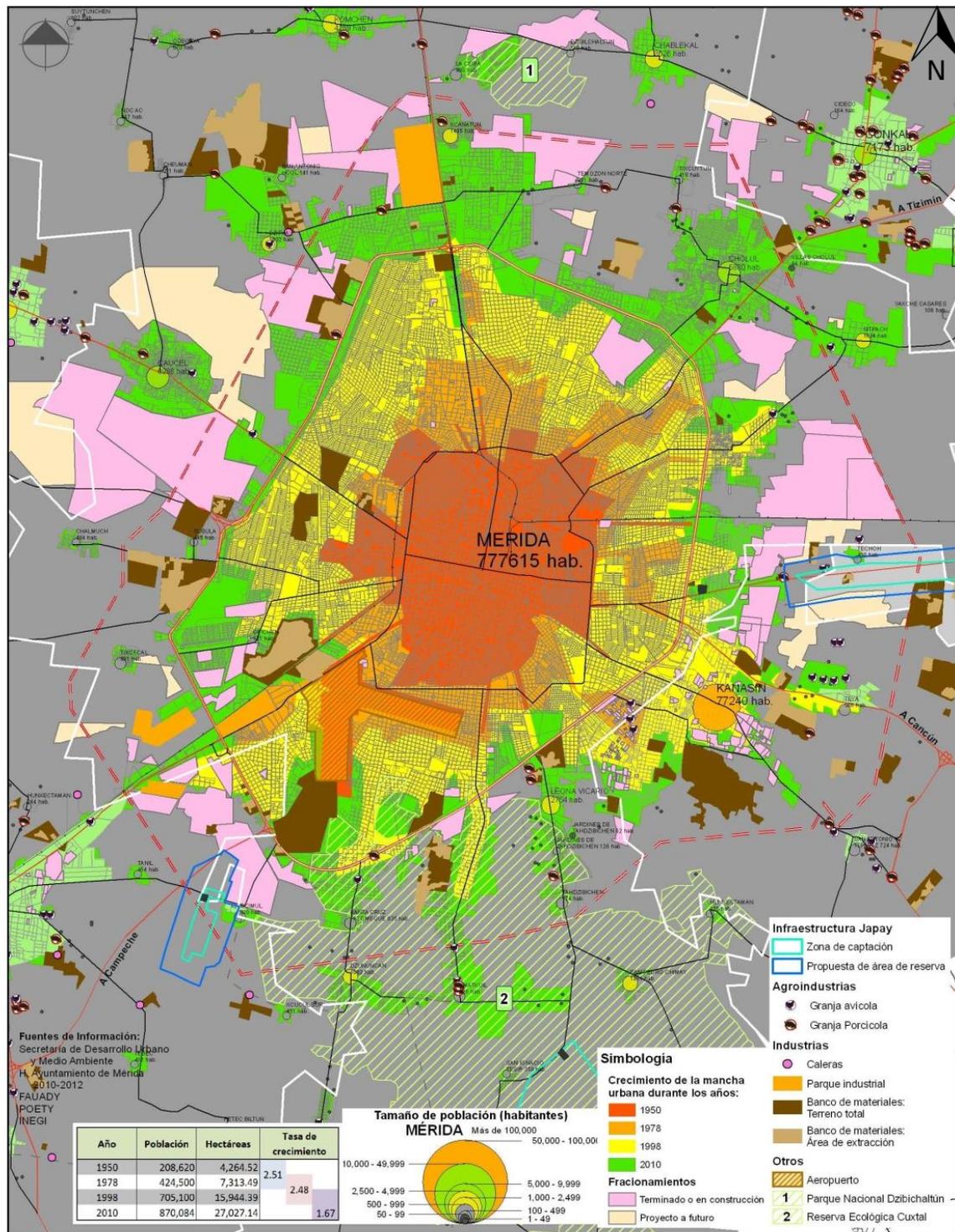
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA. s.d.)



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA. s.d.)

A inicio de la década de los cincuenta, México atraviesa por una acelerada transformación en su estructura urbana principalmente por la migración de las personas del campo a la ciudad (Pablo, 2000). La llegada de personas a Mérida se da a razón de la existencia de un gran número de comercios y empresas que funcionan como motor económico y generan la mayor parte de los empleos del estado.

Durante 1978 los registros en Mérida marcan una densidad de población de 58 hab/ha pero para 1998 baja a 44.22 hab/ha debido a que en esta etapa de la ciudad, da inicio el desarrollo de viviendas fuera del anillo periférico, hecho que trae consigo la expansión de las dimensiones urbanas. Para 2010, los desarrollos inmobiliarios rebasan por completo el anillo periférico generando que para ese año el censo de la ciudad marcara una población de 870,084 personas con una nueva extensión territorial de 27,027 ha, lo que generó una densidad poblacional de 32.9 hab/ha (SEDUMA. s.d.) (Figura 13).



Crecimiento de la Mancha Urbana (1950-1978-1998-2010)

10

Figura 13. Crecimiento de la mancha urbana de Mérida (1950 – 1978 – 1998 – 2010)
 Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA, s.d.)

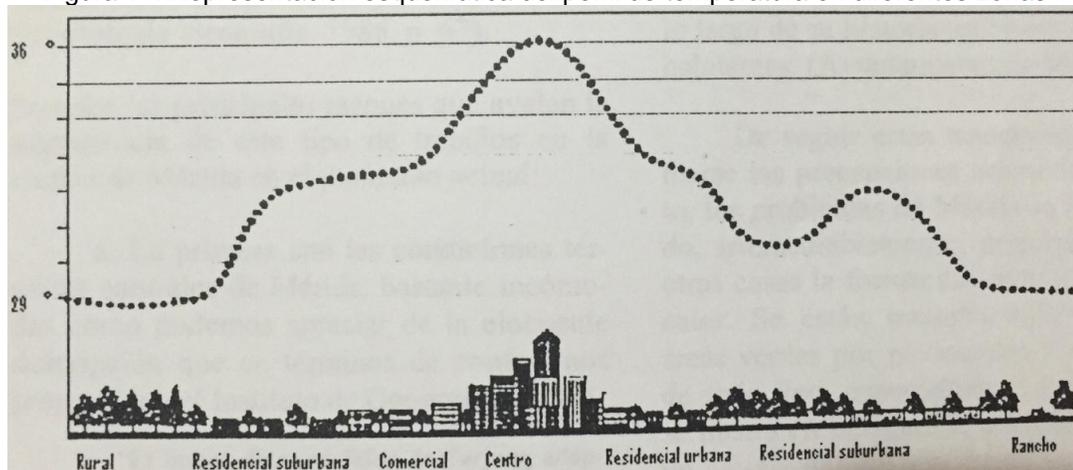
2.3 CONSECUENCIAS DEL CRECIMIENTO URBANO

La urbanización provoca la pérdida de áreas verdes y genera la reducción de la captación de gases de carbono, la sustitución de los suelos vegetales por suelos urbanos como asfalto, concreto, litrillo entre otros y en consecuencia una mayor emisión de contaminantes atmosféricos, consecuentemente el almacenamiento del calor en estructuras, superficies y en el aire (Ángel, Ramírez y Domínguez. 2005). Estos cambios en el medio ambiente provocan un sobrecalentamiento en las ciudades que se conoce como isla urbana de calor (Romanski, 1999).

Canto y Pérez (2001) señalan que las principales características de los desarrollos urbanos que favorecen al surgimiento de las islas de calor, son:

- a) Los materiales de construcción que retienen mucho calor debido a su masa térmica.
- b) Las grandes dimensiones que se pavimentan para la construcción de calles, las cuales impiden el proceso natural de evaporación del agua.
- c) La deforestación masiva o reducción de zonas verdes.
- d) Todo el calor generado por los desarrollos antropogénicos de la vida diaria – edificios y transporte motorizado–.
- e) El efecto de barreras que genera la construcción de edificios, lo cual provoca la reducción de las corrientes de viento dentro las ciudades (Figura 14).

Figura 14. Representación esquemática del perfil de temperatura en diferentes zonas



Fuente: Canto y Pérez (2001)

Respecto a la deforestación, estos mismos autores señalan que una de las principales acciones que podría mejorar las condiciones climáticas de una ciudad, es la forestación urbana, ya que esta estrategia ayudaría a bajar la temperatura del aire por medio de la evapotranspiración, además de la generación de muchas otras ventajas que traen consigo los árboles.

Estas islas de calor en las ciudades, pueden provocar daños a la salud de las personas, entre los más graves se encuentran los golpes de calor, los cuales surgen por el incremento de la temperatura corporal por encima de los 40°C alterando el sistema nervioso. La insolación es uno de los efectos más comunes de los golpes de calor, provocado por la exposición prolongada al sol o a un lugar sobrecalentado, generando dolores de cabeza, enrojecimiento de los ojos, náuseas, vértigo, respiración lenta, pulso débil, temperatura elevada, alteración de los sentidos, delirio e incluso, en condiciones extremas, se puede caer en coma, aunque todos estos efectos han de variar según el tiempo de exposición o el grado de insolación (Ángel, Ramírez y Domínguez, 2005).

Oke (1987, citado por Canto y Pérez, 2001) dice que una de las consecuencias del crecimiento de las áreas urbanas que genera mayor impacto, es la sustitución del suelo natural por los materiales de construcción para calles y edificios, los cuales suelen ser más absorbentes de radiación solar provocando que las temperaturas superficiales superen los valores ambientales.

Como ocurre en la mayoría de las ciudades, la vegetación más abundante se encuentra fuera de las periferias, sin embargo Jiménez (2013) menciona que a finales del siglo XX aumenta la construcción de la vivienda masiva en Mérida, las cuales se edifican en la periferia debido a que estas son tierras baratas, accesibles y de grandes dimensiones, esto conlleva la construcción de infraestructura y nuevos servicios, impactando aún más el medio ambiente y generando variaciones en los niveles climáticos.

En la zona sur de Mérida aún se conserva la vegetación en las viviendas, lo cual promueve que estas zonas no retengan calor por mucho tiempo. De manera

contraria en los fraccionamientos y áreas habitacionales de nueva creación fuera de la periferia de la ciudad, las condiciones climáticas y ambientales son completamente distintas debido a reemplazo masivo de la naturaleza. Todos estos cambios en Mérida, más otros efectos generados por el cambio climático a nivel mundial, tienen un gran impacto en las transformaciones del clima local, han propiciado a la variación del clima en cada época de su historia.

Canto y Pérez (2001) señalan que de no tomar las medidas necesarias para contrarrestar o frenar estos cambios, las condiciones climáticas de Mérida se podrían agravar aún más en los próximos años, los que impactaría en la economía y en la salud personal y social de los habitantes y de los turistas que llegan a Mérida.

1.3 TURISMO

La evolución en la economía ha provocado el surgimiento de una nueva era conocida como economía y sociedad de la experiencia, en donde la calidad de la oferta se convierte en lo más importante, dejando a un lado al tamaño y escala económica. La actividad turística no es un elemento original de la época actual, pero es evidente la importancia que el fenómeno turístico tiene en temas actuales como economía, cultura y sociedad. Se ha convertido en un mecanismo por medio del cual las personas hacen legibles los espacios físicos así como algunas interacciones sociales (MacCannell, 1999 citado en Velázquez y Balslev, 2013).

Leiper (1979), Hunt y Layne (1991) consideran que la definición del turismo se ha vuelto una tarea complicada debido a su evolución y adaptación a los cambios en la actividad a través de los años. La creciente importancia del fenómeno turístico ha generado un gran número de trabajos de investigación, sin embargo la definición del concepto turismo no se ha establecido de manera completa, solo se han generado acercamientos enfocados a los aspectos económicos, sociológicos, de comercio, entre otros, motivados desde el principio por el establecimiento de estadísticas confiables de la actividad (Clive, 1990 citado en Meixueiro, 2006).

Etimológicamente la palabra turismo proviene del latín *tornus* (torno) y *tornare* (redondear, tornear, girar), más el sufijo *ismo* que se refiere a la acción de realizar algo, por lo que puede definirse como la acción de viajar que las personas hacen con la intención de regresar a su domicilio habitual (Ramírez, 1992).

Para la Organización Mundial del Turismo (OMT) el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a los de su entorno habitual, por un periodo inferior a un año con fines de ocio, por negocio u otros motivos (Secretaría de Turismo, 2001). Por su parte la Cuenta Satélite de Turismo en México (1998 – 2003) define al turismo como el desplazamiento de las personas fuera de su entorno habitual incluyendo las actividades realizadas durante el viaje las cuales resultan del consumo de bienes y servicios en el destino, tales como el transporte, hospedaje, alimentos, distracciones, esparcimiento, entre otras cosas (INEGI-SECTUR, 1998).

El fenómeno turístico como se conoce actualmente, surge como resultado de diversos procesos de cambio y reestructuración consecuentes a la saturación de los modelos con que se inició el desarrollo de la actividad. Ante estos cambios los turistas comienzan a interesarse por espacios más flexibles que presenten un mayor compromiso con la calidad de su oferta, disminuyendo el interés por el turismo masificado pues éste concentra gran cantidad de personas en pequeños espacios físicos, siendo el principal ejemplo los productos de sol y playa (Machado y Hernández, 2008).

Uno de los principales cambios que transformaron la vida de las personas, fue la reducción de las distancias geográficas, esto gracias a la mejora de los sistemas de transporte y comunicación, lo que a su vez amplió el concepto del turismo pasando de ser solo una forma de recreación a ser un agente económico, social y político funcionando como principal motor de desarrollo en muchos países, estados y regiones (Nicolau y Aires, 2010).

Meixueiro (2006) considera que el desarrollo del turismo se puede dividir en tres etapas. Ubica la primera a mitad del siglo XX en donde la escuela alemana

comienza a estudiar al turismo como fenómeno social. La segunda etapa corresponde al surgimiento del turismo de masas con el desarrollo de la aviación comercial después de la Segunda Guerra Mundial. La tercera etapa se refiere al turismo moderno que surge en la década de los setentas con el nacimiento de la Organización Mundial del Turismo (OMT), la cual influye en la alineación de las políticas turísticas internacionales.

El fenómeno globalizador por el que atraviesa el mundo actual, ha generado impactos en la actividad turística, entre los principales se encuentra el desarrollo de nuevos tipos de turismo, transformaciones en la demanda, influencias de la tecnología, surgimiento de nuevos destinos y mercados emisores, entre otras cosas (Medaglia y Silveira, 2009).

El perfil y preferencia de los turistas también ha sido un factor afectado, ahora los turistas se presentan con mayores exigencias, tienen nuevos ideales ante el mundo y con lo que quieren conocer, buscan una experiencia propia, comienzan a viajar no solamente con la finalidad de presenciar algo sino que sus objetivos se convierten en la búsqueda de un viaje que les permita efectuar algo (Machado y Hernández, 2008).

Toselli (2006) considera que el turismo actual ha provocado cambios específicos en los actores turísticos involucrados, por parte de la población receptora ha generado la necesidad de fortalecer la identidad cultural revalorizando el patrimonio como elemento unificador, en cuanto a la población visitante los cambios son más evidentes en la sensibilidad por el cuidado del medio ambiente y el interés por la diversidad cultural.

El turista del siglo XXI se caracteriza por ser un consumidor más informado, más culto y exigente, con un mayor interés hacia el ambiente, este busca productos con una mayor autenticidad que le permita disfrutar su tiempo de ocio en espacios naturales, limpios y bien conservados, realizando actividades diversas y viviendo experiencias inolvidables.

Ante este nuevo modelo de turista, los destinos se ven obligados a la renovación de su oferta integrando productos que ofrezcan contacto con la cultura, la historia, la naturaleza y el intercambio con las comunidades. Los destinos deben mejorar y diferenciar sus productos para enfatizar su carácter único y convertirlos en elementos distintivos (Machado y Hernández, 2008).

El máximo desarrollo de ventajas competitivas que integren los diversos atractivos turísticos del lugar, tales como el patrimonio monumental, cultural y natural se convierte en la clave para que un destino turístico tenga éxito, exigiendo la conformación de una oferta que permita la satisfacción de las necesidades y deseos de los consumidores (Machado y Hernández, 2008).

3.1 SATISFACCIÓN TURÍSTICA

En el escenario mundial que caracteriza al siglo XXI, la competencia entre las diversas empresas ha sido la razón para que el marketing desarrolle estrategias que procuren la satisfacción de los consumidores pues representa la supervivencia de las organizaciones (Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012).

Para Nicolau y Aires (2010) la actividad turística es un factor indiscutible de gran importancia socioeconómica a nivel mundial, respaldado por el creciente número de estudios e investigaciones, además esta actividad ha generado una alta competitividad entre varios países, por lo que se destaca como uno de los sectores más importantes.

A causa de la creciente competencia entre los destinos, el conocimiento de los aspectos valorados por los turistas pasan a ser una herramienta prioritaria que contribuye en el desarrollo de mejores planes y estrategias a favor del destino (Oliveira, 2011), las cuales además deben diseñarse para superar las expectativas del consumidor por medio de la fascinación (Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012).

Los elementos principales de un producto turístico que contribuyen en la satisfacción de los turistas son los atractivos naturales y culturales, las facilidades

de alojamiento, alimentos y bebidas, entretenimiento y diversión, entre otras cosas y la accesibilidad referida a las vías de acceso (Narváez y Fernández, 2012).

La satisfacción turística es para Torres, Marinao y Chasco (2014) la consecuencia de la calidad de los servicios recibidos, de la imagen del destino, del placer emocional experimentado y del valor otorgado al lugar, es en pocas palabras cumplir o superar lo que espera obtener el turista. Cuando esto ocurre, es fácil para el turista recomendarlo, regresar y expresar lealtad hacia el destino, por ello la satisfacción de los clientes se convierte en un elemento fundamental que conduce al éxito de la industria y los destinos turísticos.

Kotler y Keller (2006, citado en Oliveira, 2011) señalan que la satisfacción resulta de la comparación del desempeño obtenido con las expectativas que tenía la persona. Estas expectativas se desarrollan y son influenciadas por experiencias anteriores, recomendaciones recibidas por familiares y amigos y diversas fuentes de información, entre otras cosas.

Oliver (1997) propone una clasificación de los niveles de satisfacción que presentan los turistas durante y después del consumo de un bien o servicio,

- a) **Contenido.** Es el rango que se presenta cuando el turista es consciente de los beneficios adquiridos al consumir el bien o servicio, manteniendo su nivel de satisfacción.
- b) **Placer.** En esta etapa el turista tiene sus necesidades satisfechas, pero además ha obtenido placer en el consumo excediendo su nivel de satisfacción.
- c) **Fascinación.** Surge cuando el producto o servicio supera las expectativas del turista, provocando también una extrema satisfacción al sorprenderlos de manera positiva y generando un sentimiento de completa alegría.
- d) **Alivio.** como etapa final, el consumidor deja de estar satisfecho, provocando el surgimiento de una nueva necesidad.

Para Rossi y Slongo (1998, citado en Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012) el análisis del nivel de satisfacción de los consumidores debe ser visto como una de

las mayores prioridades de gestión en las empresas, pues esto las compromete con la calidad de los productos o servicios que ofrece.

La satisfacción turística puede medirse por medio de diversas metodologías, sin embargo el modelo del *Paradigma de la Des Confirmación* es el más conocido y utilizado. Este se genera por medio de una evaluación entre las expectativas del turista y la percepción o desempeño del producto o servicio. Cuando no se cumplen con las expectativas el consumidor termina insatisfecho, mientras que cuanto más favorable sea el desempeño del bien o servicio la satisfacción del turista será mayor (Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012).

Para Narváez y Fernández (2012) la satisfacción turística referente a un destino, se evalúa con la actitud asumida por el turista al comparar los atributos del lugar o del servicio recibido con las expectativas que tenía antes del consumo, estas consideraciones son factores de gran importancia pues influyen en la imagen del destino así como también en el crecimiento del número de visitas, por lo que el estudio de satisfacción es una herramienta clave para la conservación de los clientes o turistas.

Los estudios de satisfacción permiten conocer el comportamiento adquirido después del consumo sobre todo en lo referente a la recompra, la fidelidad de los consumidores y la propaganda boca a boca que trae grandes beneficios para la empresa como el desarrollo de nuevos productos (Evrard, 1993, citado en Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012).

Hay varios motivos por los que la satisfacción en la actividad turística es un factor importante, uno de los más sobresalientes corresponde a que su conocimiento permite analizar el comportamiento futuro de los turistas promoviendo entre varias cosas la lealtad al destino, considerada como uno de los elementos más importantes del marketing debido a que un turista leal representa ingresos estables y mejores beneficios (Devesa, Laguna y Palacios, 1997).

Narváez y Fernández (2012) consideran que la satisfacción del visitante forma parte de las piezas fundamentales para el buen desarrollo de la actividad turística

debido a su importancia en el sector económico, social y cultural pues contribuye en la generación de ingresos y empleos por medio de la interacción entre los turistas con la población local.

Dos son los factores que definen al turismo como un fenómeno socioeconómico importante en el desarrollo de la sociedad actual, el primero se refiere a la gran cantidad de personas que participan en la actividad turística y la segunda es la amplia distribución geográfica que involucra. (Pasquotto, Monfort y de Oliveira, 2012).

Para Vargas (2005) la competencia global en el sector turístico promueve que las organizaciones mejoren su productividad al buscar el establecimiento de ventajas competitivas, el desarrollo de nuevos y mejores recursos, habilidades y capacidades que sean eficientes y de calidad, pero sobre todo que puedan lograr la satisfacción de los turistas.

Narváez y Fernández (2012) sugieren que los destinos turísticos deben renovarse constantemente por medio de estudios de mercado incluidos los estudios de satisfacción turística, que permitan adecuar la oferta a las nuevas tendencias de consumo, de esta manera los destinos pueden cubrir las necesidades, deseos y expectativas con lo que consecuentemente se genera la satisfacción de los turistas.

Las estrategias desarrolladas por los diversos organismos deben centrar su atención en aquellos aspectos que tengan mayor relación con la satisfacción del turista, con ello se puede optimizar los recursos que el destino emplea y generar nuevos recursos para el turismo y la sociedad local (Oliveira, 2011).

Los consumidores son los únicos que pueden ser vistos como jueces de la calidad de los servicios que un destino turístico ofrece, la opinión de los responsables del destino no tiene mucha importancia cuando los consumidores no comparten el mismo punto de vista. Esto obliga a las empresas a operar en los mismos niveles que los turistas consideran iguales o superiores a las expectativas que tienen con el destino (Berry y Parasuraman, 1991).

Cuando por alguna razón las estrategias no funcionan y la oferta resulta insatisfactoria para los turistas, esto representa problemas para los destinos ya que los turistas transmiten su insatisfacción a otros posibles clientes. Aun cuando cerca del 90% de los clientes insatisfechos no presenta quejas o reclamos ante el destino, estos comienzan a consumir productos o servicios de otros destinos lo que provoca disminución en la demanda y en muchas ocasiones sin que el destino afectado conozca las razones (Oliveira, 2011).

Debido al constante crecimiento de la actividad turística en Mérida, el conocimiento de la satisfacción de los visitantes se convierte en un factor importante en la transformar de la ciudad en un destino exitoso. Durante el 2015 la economía de Yucatán creció en un 3.7% y el turismo fue uno de los sectores con mayor influencia de acuerdo a declaraciones del Gobernador Rolando Zapata durante una conferencia en abril de 2016 (Milenio Novedades, 2016).

Tan solo de enero a septiembre de 2015 la llegada de turistas alcanzo una cifra de 186,193 visitantes, lo que represento un crecimiento del 65% en relación a los cinco años anteriores. De igual manera la oferta hotelera siendo uno de los aspectos que se han reforzado para mejorar e incrementar la oferta turística de Mérida procurando mayores opciones para los turistas, en los últimos cinco años paso de 6,282 a 8,081 habitaciones, lo que representa un incremento del 29% (El Financiero, 2015).

De esta manera se hace evidente la importancia del turismo en la ciudad como motor para la economía local y estatal, por ello el incremento de la oferta no solo debe realizarse con un desarrollo que incluya adaptaciones a los nuevos modelos de turismo y a las nuevas exigencias que presentan los turistas en relación a la ecología y el acercamiento a la cultura local, sino que también es necesario desarrollar investigaciones que permitan conocer de qué manera esta oferta influye en la satisfacción del turista durante y después de su visita.

Teniendo en cuenta que la satisfacción turística es un proceso dinámico el cual depende en gran medida del entorno en donde se desarrolla la actividad, en

Mérida se ha convertido en un elemento clave no solo para el destino sino también para las empresas que allí operan, pues la colaboración de todos los actores turísticos involucrados influye en la decisión del turista para repetir su visita y además en promover una imagen positiva del destino a otros posibles turistas.

Machado y Hernández (2008) señalan que el buen desarrollo de la actividad turística involucra diferentes campos de actuación, algunos de los cuales no son directamente turísticos como lo es medio ambiente, la sanidad, la legislación, el urbanismo, la ingeniería, entre otros. Estos campos deben desarrollarse en coordinación con aquellos que son propiamente turísticos como la hotelería, la recreación, la gastronomía y las actividades culturales, ya que al integrarlos de manera correcta es posible ofrecer un destino turístico con la capacidad de ser evaluado de manera satisfactoria por el turista.

Por su parte Nicolau y Aires (2010) resaltan que es importante la inclusión del factor climático en la proyección de la imagen turística de un destino, ya que este puede otorgar cierta diferenciación entre los destinos que ofrecen productos y servicios similares, además puede funcionar como un elemento determinante para el acertado desarrollo de nuevas estrategias que procuren una mayor satisfacción del turista.

Teniendo en cuenta que son varios los aspectos a considerar al momento de investigar sobre el nivel de satisfacción de los visitantes, para lo que corresponde a Mérida, el tratarse de un destino turístico cultural gran parte de su oferta se encuentra relacionada a los espacios públicos, lo que ha dado paso a la inclusión de los mismos en la oferta de la ciudad, sin embargo estos presentan características climáticas extremas que deben ser evaluadas para conocer de qué manera este factor influye en la satisfacción del turista durante su estancia en estos espacios.

De esta manera se promueve el desarrollo de investigaciones en temas que antes pasaban desapercibidos en la actividad turística, pero que ahora factores como el clima pueden ser vistos como elementos que impactan de manera positiva o de

negativa en la satisfacción del turista cuando en este caso no son aprovechados o considerados como importantes en el desarrollo de nueva oferta turística. Así la integración de estos factores y elementos en investigaciones de satisfacción de un destino pueden servir como herramientas para mejorar su imagen y llegar a ser un destino exitoso en la competencia turística global.

3.2 TURISMO EN MÉRIDA

La población económicamente activa de la ciudad tiene mayor ocupación en el sector terciario representado en un 78%, convirtiendo a Mérida en una ciudad de servicios más que de producción, debido a que el sector secundario ocupa únicamente el 20.5% de la población y el sector primario no llega ni al 2% (Figura 15).

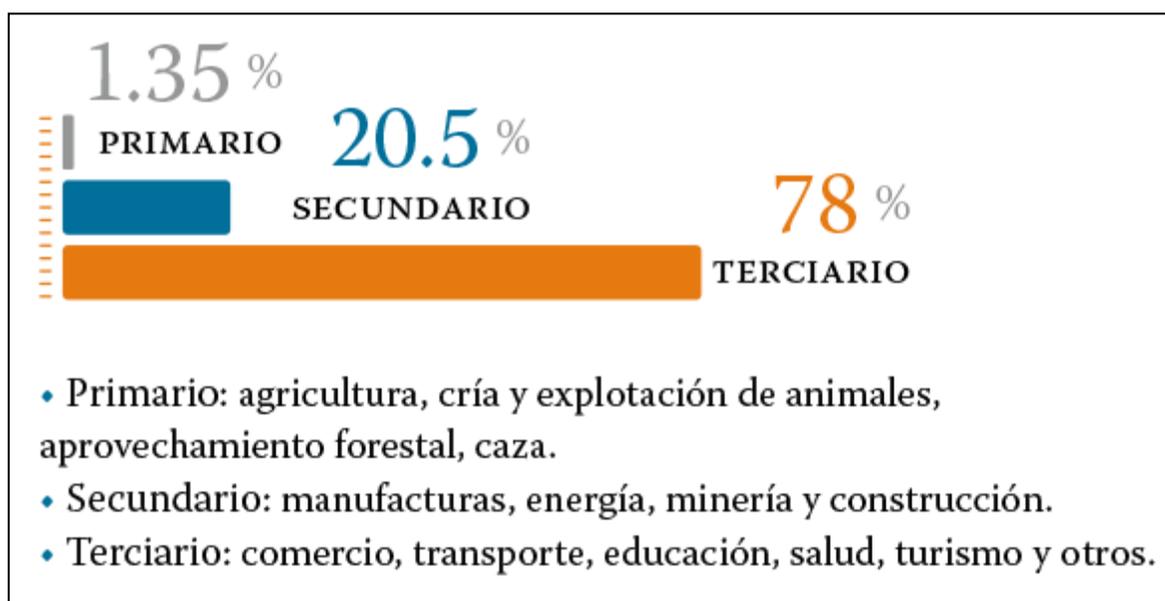


Figura 15. Sectores laborales en que trabajan los meridianos
Fuente: Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018

Dentro de las aproximadamente 45,951 empresas que se encuentran en Mérida, en el sector terciario o de servicios el turismo se ha posicionado en el top tres de las empresas con mayor importancia, tan solo después del comercio, las empresas de servicios turísticos en la ciudad hacen un total de 5,322, lo que

confirma no solo la vocación de servicios sino que también la importancia del turismo en la economía de Mérida (Figura 16).

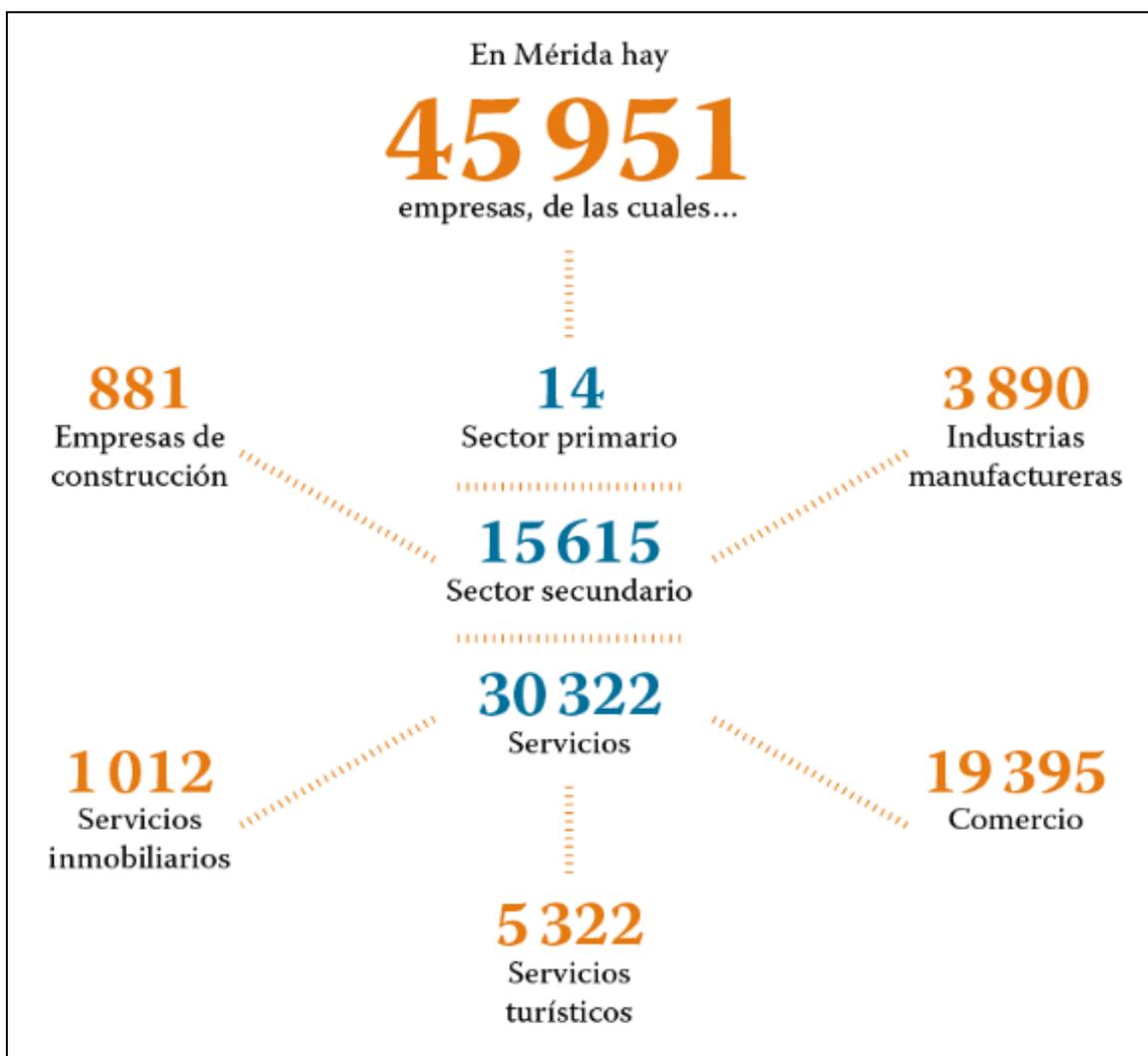


Figura 16. Número de empresas en Mérida por sector
Fuente: Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018

En turismo, Mérida ha desarrollado popularidad a nivel nacional y península en segmentos de mercado específicos, los principales son el turismo de negocios, el turismo de salud y el turismo cultural.

El **turismo de negocios** es uno de los principales, se caracteriza por la llegada de personas con propósitos laborales y/o profesionales. Para este segmento la ciudad cuenta con espacios de primer nivel como el Centro de Convenciones

Yucatán Siglo XXI. Cuenta con una superficie total de 84,000 m² y una superficie techada de 20,900 m², cuenta con seis salas de cine y tres salones principales que pueden albergar a un máximo de 18,500 personas, por lo cual se ha convertido en el principal espacio para convenciones, congresos, simposios, seminarios y diversos tipos de espectáculos en la ciudad. Para incrementar esta oferta, en 2016 dio inicio la construcción del Centro Internacional de Congresos de Yucatán, el cual cuenta con una superficie total de 49,825 m² y podrá albergar hasta a veintidós mil asistentes (Sipse, 2016).

El **turismo de salud** también es uno de los segmentos más relevantes por la cantidad y calidad de hospitales, lo que hace de Mérida un destino reconocido a nivel regional provocando que muchas personas vengan a Mérida para mantener su salud. Otro segmento de gran importancia es el **turismo cultural**, el cual se respalda por el hecho de que en Mérida se encuentra gran número de espacios que representan parte de la identidad local, al poseer atractivos urbanos o arquitectónicos de alto valor histórico y estético.

Mérida cuenta con 522 restaurantes de diversos estilos, categorías y ambientes, así como 151 bares y cantinas, y 22 discotecas o centros nocturnos. En alojamiento cuenta con una oferta aproximada de 7,876 habitaciones, divididas en 763 con categoría de Gran Turismo, 1,547 de cinco estrellas, 1,837 de cuatro estrellas, 2,210 de tres estrellas o menos y 1,519 sin categoría. Además de esta oferta hotelera, la ciudad cuenta con haciendas históricas que ofrecen servicio de hospedaje para el turismo Premium, siendo las principales la Hacienda Xcanatún, la Hacienda Temozón y la Hacienda Misné (Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018).

4. CONFORT TÉRMICO

Desde la historia antigua, el hombre ha procurado la creación de un ambiente confortable para establecerse y desarrollar sus actividades cotidianas. Al inicio una cueva o una choza que tuviera una temperatura adecuada era suficiente para poder habitar en ella, sin embargo al paso del tiempo estos requerimientos se volvieron cada vez más complejos hasta lograr que el binomio Confort Térmico como actualmente se conoce fuera uno de los requisitos más importantes en la construcción de edificios y espacios públicos (Martín, 2000).

El confort térmico adquirió gran relevancia en los últimos años a tal grado que se convirtió en tema de interés para los investigadores, sin embargo desarrollar una definición para este binomio es una de las tareas más importantes. Entre las principales destaca la desarrollada por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) para la cual el confort térmico es la *condición de la mente que expresa satisfacción con el medio ambiente térmico*.

Nikolopoulou (2004, citado por Bojórquez et al, 2010) define el confort térmico como *“la satisfacción psicofisiológica del humano con respecto a las condiciones climáticas del entorno”*. Por otro lado Givoni (1969, citado por Guzmán y Ochoa, 2014) lo define como la *ausencia de irritación o malestar térmico*, lo que significa una ausencia total de cualquier sensación térmica como frío o calor permitiendo un estado neutro o de confort.

Guasch (2007) considera que existe confort térmico cuando las personas no experimentan sensación alguna de calor ni frío durante cualquier actividad que desarrollen, ello significa que las condiciones ambientales resultan ser favorables para la persona. Veas y Molina (2012) señalan que alcanzar el estado de confort se logra cuando el cuerpo adquiere un balance térmico durante o después de realizar cierta actividad, lo que significa que el sujeto no experimenta un estado de estrés térmico para corregir el gasto de energía que tiene lugar de manera interna en el cuerpo.

Castejón, E. et. Al. (1983) por su parte resaltan que la condición principal que debe cumplirse para estar en confort es lograr que los mecanismos fisiológicos encargados en realizar la termorregulación puedan alcanzar un estado de equilibrio térmico en el organismo entre la ganancia y pérdida de calor.

4.1 TEMPERATURA CORPORAL ÓPTIMA

De acuerdo a Bissonnette y Nebbia (1994) el hombre, al igual que todos los mamíferos, forma parte del grupo de las especies homeotérmicas que son aquellas que mantienen una temperatura corporal interna constante a pesar de las variaciones en la temperatura ambiente, esto para que sus funciones fisiológica y metabólica se desarrollen de manera adecuada; en el caso de las personas esta temperatura corporal es de 37°C.

La temperatura corporal óptima se encuentra en lo que se conoce como temperatura umbral de desarrollo, es el rango de temperatura dentro del cual un organismo puede desarrollarse, teniendo un umbral mínimo y uno máximo que es donde inicia y concluye la posibilidad de un óptimo desarrollo (Pedigo, 1996 citado en Santiago, 2001). La temperatura corporal depende de diferentes factores como la temperatura ambiental y la actividad física, aunque también influyen la edad, el género, el consumo de alimentos y bebidas, la hora del día y en las mujeres la fase menstrual en la que se encuentren (DALCAME, s.d.).

En cuanto a las variaciones producidas por la edad, los niveles normales durante los primeros años se mantienen entre los 37°C, entre los cinco y doce años desciende a niveles que rondan los 36°C y después de los trece años hasta la edad adulta continua con valores de 37°C (Tabla 4).

Tabla 4. Temperatura normal aproximada por edad

Temperatura normal aproximada por edad.	
Niños 0-3 meses	37,44° C
Niños 3-6 meses	37,50° C
Niños 6 meses-1 año	37,61° C
Niños 1 a 3 años	37,22° C
Niños 3 a 5 años	37° C
Niños 5 a 9 años	36,83° C
Niños 9 a 13 años	36, 67° C
Niños 13 años hasta adulto	36,56 a 37,28° C

Fuente: DALCAME (s.d.)

La temperatura en el cuerpo humano se divide de dos maneras, por una parte está la temperatura central que se mantiene constante (37°C) y representa el núcleo, incluye el cerebro, grandes vasos, vísceras, musculo profundo y la sangre. Después se encuentra la temperatura periférica la cual es variable (28°C a 34°C) e incluye la piel, las mucosas, los músculos y las extremidades (DALCAME, s.d.) (Figura 17).

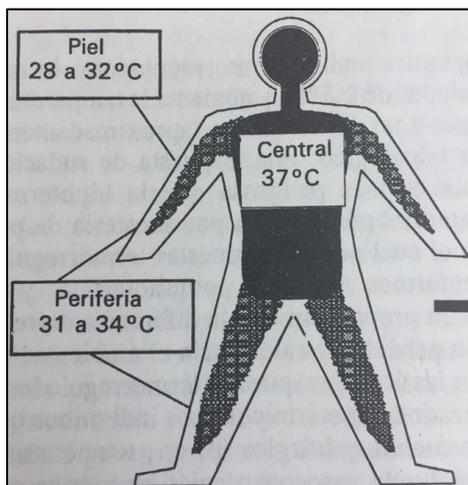


Figura 17. Temperatura Central y Periférica del Cuerpo Humano
Fuente: Bissonnette y Nebbia (1994)

Nikolopoulou y Steemers (2003, citado por Bojórquez et al, 2010) mencionan que uno de los aspectos más importantes a considerar en el estudio del confort térmico, corresponde a la adaptación que los individuos realizan para mejorar sus

condiciones térmicas respecto al ambiente que le rodea, dentro de estas adaptaciones se incluyen **reacciones psicológicas** que constan de la experiencia, la conducta y las expectativas previas, así como también se encuentran las **reacciones fisiológicas** como la aclimatación.

Bojórquez (2010) menciona que las reacciones psicológicas que tienen lugar en la adaptación son influidas por diversas percepciones que el individuo tiene respecto al espacio y los cambios que en él ocurren, estas reacciones son diferentes en cada persona.

La aclimatación como adaptación fisiológica comprende los cambios funcionales en el organismo a causa de la exposición a nuevas condiciones ambientales causadas por alteraciones o modificaciones. Completar estas adaptaciones varía según las condiciones del medio, pueden desarrollarse en unas cuantas horas o durar varios meses (Pascual, s.d.).

4.2 TERMORREGULACIÓN

Durante el proceso metabólico, del total de energía liberada solamente una quinta parte se emplea en la realización de actividades como el ejercicio, el resto se libera en forma de calor el cual debe eliminarse para mantener el cuerpo a una temperatura adecuada (DALCAME, s.d.). La termorregulación es el proceso que se encarga de mantener un nivel estable en la temperatura corporal independientemente de los niveles en la temperatura ambiente (Álvarez, s.d.).

Factores como el tipo de actividad y el tiempo de uso de los espacios influyen en el proceso de termorregulación. La duración del proceso según Rhoades y Tanner (1997) comienza durante los primeros días de exposición hasta los 10 días cuando el cuerpo desarrolla mayor tolerancia al ambiente térmico, por otro lado Mondelo *et al.* (2001) señala que el proceso de aclimatación específicamente en climas cálidos tiene una variación de siete a 14 días, sin embargo Givoni (1969)

considera que por cada día de interrupción a la exposición se pierde medio día de aclimatación (Citados por Bojórquez, 2010).

El hipotálamo es el órgano que se localiza en la base del cerebro y es el encargado de dirigir el proceso termorregulador. En este órgano se recibe información proveniente de diversas partes del cuerpo como los tejidos, el cerebro, la medula espinal, los tejidos centrales internos y la superficie cutánea, después esta información se interpreta y procesa para generar instrucciones a través del sistema nervioso que ordena la dilatación o contracción de los vasos sanguíneos para aumentar o disminuir la temperatura corporal dependiendo de las condiciones ambientales a las que se expone la persona (Bissonnette y Nebbia, 1994; DALCAME, s.d.; de la Fuente, Quintero y García, 2009; Mas, 2015).

Bissonnette y Nebbia (1994), DALCAME (s.d.) y Rosado (1994) explican el proceso de termorregulación en tres etapas principales: 1) Detección térmica eferente, 2) Regulación central y 3) Respuesta eferente.

En la primera etapa, la información térmica llega al hipotálamo por medio de sensores de temperatura que se encuentran distribuidos por todo el organismo. Estos sensores son anatómicamente diferentes ya que específicamente unos detectan solamente el frío y otros el calor proveniente de la temperatura en el ambiente.

Los detectores del calor se concentran en las vísceras abdominales y en la medula espinal, de esta manera su función principal es vigilar la parte interna y profunda del organismo, se activan por medio de la sangre en un rango que va de los 32°C a los 40°C y llegan hasta el hipotálamo por medio de las fibras C. Los detectores de frío se localizan en la piel para vigilar los impactos que genera el medio ambiente, para llegar al hipotálamo la información se transporta por medio de fibras nerviosas A-delta.

En la etapa de regulación el hipotálamo compara la información térmica obtenida con las temperaturas umbrales de calor o de frío. Si la temperatura umbral superior es excedida o la información térmica está por debajo de la temperatura

umbral inferior, se inicia el proceso termorregulador para recuperar la temperatura corporal adecuada.

Uno de los componentes más importantes en esta etapa es el límite interumbral. El límite es más amplio en un estado hipotérmico que en uno hipertérmico. Si la temperatura detectada se encuentra dentro de estos límites no se produce respuesta, esta surge solamente cuando la temperatura se acerca demasiado a los límites. En casos extremos si la temperatura llega o sobre pasa el límite ya no es posible generar una respuesta reguladora.

En la última etapa dan inicio las respuestas corporales. Si la temperatura desciende, la respuesta de termorregulación más constante es la **vasoconstricción** que contrae las arterias generando una disminución en el flujo de sangre, con ello los órganos más importantes se dilatan y adquieren mayor flujo sanguíneo permitiendo que el calor se distribuya de acuerdo con la función que desempeña cada órgano, de esta manera se asegura la regulación térmica.

Si la vasoconstricción máxima no tiene éxito en el aumento de temperatura corporal, se generan **escalofríos** como medio de termorregulación alterna; estos buscan aumentar la producción de calor a través de actividad muscular en forma de espasmos de temblor que producen un patrón electromiográfico que aumenta y disminuye.

Por otro lado, si la temperatura corporal aumenta demasiado se produce **vasodilatación**; este proceso dilata las arterias y aumenta el paso de sangre por medio del cual se transmite calor desde los órganos internos hacia la periferia del cuerpo. Las complicaciones en la vasodilatación surgen cuando la temperatura ambiental se encuentra al mismo nivel de la temperatura corporal, lo que complica la pérdida.

Mas (2015) añade otros cuatro mecanismo que también producen pérdida de calor. El primer mecanismo es la **radiación**, el 60% del enfriamiento corporal que ocurre a diario se realiza por este medio. La sangre conduce el calor desde lo más profundo del cuerpo hasta la piel, sin embargo, si la temperatura ambiental supera

la temperatura corporal, en lugar de perder calor por medio de la radiación, el cuerpo aumentará su temperatura debido a que los objetos que se encuentran a su alrededor también emiten calor.

La **conducción** es otro mecanismo que permite la pérdida de calor, ocurre cuando dos cuerpos entran en contacto directo y en el caso del hombre se realiza mediante la transferencia de calor desde la piel a los objetos cercanos hasta igualar su temperatura con ellos. Por este medio solamente es posible liberar un 3% del calor corporal.

Un tercer mecanismo es la **convección**, responsable de un 12% en la disminución de la temperatura corporal. Similar al mecanismo anterior, se pierde calor a través del contacto que tiene el cuerpo con el aire (objeto gaseoso), el calor se transfiere hasta igualar la temperatura, por ello solo es posible cuando el aire se encuentra en movimiento y presenta una temperatura inferior a la de la piel permitiendo de esta manera una transferencia continua.

El cuarto mecanismo corresponde a la **evaporación**, siendo el único que funciona con temperaturas ambientales superiores a los 37°C se refiere al enfriamiento del cuerpo que ocurre cuando por medio del sudor el cuerpo se cubre de agua y este se evapora por medio de la temperatura. Sin embargo, si la temperatura y la humedad en el ambiente se encuentran en niveles elevados, el sudor no se evapora y el calor en lugar de disminuir tiende a aumentar (Figura 18).



Figura 18. Mecanismos de enfriamiento del Cuerpo Humano
Fuente: Villegas (2013)

A pesar de que la pérdida de calor por sudoración es un medio muy efectivo e importante para mantener la temperatura corporal, Mas (2015) menciona que puede tener consecuencias negativas. Entre las principales esta que por medio del sudor se pierde hasta dos litros de agua por hora, generando una deshidratación que en consecuencia provoca viscosidad en la sangre y un descenso en el volumen sistólico. La sudoración por periodos prolongados también descende la producción de orina debido a que se generan alteraciones en el correcto funcionamiento del riñón, lo que disminuye la filtración glomerular y aumenta la reabsorción de agua y sodio.

Por ello Villegas (2013) considera que para un correcto funcionamiento de este mecanismo (evaporación por sudoración), se debe mantener el cuerpo hidratado, sin embargo esto también depende de un buen gasto cardíaco y un perfecto sistema de glándulas sudoríparas y por supuesto de un ambiente que permita la evaporación del sudor.

DALCAME (s.d.) menciona que de manera general, el proceso de termorregulación dependerá de diversos factores como la constitución del individuo en referencia al grado de obesidad; la edad, siendo peor en ancianos y en lecho de enfermos; el entrenamiento del sujeto al calor refiriéndose a la adaptación conocida como aclimatación; el grado de humedad atmosférica, pues a mayor humedad aumenta la dificultad para absorber la sudoración producida; el viento, ya que al disminuir la aireación se dificulta la evaporación del sudor; la vestimenta, siendo más perjudiciales las oscuras y gruesas; la existencia de enfermedades que dificultan la sudoración como la diabetes, alteraciones cardiacas, pulmonares y renales; enfermedades que curan con aumento de la producción de calor infecciones, hipertiroidismo y aquellas que se acompañan de fiebre; el consumo de ciertos fármacos como sedantes, anfetaminas y antidepresivos y finalmente psicopatías y estados de etilismo agudo o crónico que disminuyen la tolerancia al calor excesivo.

4.3 GOLPE DE CALOR

Ante condiciones climáticas extremas, los mecanismos que se encargan de regular la temperatura corporal colapsan e impiden una recuperación pronta (Mas, 2015). Las consecuencias mayores ocurren cuando la temperatura corporal supera los límites umbrales, si desciende a más de 29.5°C puede ocurrir muerte por paro cardiaco debido a que el hipotálamo no puede perder el control de la regulación térmica (De la Fuente, Quintero y García, 2009).

Contrario a ello si se superan los 40°C se produce hipertermia y el hipotálamo es incapaz de regular la temperatura impidiendo que el cuerpo pueda liberar el calor excedente, ello trae como consecuencia una temperatura peligrosamente elevada que da inicio a dolores de cabeza producidos por alteraciones en las funciones cerebrales, la persona entra en un estado de confusión junto con náuseas, vértigo y calambres musculares.

Hemorragias en el cerebro, los riñones y el hígado producen lesiones en los tejidos. Hasta este punto las consecuencias que ocasiona la temperatura elevada son irreversibles y si la temperatura no disminuye de manera inmediata, esta continua aumentando hasta provocar un cortocircuito en el sistema termorregulador que finalmente ocasiona muerte por golpe de calor (Mas, 2015) (Figura 19).

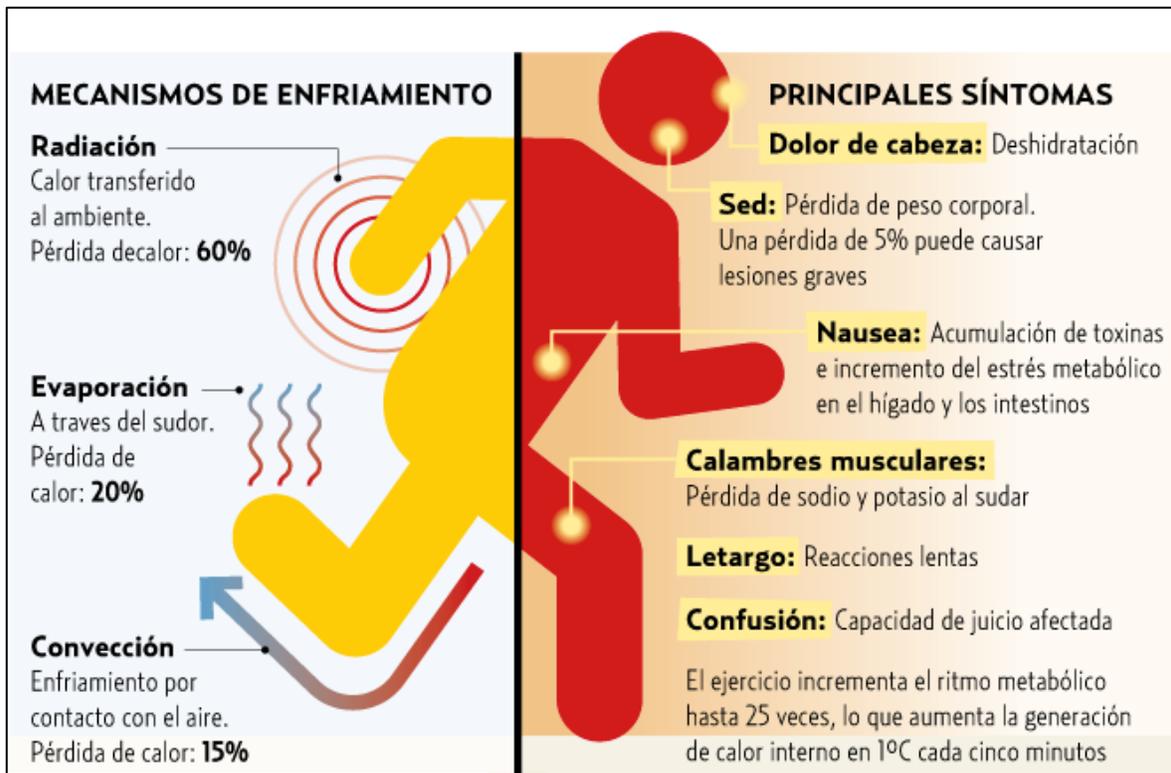


Figura 19. Mecanismos de Enfriamiento y Principales Síntomas del Golpe de Calor
Fuente: Mas (2015)

5. METODOLOGÍA

La curiosidad del hombre por conocer la realidad ha sido una de las cualidades que lo han acompañado desde el inicio de su historia, esta curiosidad con el paso del tiempo dio origen a lo que actualmente se conoce como investigación científica, la cual es de acuerdo a Garcés (2000) un conjunto estructurado de procesos teóricos, métodos y técnicas que empleadas de manera correcta, permiten conocer e interpretar aspectos esenciales de diferentes objetos y fenómenos que ocurren en la realidad.

En este capítulo se presenta el enfoque empleado en esta investigación, el proceso llevado a cabo en la selección de la zona de estudio y la descripción de los instrumentos utilizados para el trabajo de campo y la medición de las variables climáticas.

5.1 ENFOQUE

La investigación científica se lleva a cabo de manera estructurada, por lo que es necesario emplear un método especializado, el cual Nateras (2005) define como la herramienta que permitirá al investigador lograr los objetivos deseados. De manera general son dos los enfoques principales empleados en el método científico, los cuales se eligen de manera cuidadosa dependiendo de las características que tiene cada investigación. Estos enfoques se conocen como cuantitativo y cualitativo, el primero es de carácter inductivo, se considera que es un enfoque flexible ya que la información que presenta suele ser subjetiva, mientras que por otro lado el enfoque cuantitativo es deductivo y establece patrones que controlan la investigación para probar o descartar una hipótesis. De la unión de ambos enfoques surge un tercero conocido como el enfoque mixto que pretende brindar los beneficios de ambos enfoques para un mejor resultado. (Figura 20)

Nateras (2005) describe los enfoques de la siguiente manera: 1) el **enfoque cuantitativo** busca dar a conocer los hechos o las causas de los fenómenos sociales, sin dar mucha importancia a la subjetividad de los individuos. Este enfoque obtiene la información mediante cuestionarios, inventarios, estudios demográficos y demás técnicas que generen datos susceptibles de análisis estadísticos. 2) el **enfoque cualitativo** a diferencia del enfoque anterior, brinda importancia a la perspectiva de los individuos, lo que importa en este enfoque es lo que las personas perciben como importante. Por ello la obtención de la información se basa en técnicas como la observación participante, la entrevista y otras que generen datos descriptivos.

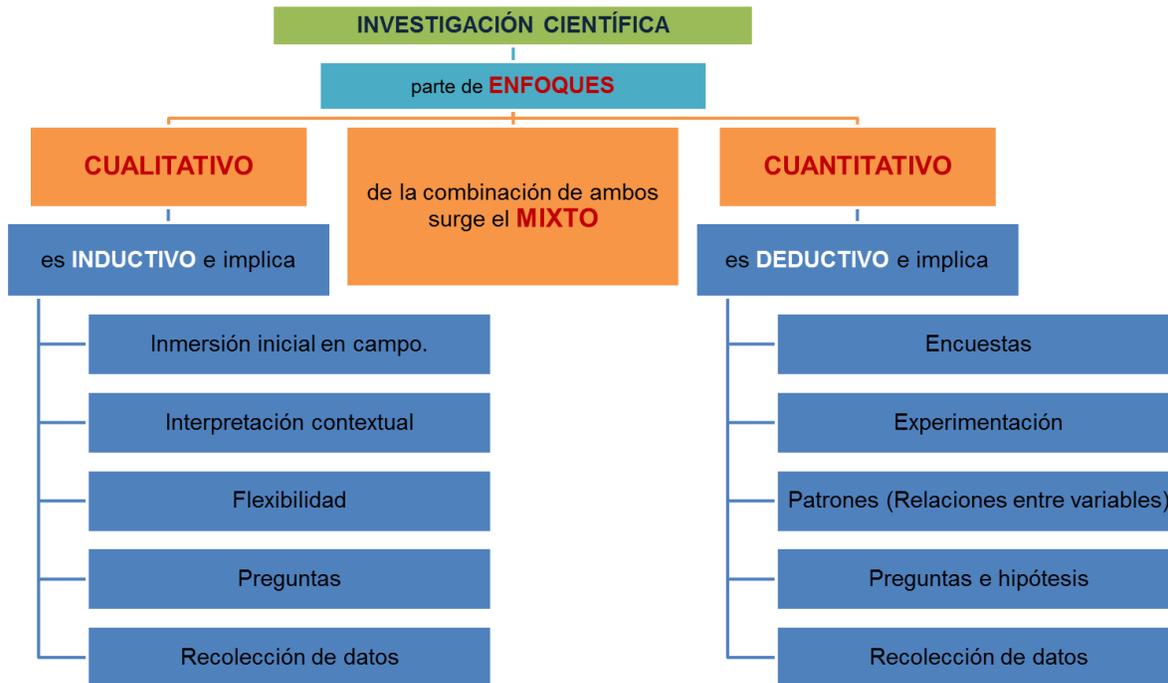


Figura 20. Investigación científica
Fuente: elaboración propia con base en Sampieri, Collado y Lucio (2003)

López y Sandoval (s.d.) añaden que el enfoque cuantitativo busca la medición de variables que han sido establecidas previamente y la obtención de esa información se obtiene por medio de técnicas estructuradas. Por otro lado el enfoque cualitativo produce datos descriptivos mediante las palabras de las personas, sean

habladas o escritas, tomando en cuenta también la conducta que desarrollan al momento de la obtención de la información.

Para Sampieri, Collado y Lucio (2003) los estudios cuantitativos están relacionados con los experimentos y las encuestas de preguntas cerradas o estudios de medición estandarizada, los datos que se obtienen se analizan y se presentan de manera estadística para probar o descartar hipótesis establecidas previamente. De manera contraria los estudios cualitativos son más exploratorios y descriptivos, parten de lo particular a lo general, obtienen información por medio de técnicas no relacionadas con números, como observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, entre otras cosas. Para estos autores el propósito de los estudios cualitativos es “reconstruir” la realidad, tal y como es observada por los actores del sistema social estudiado.

Después de este breve análisis se puede diferenciar cada enfoque diciendo que el cuantitativo genera datos numéricos que representan el ambiente social de una muestra o población definida, mientras que el enfoque cualitativo estudia la representación y el significado creado por los individuos respecto a su ambiente social.

Gómez, Bojórquez y Ruiz (2007) consideran que en investigaciones enfocadas en confort térmico, el enfoque cuantitativo posee desventajas debido a las características del enfoque, ya que los resultados que se obtienen proponen modelos matemáticos que se pretenden aplicar de manera estandarizada a todos los casos de estudio, a pesar de que estos datos se obtienen en la fase final del proceso de termorregulación del cuerpo humano que es la respuesta del cerebro sobre la comodidad del ambiente después de tener una percepción del mismo.

Teniendo en cuenta que el confort representa una percepción subjetiva del individuo, el enfoque cuantitativo no es considerado como la opción más viable para este tipo de investigaciones ya que considera a todas las personas como iguales y propone estándares de confort que deben ser los mismos para todas las

personas en todo lugar, descartando la existencia de diferencias entre grupos sociales e incluso entre las personas de un mismo grupo social.

Para Sampieri, Collado y Lucio (2003) ningún enfoque es mejor que el otro, sino que ambos se complementan entre si desarrollando cada uno una función específica dentro del estudio de un fenómeno, ya que la principal diferencia entre ambos enfoques es la postura que cada investigador toma ante la realidad.

Hay autores que están en contra del enfoque cuantitativo y lo consideran frio, cerrado y limitado, mientras que por el contrario el enfoque cualitativo es criticado por ser subjetivo, invalido, especulativo y en situaciones extremas por no ser capaz de replicarse ni tener datos solidos que sustenten las conclusiones que el enfoque genera, sin embargo el rechazo de uno por el otro va quedando en el pasado, pues actualmente diversos investigadores se han dado cuenta que la separación y el rechazo de un enfoque por el otro únicamente impide el avance del conocimiento, demostrando también que la unión de ambos es vital para obtener mejores resultados (Sampieri, Collado y Lucio, 2003).

Entre las características más valiosas de la unión entre ambos enfoques es el poder obtener diferentes perspectivas y puntos de vista de un mismo fenómeno, el enfoque cuantitativo ofrece un control sobre la investigación, la posibilidad de réplica y además facilita la comparación con estudios similares, complementario a ello el enfoque cualitativo permite la profundización de los datos y una mejor interpretación, así como la contextualización del ambiente y el entorno con mayor detalle que también significa un punto de vista fresco, natural y holístico del fenómeno a investigar (Sampieri, Collado y Lucio, 2003).

Neuman (1994) y Grinnell (1997) (citados por Sampieri, Collado y Lucio, 2003) proponen tres modelos en los que es posible el uso de ambos enfoques. En el primero conocido como *el de dos etapas*, los resultados se presentan en un solo reporte pero los enfoques se aplican de manera independiente, inicia con un enfoque y continúa con el otro, siempre respetando los procesos de cada uno. El segundo modelo se llama *de enfoque dominante*, en este modelo la investigación

se realiza bajo uno de los dos enfoques pero agregando un componente del otro. El último se conoce como *enfoque mixto*; la cualidad principal es que en todo el proceso de investigación ambos enfoques se desarrollan a la par, por lo que es considerado como el modelo con la mejor integración o combinación, por esta razón se convierte en un modelo complejo, aunque provee las ventajas de ambos enfoques.

Debido a las características del modelo cuantitativo, Gómez, Bojórquez y Ruiz (2007) proponen como mejor opción el enfoque cualitativo, siempre que este involucre algunas medidas cuantificables, como datos referentes al clima, el metabolismo, entre otras cosas. Señalan que al proponer este enfoque como el más adecuado, es importante resaltar que el confort térmico forma parte del estado mental de los individuos, por lo que los resultados que se obtienen varían de persona a persona, e incluso entre grupos sociales.

Estos autores también señalan que es necesario considerar las acciones que el ser humano realiza para poder llegar a un estado de confort, por lo que el comportamiento de las personas representa una pieza clave en investigaciones de confort térmico debido a que si se producen cambios que afecten el estado del individuo en el ambiente estudiado, este reaccionará de manera inmediata para corregir dichas alteraciones. Sugieren que dentro del enfoque cualitativo, el **modelo adaptativo** es el más adecuado para llevar a cabo este tipo de investigaciones, pues permite a los individuos adaptarse a las condiciones climáticas de la zona de estudio.

Una de las principales razones por que estos autores consideran el modelo de adaptación como el más adecuado en estudios de confort térmico, es debido a que este modelo no tiene una base termo fisiológica resultante de experimentos en laboratorio, sino que proviene de resultados obtenidos en campo ante diferentes condiciones climáticas.

Por su parte, Ruiz (2011) añade que el enfoque adaptativo no se basa en la relación de intercambio térmico que existe entre el individuo con su entorno, sino

que trata principalmente sobre las acciones que el ser humano realiza en dicho entorno para poder alcanzar un estado de confort térmico tomando en consideración el arropamiento y su tiempo de permanencia o estancia. La importancia de este enfoque según este autor, se debe a que cuando el ser humano no puede adaptarse a la temperatura del lugar en donde se localiza, este entrara en un estado de discomfort.

Ruiz (2011) también considera que para el estudio de confort térmico, es posible el empleo de ambos enfoques pues interactúan variables físicas y biológicas tal como el clima y el metabolismo (cuantificables) y variables psicológicas como la adaptación y la tolerancia (cualificables).

El método adaptativo propuesto por estos autores, es el que se empleó en esta investigación. Se utilizaron encuestas con escala de sensaciones percibidas basadas en la norma ISO 10551:1995, se complementó además con la medición de las condiciones climáticas en la zona de estudio por medio de instrumentos de medición especializada que proporcionaron datos de temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, temperatura de globo gris, humedad relativa, velocidad del viento e iluminación.

5.2 ZONA DE ESTUDIO

Mérida es una ciudad rica en historia y cultura, razón por la cual la actividad turística se promueve en los espacios públicos que anteriormente eran de uso exclusivo para las personas locales; la diversidad de esos sitios y el crecimiento de la actividad turística han hecho que se consideren ya como parte importante de la oferta local.

Las características e historia que envuelve a los espacios públicos en el Centro Histórico de la ciudad de Mérida los convierte en lugares adecuados para el intercambio, sin embargo el potencial de estos espacios ha pasado por alto debido a la falta de estudios en la ciudad que puedan enlazar los conceptos de espacio público y turismo. Tan solo en el Centro Histórico de Mérida se encuentran trece

espacios públicos en la categoría de parques o plazas de acuerdo a la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Mérida, los cuales han sido adoptados por los turistas como lugares idóneos para disfrutar de la cultura meridana (Figura 21).

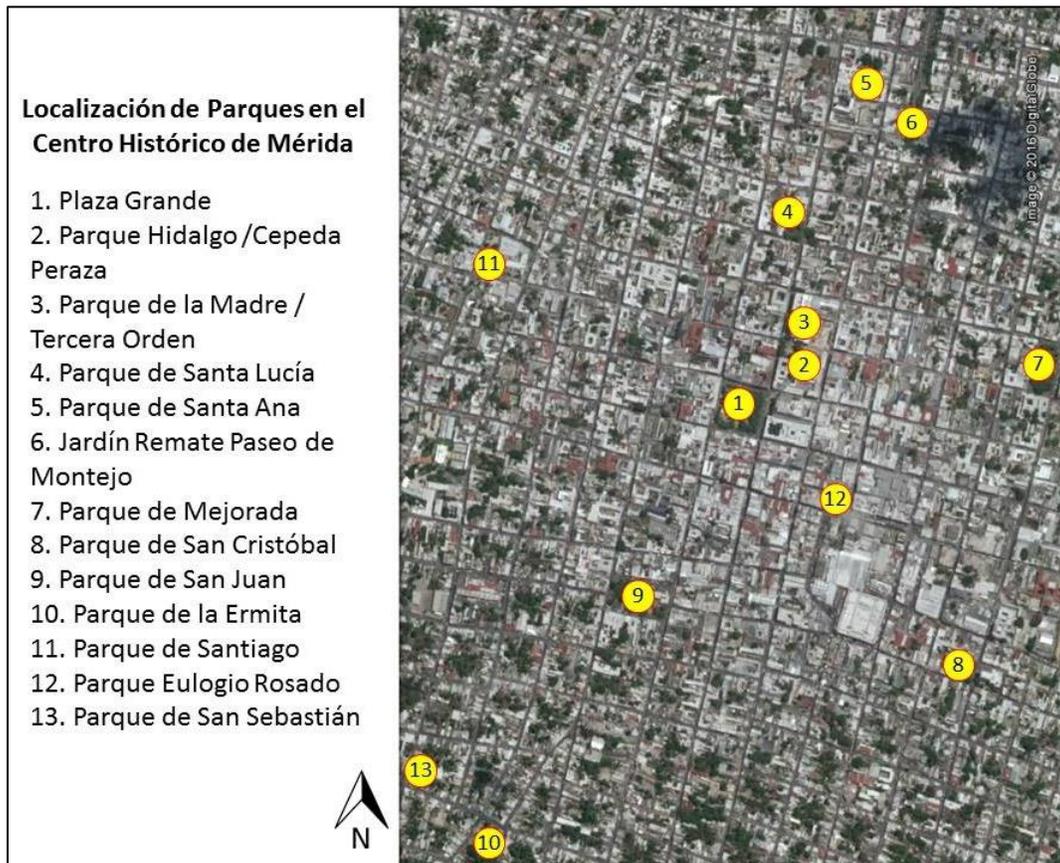


Figura 21. Localización de Parques en el Centro Histórico de Mérida
Fuente: Elaboración Propia

A pesar de que todos cuentan con un valioso significado cultural dentro del patrimonio de la ciudad, para los fines de la investigación y por la profundidad del estudio, se decidió reducir el número de los espacios tomando como principal requisito la ubicación (en referencia a la mayor cercanía al centro de la ciudad), la concurrencia de turistas y la mayor permanencia en cada lugar.

Para poder elegir el espacio adecuado, los trece parques se evaluaron en una matriz con las variables de cercanía, presencia de turistas y permanencia en el

parque. Se utilizó una escala del 1 al 3 en donde el 3 equivale a mucho, el 2 a medio y el 1 a bajo.

El primer aspecto a evaluar fue la cercanía, se buscaba un lugar localizado lo más céntrico posible, tomando como punto de referencia la Catedral de la ciudad. Bajo este primer filtro únicamente la Plaza Grande, el Parque Hidalgo y el Parque de la Madre recibieron calificaciones de 3, mientras que el Parque de Santa Lucía, el Parque de San Juan y el Parque Eulogio Rosado quedaron a un nivel medianamente cercanos.

Para el segundo filtro correspondiente a la presencia de turistas, solamente la Plaza Grande, el Parque Hidalgo, el Parque de la Madre y el Parque de Santa Lucía presentan alta concurrencia de turistas, dejando en segundo lugar al Parque de Santa Ana al ser el único evaluado con presencia regular. Con el tercer filtro de permanencia, la Plaza Grande y el Parque de Santa Lucía son los únicos que presentan valores altos de turistas, el primero por los comercios y edificios históricos que lo rodean, el segundo por los restaurantes y actividades que se realizan durante la semana, lo que deja en segundo término al Parque Hidalgo, el Parque de la Madre y el Parque de Santa Ana.

Después de este análisis, la Plaza Grande resultó ser el espacio más adecuado para el desarrollo de la investigación al ser la opción que presentó mayor cercanía, mayor presencia de turistas y mayor permanencia (Tabla 5).

Tabla 5. Matriz elección Zona de Estudio: Espacio + Requisitos

Lugar	Cercanía	Turistas	Permanencia	TOTAL
1. Plaza Grande	3	3	3	9
2. Parque Hidalgo / Cepeda Peraza	3	3	2	8
3. Parque de la Madre / Tercera Orden	3	3	2	8
4. Parque de Santa Lucía	2	3	3	8
5. Parque de Santa Ana	1	2	2	5
6. Jardín Remate Paseo de Montejo	1	1	1	3
7. Parque de Mejorada	1	1	1	3
8. Parque de San Cristóbal	1	1	1	3
9. Parque de San Juan	2	1	1	4
10. Parque de la Ermita	1	1	1	3
11. Parque de Santiago	1	1	1	3
12. Parque Eulogio Rosado	2	1	1	4
13. Parque de San Sebastián	1	1	1	3
	3 = Mucho	2 = Medio	1 = Bajo	

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso se decidió limitar la zona de estudio elegida para tener un mejor control del trabajo de campo, en donde se incluye únicamente la manzana central del parque, limitada por la acera de la calle 60 correspondiente a la Catedral y el Museo MACAY, la acera de la calle 61 del Palacio de Gobierno y la acera de la calle 62 en donde se ubica el Palacio Municipal (Figura 22).

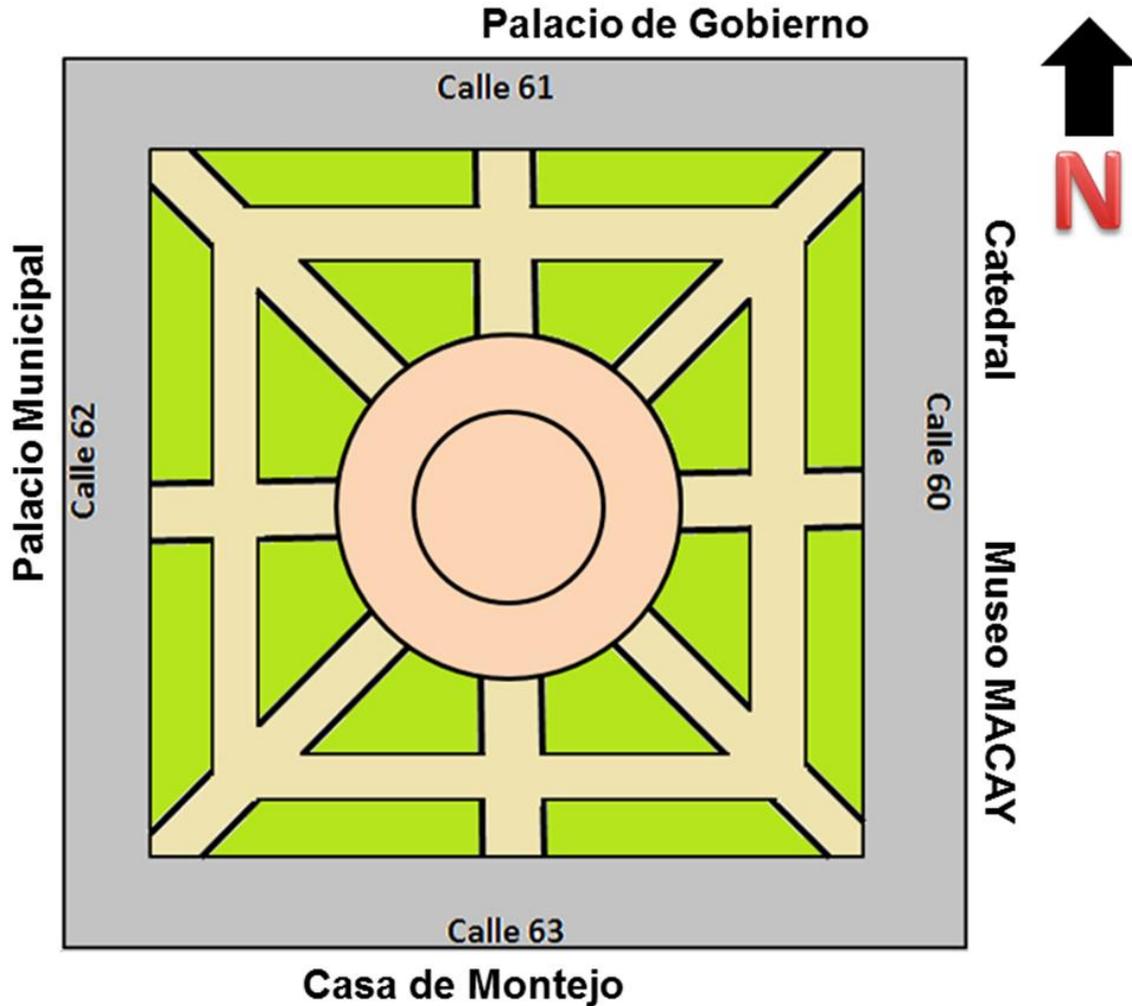


Figura 22. Croquis zona de estudio – Plaza Grande Mérida
Fuente: Elaboración propia

Para la delimitación del periodo de trabajo de campo se consultó la información estadística 2015 de turismo en Mérida que ofrece la Secretaría de Fomento Turístico (SEFOTUR, 2015). La información se organizó en la Tabla 6 para comparar la llegada mensual de turistas a la ciudad y el porcentaje de ocupación hotelera, este segundo dato permite conocer la permanencia turística mensual en la ciudad, debido que aun teniendo una cifra alta de llegadas, los turistas pueden ir a otros destinos fuera de la ciudad.

Tabla 6. Actividad Turística Mérida 2015

MES	Llegada de Turistas	Ocupación Hotelera
Enero	102,071	55.60%
Febrero	92,885	64.40%
Marzo	115,522	62.70%
Abril	109,344	61.60%
Mayo	102,943	58.80%
Junio	89,955	54.20%
Julio	132,659	60.50%
Agosto	105,269	60.10%
Septiembre	76,520	46.70%
Octubre	98,223	66.30%
Noviembre	108,925	68.40%
Diciembre	118,286	64.40%

Fuente: Elaboración propia en base a SEFOTUR (2015)

Las temporadas con mayor llegada de turistas a Mérida son Semana Santa (marzo y abril), verano (julio y agosto) e invierno (noviembre a enero). En ocupación hotelera los meses de invierno registraron en 2015 un promedio de 62.80%, verano 60.30% y Semana Santa 62.15%, sin embargo para los fines de esta investigación que hacen referencia al confort térmico en período cálido, se consideró solamente Semana Santa y verano. Teniendo en cuenta que para el trabajo de campo se requiere un gran número de turistas presentes en la ciudad, los datos de ocupación hotelera permitieron concluir con que la temporada de Semana Santa representaba la mejor opción para este trabajo.

5.3 INSTRUMENTOS

A) PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos para la recolección de datos en campo es un paso importante en la investigación científica; sin la elección correcta sería difícil resolver el problema planteado o comprobar una hipótesis. De no elegir el adecuado no se obtendría la información precisa para el estudio, generando que el trabajo de investigación fracase. Esta elección es importante también debido a que en el proceso de investigación se precisa obtener la mayor cantidad de datos en campo, ya que es mejor excederse a quedar reducido en información, pues ello significaría una limitante para el trabajo (Cerde, 1991).

Para Cerda (1991) los principales instrumentos en la investigación científica son la observación, la entrevista y la encuesta. De manera breve este autor define estos instrumentos de la siguiente manera:

La Observación representa el acto de mirar con atención cierto suceso o cosa. Al emplear la observación en la investigación científica, esta requiere más que solo mirar, pues implica el análisis y síntesis de lo que el investigador percibe, lo que se traduce también como la capacidad de identificar las partes de un todo, descomponerlo y reunificarlo de acuerdo a los objetivos de la investigación. Cerda (1991) recomienda que en el empleo de este instrumento el investigador registre todo lo que observa durante el proceso, sea de manera escrita o de manera digital.

La entrevista hace referencia al acto de hacer preguntas a un individuo para la obtención de información específica. La principal característica de la entrevista es que este instrumento exige la interacción verbal de dos personas, siendo una de estas el entrevistador e investigador y la otra la personas entrevistada que provee la información requerida. Existen dos tipos de entrevista, la estructurada que controla las respuestas con un esquema directo y la no estructurada que utiliza preguntas abiertas, haciéndola más flexible.

La encuesta por otro lado es una herramienta que permite la recolección sistemática de datos en una población muestra tomada de un universo o población total, estos datos se obtienen mediante entrevistas personales y otros instrumentos que permitan obtener mayor información. Sin importar el tipo de investigación que se realice, la encuesta es el instrumento adecuado cuando se trata de números amplios de personas tomadas como muestra.

Cerda (1991) considera que las principales características de la encuesta como instrumento en la investigación, es el amplio alcance que tienen y la variación en diseño y contenido que pueden llevar. Estas cualidades permiten la existencia de una gran variedad de encuestas, aunque de manera general se pueden agrupar en dos categorías, las encuestas abiertas que producen información más profunda, argumentada y rica pero a su vez difícil de tabular y analizar, y las encuestas cerradas las cuales son las de mayor uso en las ciencias sociales y humanas debido a que obligan a responder de forma breve y específica permitiendo una mejor tabulación y evaluación de la información.

El autor también menciona que de acuerdo a la finalidad de la encuesta, estas se pueden agrupar en cuatro tipos principales. El primer tipo son las encuestas **descriptivas** que pretenden caracterizar a detalle un fenómeno o situación; el segundo tipo corresponde a las encuestas **explicativas**, las cuales buscan conocer por qué ocurren las cosas, que fenómenos determinan que algo ocurra, que los origina y como se transforman; por otro lado las encuestas **seccionales** se emplean con el propósito de estudiar objetivos propuestos de una población en un momento definido, en su mayoría para sondeos que buscan conocer las orientaciones o tendencias de algo antes de que suceda; el último corresponde a las encuestas **longitudinales**, este tiene un carácter masivo y colectivo, por lo general corresponde a los estudios de larga duración (Cerda, 1991).

La técnica empleada en este trabajo fue la encuesta por medio el cuestionario con clave **CTEPETCCH-V1-19032016** como una adaptación del cuestionario **CTEPE-V8-21032013** elaborado por los Doctores Gonzalo Bojórquez, Aníbal Luna, Ramona Romero y Onofre García. Al trabajar con turistas nacionales y extranjeros, el cuestionario se tradujo al idioma inglés para poder incluir en la muestra a personas de otros países y tener una perspectiva más amplia en la investigación.

El cuestionario **CTEPETCCH-V1-19032016** se divide en nueve grupos de información específica: 1. Datos de Control, 2. Datos del encuestado, 3. Actividad, historia y percepción térmica, 4. Variables meteorológicas, 5. Características fisiológicas, 6. Arropamiento, 7. Percepción estética psicológica, 8. Características del área y condiciones de aplicación y 9. Observaciones.

Estos grupos de información se subdividen en cuarenta y cinco filas, cada una enumerada conteniendo los diferentes reactivos del cuestionario. Estas divisiones permiten tener un control más riguroso del cuestionario que facilita un mejor análisis y captura de los datos. Esa diferenciación entre grupos, filas y reactivos, evita confusiones.

El primer grupo del cuestionario se denomina datos de control y contiene información referente al folio de la encuesta, el encuestador, datos del proceso de captura, revisión de la base de datos, lugar y tipo de espacio público, fecha de aplicación, hora inicial y hora final (Figura 23).

1. DATOS DE CONTROL					
1	1) Folio: _____	2) Encuestadores: _____	3) Revisó encuesta: _____	4) Capturaron: _____	5) Revisó captura: _____
2	1) Nombre del lugar de aplicación de cuestionario _____		2) Fecha (dd/mm/aaaa): _____	3) Hora inicial: _____	4) Hora final: _____
3	1) Tipo de espacio público: 1) () Plaza 2) () Plaza de acceso 3) () Parque 4) () Banqueta 5) () Andador 6) () Otro _____				

Figura 23. Datos de Control - Cuestionario **CTEPETCCH-V1-19032016**

El segundo grupo corresponde a los datos del encuestado, incluye el lugar de origen y el tipo de clima de ese lugar durante el momento de la aplicación de la encuesta, el tiempo de estancia que ha tenido en la ciudad, el consumo de alimentos o bebidas y la posición del encuestado durante la aplicación (Figura 24).

		2. DATOS DEL ENCUESTADO	
4	1) ¿De dónde viene?: _____	2) Fue encuestado antes para este estudio: 1) () Sí 2) () No	
5	1) ¿Cómo es el clima de su lugar de origen en este momento? 1) () Cálido 2) () Templado 3) () Frio		
6	1) Hace cuánto tiempo llego a la ciudad: 1) _____		
7	1) En los últimos 30 minutos o durante la encuesta, el entrevistado consumió: 1) () Nada 2) () Líquido frío 3) () Líquido caliente 4) () Alimentos 5) () Alimentos y líquido		
8	1) Posición durante la aplicación de la encuesta: 1) () Parado 2) () Sentado sobre: _____		

Figura 24. Datos del Encuestado - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

Actividad, historia y percepción térmica corresponde a los datos que se incluyen en el tercer apartado, presenta información como el tipo de actividad realizada en la zona de estudio, el tiempo que lleva realizando la actividad, el número de veces que ha visitado la ciudad, el tipo de espacio en el que estuvo antes de llegar a la zona de estudio, la cantidad de tiempo que pasa en espacios exteriores y espacios con clima acondicionado durante el día, sensaciones y preferencias térmicas del encuestado respecto a la zona de estudio. En esta sección de la encuesta se evalúan las condiciones térmicas, de humedad, de viento y radiación de la zona de estudio, así como la aceptación y tolerancia ambiental por parte del encuestado.

Para la parte que corresponde a las sensaciones y preferencias, la evaluación del confort térmico en la zona de estudio es mediante una adaptación de la escala tipo Likert. Malave (2007) define esta escala como un instrumento empleado para medir el grado de actitudes o disposiciones que los encuestados tienen respecto a contextos particulares. A pesar de que esta información corresponde a datos cualitativos, el objetivo de la escala es agrupar numéricamente los datos recabados para trabajar con ellos como si se tratara de datos cuantitativos, logrando de esta manera un mejor análisis (Figura 25).

3. ACTIVIDAD, HISTORIA Y PERCEPCIÓN TÉRMICA

9	1) ¿Qué actividad realiza en este lugar? 1) () Transito 2) () Espera 3) () Punto de reunión 4) () Ver espectáculo 5) () Ver Edificios 6) Comer 7) Otra (Descripción Max 2 palabras)
10	1) Nivel de actividad desarrollada: 1) () Pasiva 2) () Moderada 3) () Intensa
11	1) Tiempo que lleva con ese nivel de actividad: 1) () 0 a 15 minutos 2) () 16 a 30 minutos 3) () +31 minutos
12	1) ¿Cuánto tiempo ha pasado en este lugar? 1) () 1-15 min. 2) () 15-30 min. 3) () 30-45 min. 4) () 45 min – 1hra. 5) () más de 1hra.
13	1) ¿Es su primera visita a la ciudad de Mérida?: 1) () SI 2) () NO 2) (en caso de responder "NO") ¿Cuántas veces ha visitado la ciudad? _____
14	1) ¿Antes de venir a este lugar, en qué tipo de espacio estuvo? 1) () Espacio exterior con sombra 2) () Espacio exterior sin sombra 3) () Espacio interior con ventanas abiertas, refrigeración o calefacción (edificio, auto, camión) 4) () Espacio interior sin ventanas abiertas, sin refrigeración o sin calefacción (edificio, auto, camión) 5) () Otro _____
15	1) ¿Cuánto tiempo ha estado en espacios exteriores, durante este día? _____ 2) ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios con aire acondicionado o calefacción? _____ 3) ¿Aproximadamente, cuántas horas al día pasa en espacios exteriores? _____
ESCALA NUMERICA	
16	1) Sensación térmica ¿Cómo se siente usted en este momento? 1 Mucho frío () 2 Frío () 3 Algo de frío () 4 Ni calor ni frío () 5 Algo de calor () 6 Calor () 7 Mucho calor ()
17	2) Sensación de humedad ¿Cómo siente la humedad en su piel en este momento? 1 Muy húmedo () 2 Húmedo () 3 Algo húmedo () 4 Normal () 5 Algo seco () 6 Seco () 7 Muy seco ()
18	3) Sensación de viento ¿Cómo siente el viento en este momento? 1 Sin viento () 2 Poco viento () 3 Viento agradable () 4 Viento algo fuerte () 5 Mucho Viento ()
19	4) Sensación de radiación ¿Cómo siente la radiación del sol, en su piel, en este momento? 1 Sin radiación () 2 Poca radiación () 3 Radiación agradable () 4 Radiación algo fuerte () 5 Mucha Radiación ()
20	5) Preferencia térmica ¿Cómo preferiría usted estar/sentirse en este momento? 1 Mucho más fresco () 2 Más fresco () 3 Un poco más fresco () 4 Sin cambio () 5 Con un poco más de calor () 6 Con más calor () 7 Mucho más caluroso ()
21	6) Preferencia de humedad ¿Qué preferiría en este momento con respecto a la humedad? 1 Mucho más húmedo () 2 Más húmedo () 3 Un poco más húmedo () 4 Sin cambio () 5 Un poco más seco () 6 Más seco () 7 Mucho más seco ()
22	7) Preferencia de viento ¿Qué preferiría en este momento con respecto al viento? 1 Preferiría más viento () 2 Sin cambio () 3 Preferiría menos viento ()
23	8) Preferencia de radiación ¿Qué preferiría en este momento con respecto a la radiación del sol? 1 Preferiría más radiación () 2 Sin cambio () 3 Preferiría menos radiación ()
24	9) Aceptación personal del ambiente ¿Cómo considera el clima en este lugar? 1 Generalmente aceptable () 2 Generalmente Inaceptable ()
25	10) Tolerancia personal ¿Qué tan tolerable le parece el clima en este momento en este lugar? 1 Perfectamente Tolerable () 2 Tolerable () 3 Ligeramente intolerable () 4 Intolerable () 5 Extremadamente Intolerable ()

Figura 25. Actividad, Historia y Percepción Térmica - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

El apartado cuatro de la encuesta variables meteorológicas, corresponde a datos de medición ambiental obtenidos por medio de aparatos especializados los cuales se describirán más adelante (Figura 26).

4. VARIABLES METEOROLÓGICAS					
26	1) Temp. Bulbo Seco (°C) TA ()	2) Temp. Bulbo Húmedo(°C) WBGT ()	3) Temp. Globo Gris (°C) TG ()	4) Humedad Relativa (%) % ()	5) Velocidad Viento (m/s) 5.1) FLUJO Máx. () 5.2) FLUJO Mín. ()
	6) Iluminación 6.1) Máxima LUX () 6.2) Mínima LUX ()	7) Ambiente Acústico: 7.1 REC MAX _____ 7.2 REC MIN: _____	8) Ambiente Olfativo: 8.1 Registro de CO ₂ Inicial (ppm) _____	8.2 Registro de CO ₂ Final (ppm) _____	

Figura 26. Variables Meteorológicas - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

El quinto grupo, denominado características fisiológicas, recopila la información del entrevistado referente al género, el peso en kilogramos, la estatura en centímetros y la edad (Figura 27).

5. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS				
27) 1) () Hombre	2) () Mujer	3) *Peso (KG):	4) *Estatura (cm):	5) Edad (años):

Figura 27. Características Fisiológicas - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

El apartado seis reúne información referente al arropamiento del encuestado (Figura 28).

6. ARROPAMIENTO (solo observación)								
28)	1) () Muy Ligera	2) () Ligera	3) () Normal	4) () Abrigada	5) () Muy abrigada	6) Sombrero/ gorra	7) Sombrilla	8) Lentes para el sol
						1) () Si 2) () No	1) () Si 2) () No	1) () Si 2) () No

Figura 28. Arropamiento - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

El séptimo grupo: percepción estética – psicológica, por medio de valoraciones enumeradas mide la habitabilidad en la zona de estudio, así como la acústica, la iluminación, los olores, la seguridad, la estética del lugar, la limpieza, el orden y el tránsito, la satisfacción obtenida respecto a la vegetación, el mobiliario, los pisos y las banquetas y el diseño del lugar (Figura 29).

		ESCALA NUMERICA					
		1	2	3	4		
29) 1)	Habitabilidad ¿En términos generales como considera este lugar?	Agradable ()	Poco agradable ()	Poco desagradable ()	Desagradable ()		
30) 1)	Acústica ¿Con relación al ruido, como considera este lugar?	Silencioso ()	Poco silencioso ()	Poco ruidoso ()	Ruidoso ()		
31) 1)	Iluminación ¿Con relación a la iluminación, como considera este lugar?	Iluminado ()	Poco iluminado ()	Poco oscuro ()	Oscuro ()		
32) 1)	Olores ¿Con relación a los olores, como considera este lugar?	Olor agradable ()	Olor poco agradable ()	Olor poco desagradable ()	Olor desagradable ()		
33) 1)	Seguridad ¿Con relación a la seguridad, como se siente generalmente en este lugar?	Seguro ()	Poco seguro ()	Poco inseguro ()	Inseguro ()		
34) 1)	Estética ¿Con relación a lo estético, como considera este lugar?	Bonito ()	Poco bonito ()	Poco feo ()	Feo ()		
35) 1)	Limpieza ¿Con relación a la limpieza, como considera este lugar?	Limpio ()	Poco limpio ()	Poco sucio ()	Sucio ()		
36) 1)	Orden ¿Con relación al orden, como considera este lugar?	Ordenado ()	Poco ordenado ()	Poco desordenado ()	Desordenado ()		
37) 1)	Transitable ¿Con relación a las condiciones de banquetas y senderos, que tan transitable considera este lugar?	Transitable ()	Poco transitable ()	Poco intransitable ()	Intransitable ()		
38) 1)	Satisfacción 1.1 ¿Qué le cambiaría a este lugar?	1) Nada 1) () Si 2) () No	2) Vegetación 1) () Si 2) () No	3) Mobiliario 1) () Si 2) () No	4) Pisos o banquetas 1) () Si 2) () No	5) Diseño 1) () Si 2) () No	6) Todo 1) () Si 2) () No
	1.2 ¿Regresaría al lugar?	1) () Si	2) () No				

Figura 29. Percepción Estética-Psicológica - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016

El octavo grupo reúne la información denominada características del área y condiciones de aplicación. Aquí se evalúan aspectos como el material y color del piso y mobiliario más cercano al punto donde se aplicó la encuesta, las condiciones del cielo, el horario de aplicación, el porcentaje de vegetación en un radio de 4 metros y la cantidad de sombra de ese mismo lugar (Figura 30).

B) PARA MEDICIONES METEOROLÓGICAS

Para las mediciones correspondientes al apartado cuatro del cuestionario, se utilizaron instrumentos especializados de la marca EXTECH. Estos aparatos miden la temperatura de bulbo seco, la temperatura de bulbo húmedo, la temperatura de globo gris, la humedad relativa, la velocidad del viento, la iluminación, el ambiente acústico y el ambiente olfativo en la zona de estudio (Figura 32).



Figura 32. Instrumentos de medición en zona de estudio
Fuente: Archivo propio

b.1 Monitor de estrés térmico HT30 Extech. Utilizado para la medición de la temperatura de globo gris, bulbo húmedo, temperatura del aire y humedad relativa (Figura 33).

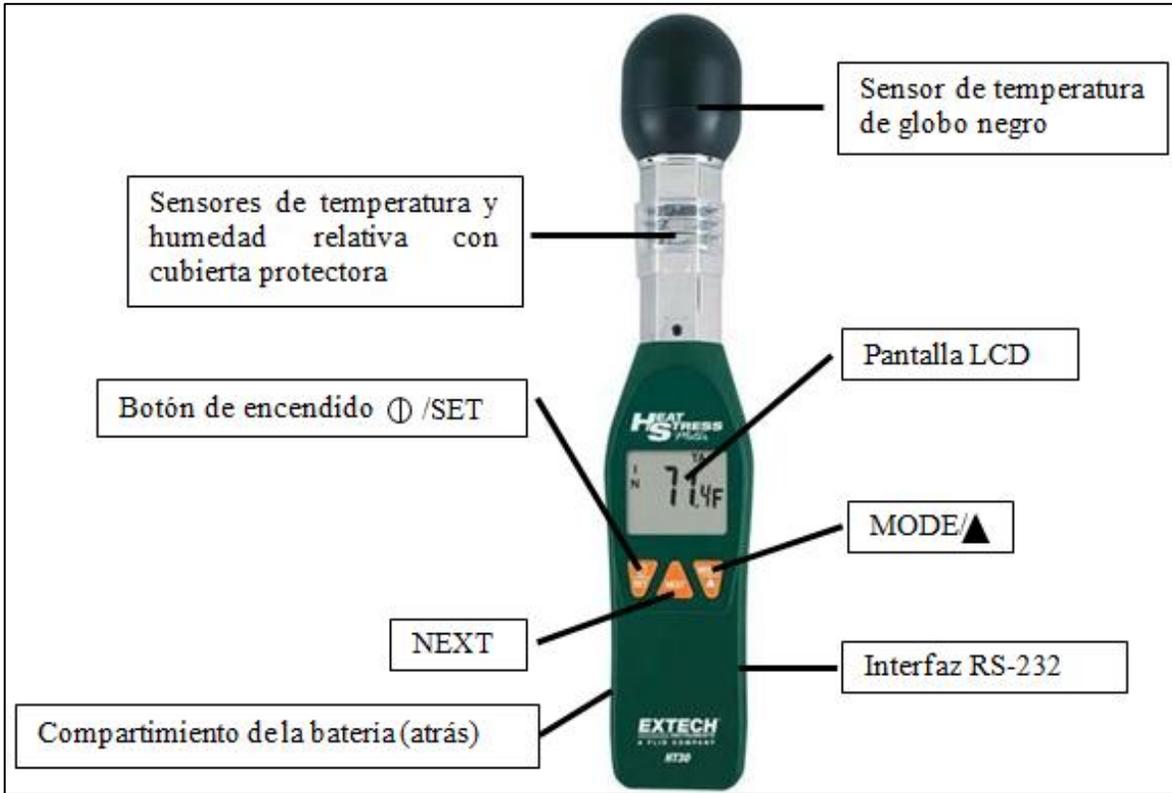


Figura 33. Monitor de estrés térmico HT30 Extech
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

Indicadores en pantalla LCD

Símbolo	Función
WBGT	Temperatura de globo y bulbo húmedo.
TG	Temperatura de globo negro.
TA	Temperatura del aire.
%	Humedad relativa.
OUT	Interior (sin sol).
IN	Exterior (pleno sol).
C/F	Centígrados/Fahrenheit.
batería	Indicador de batería débil.

Figura 34. Monitor de estrés térmico HT30 Extech – Indicadores en pantalla
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

b.2 Anemómetro AN10 Extech. Aparato empleado para la medición de la velocidad del aire (Figura 35).



Figura 35. Anemómetro AN10 Extech
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

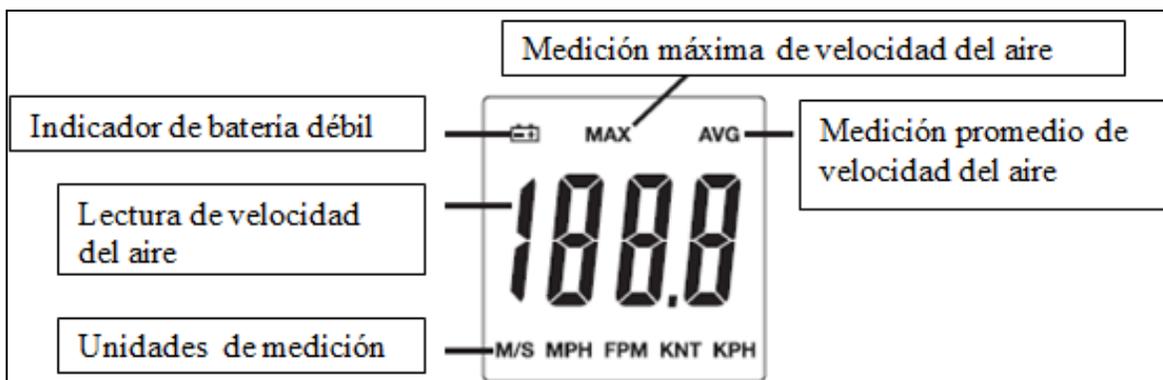


Figura 36. Anemómetro AN10 Extech – Indicadores en pantalla
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

b.3 Medidor de luz blanca LED – LT40 Extech (Luxómetro). Para medición del nivel de iluminación en la zona de estudio (Figura 37).



Figura 37. Luxómetro LT40 Extech
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

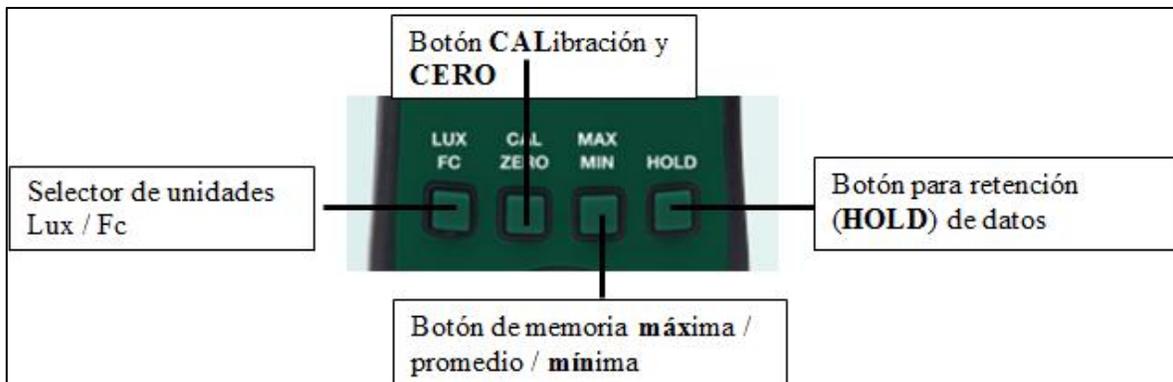


Figura 38. Luxómetro LT40 Extech – Descripción de botones
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

b.4 Sonómetro 407730 Extech. Para el registro del nivel acústico en la zona de estudio (Figura 39).

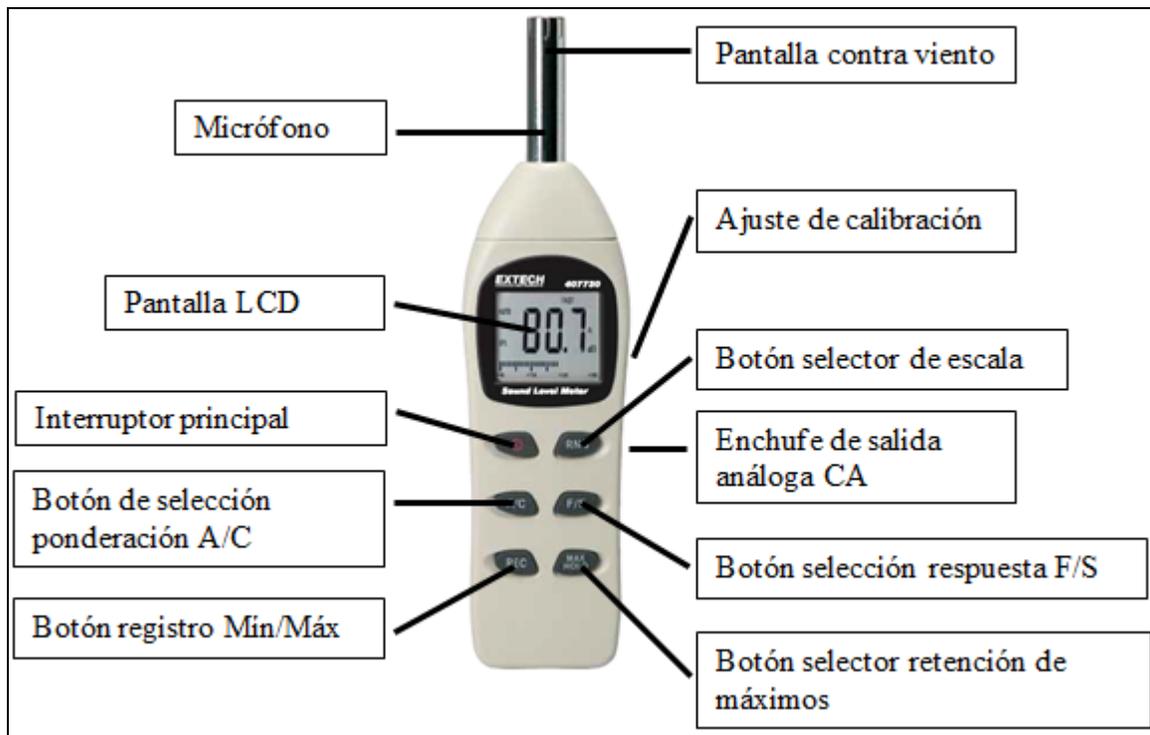


Figura 39. Sonómetro 407730 Extech
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

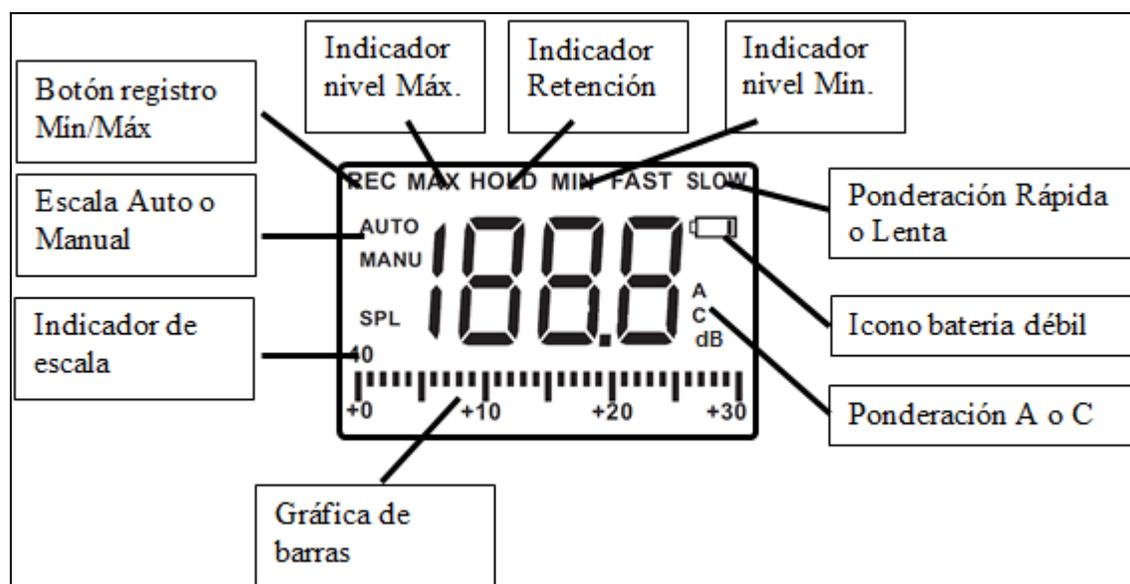


Figura 40. Sonómetro 407730 Extech – Indicadores en pantalla
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

b.5 Monitor de dióxido de carbono - CO240 Extech. Para la medición de los niveles de CO² en la zona de estudio (Figura 41).

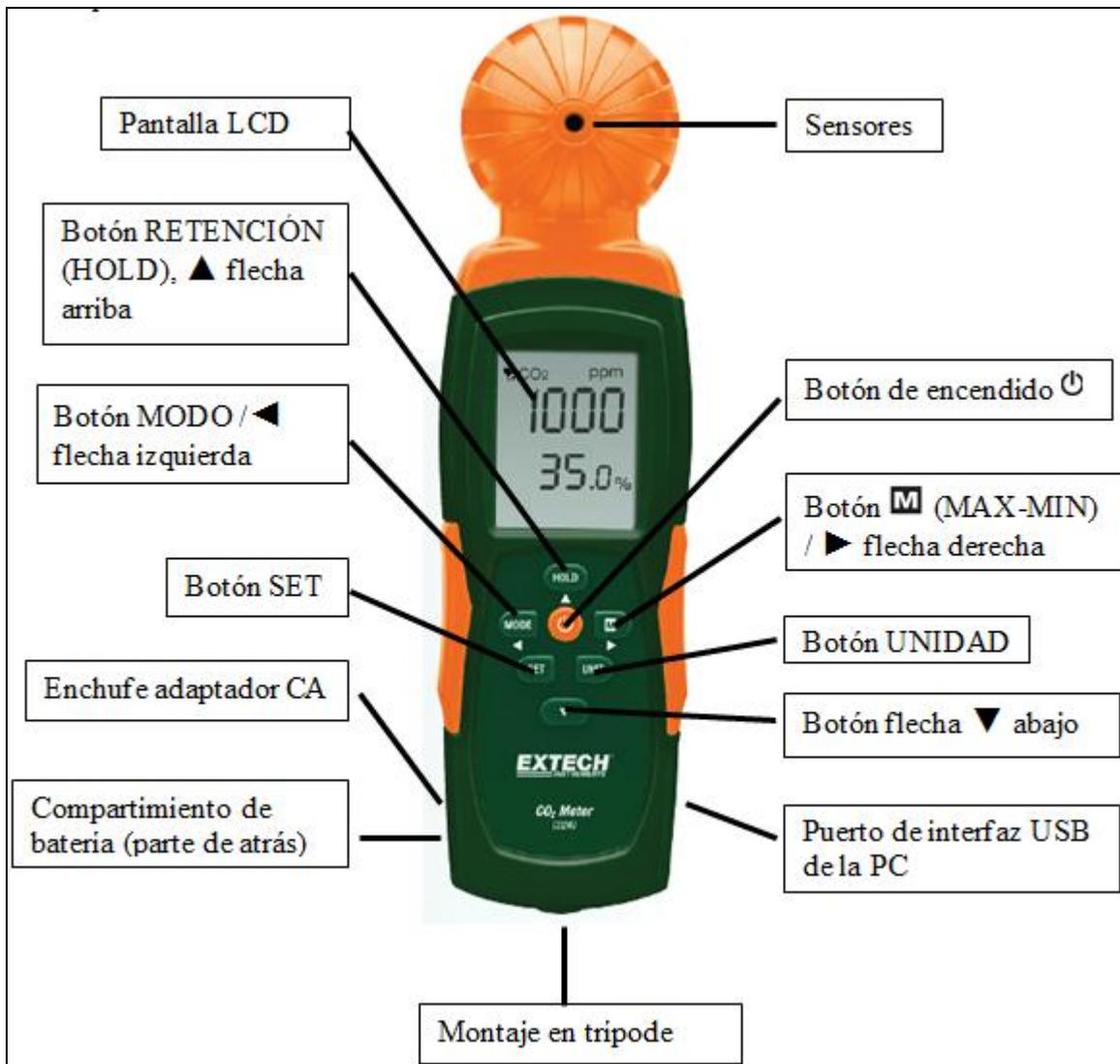


Figura 41. Medidor de dióxido de carbono CO240 Extech
Fuente: Romero y Bojórquez, 2015

b.6 Base para equipo de medición. Estos cinco aparatos se colocaron en una base previamente diseñada. La parte inferior corresponde a un tripié de metal en color gris para evitar la retención de calor. En la parte superior se colocó una base elaborada en madera, de 50 por 30cm, barnizada y sin color, en la cual se integraron tornillos en los extremos y en el centro para sostener los aparatos. En el centro se colocó el luxómetro debido a que este aparato debe ubicarse de manera perpendicular (Figura 42).

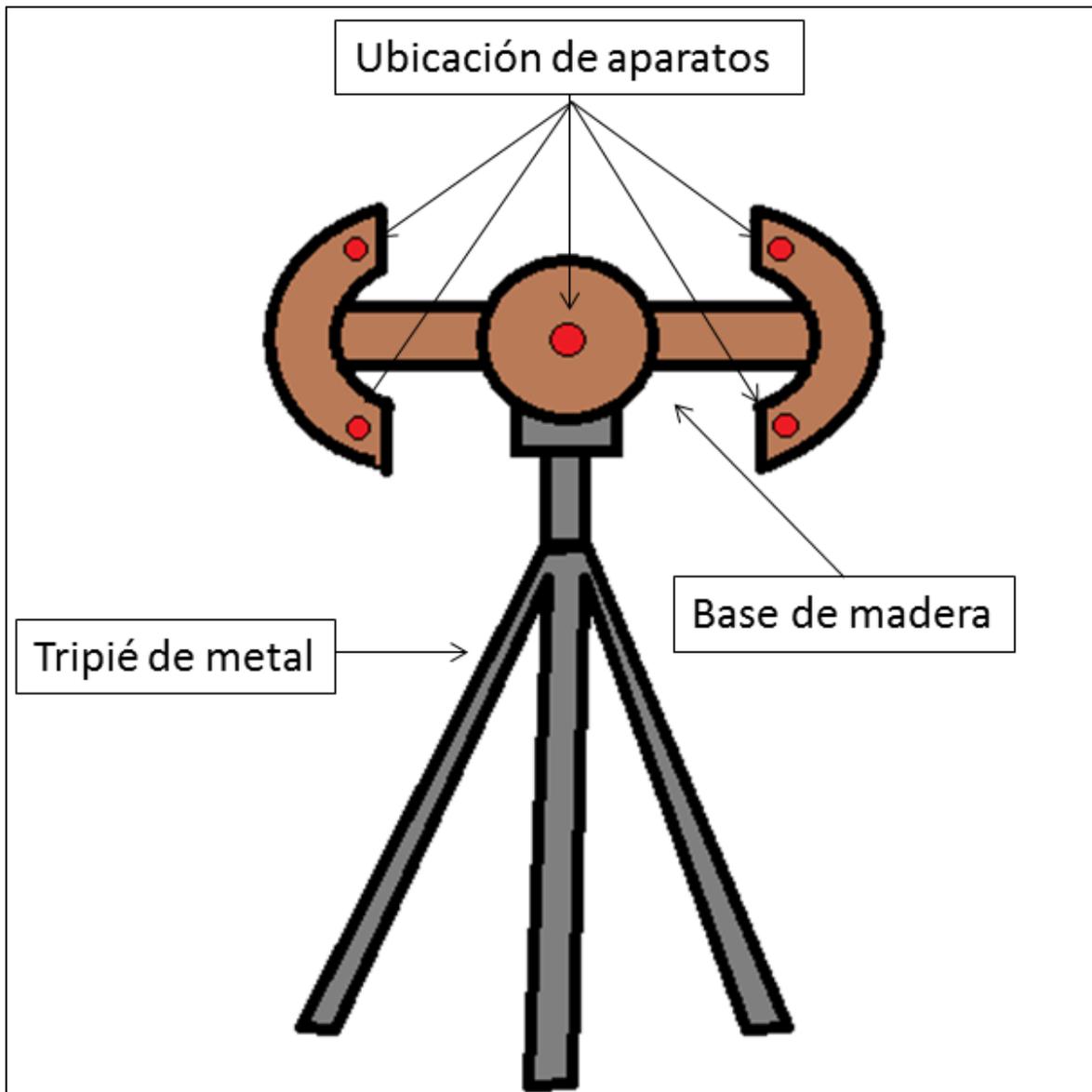


Figura 42. Base para equipo de medición
Fuente: Elaboración propia

6. RESULTADOS

Se aplicaron 180 cuestionarios en la Plaza Grande de la Ciudad de Mérida del 23 de marzo al 03 de abril de 2016. El trabajo de campo se dividió en tres momentos para cubrir diferentes horarios y tener un número equilibrado de respuestas por día; el primer turno inició a las 8:00 horas y finalizó a las 12:00 horas, el segundo de 12:00 a 16:00 horas y el tercero cubrió de 16:00 a 21:00 horas.

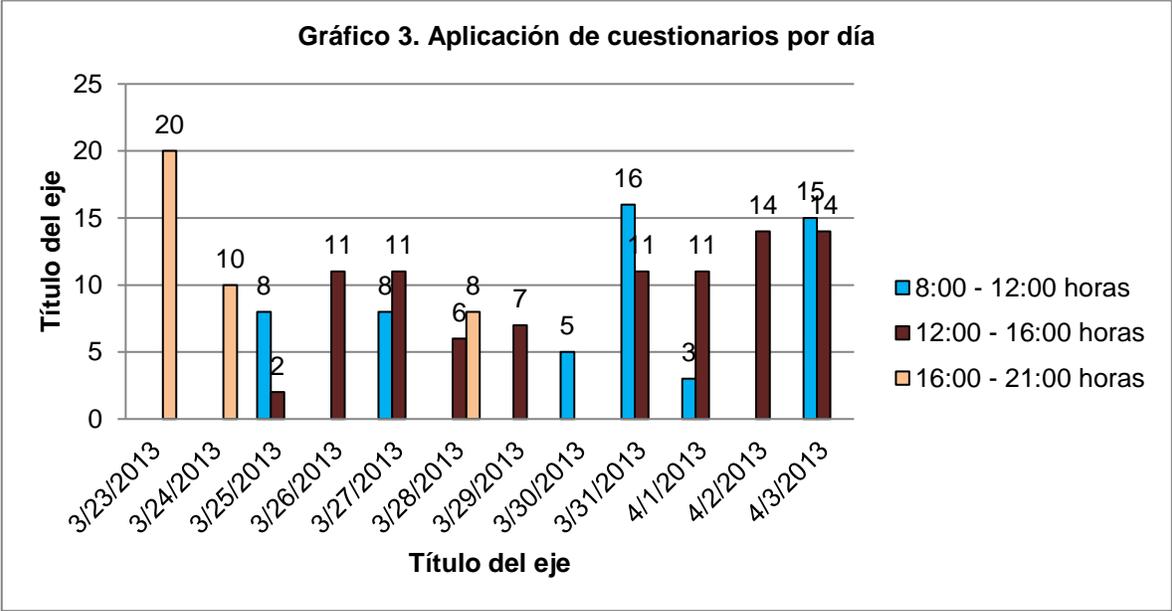
Debido a diversos factores como el clima la temporalidad vacacional limitada de Semana Santa y la disponibilidad de los turistas, el 31% de cuestionarios se aplicaron en el primer turno, 48% en el segundo y el 21% restante se aplicó en el horario nocturno, teniendo como hora máxima en registro las 21 horas. La aplicación por día quedo de la siguiente manera (Tabla 7).

Tabla 7. Aplicación de encuestas por día y turno

Día	Turno 8:00-12:00 Mañana	Turno 12:00-16:00 Tarde	Turno 16:00-21:00 Noche	Total
Miércoles 23-03-16	0	0	20	20
Jueves 24-03-16	0	0	10	10
Viernes 25-03-16	8	2	0	10
Sábado 26-03-16	0	10	0	11
Domingo 27-03-16	8	11	0	19
Lunes 28-03-16	0	6	8	14
Martes 29-03-16	0	7	0	7
Miércoles 30-03-16	5	0	0	5
Jueves 31-03-16	16	11	0	27
Viernes 01-04-16	3	11	0	14
Sábado 02-04-16	0	14	0	14
Domingo 03-04-16	15	14	0	29
Total:	55	86	38	180
Porcentaje:	31%	48%	21%	100%

Fuente: trabajo de campo. Marzo-Abril 2016

En detalle el primer día se encuestaron a 20 personas solo durante el turno nocturno; el segundo día fueron diez encuestas nuevamente durante el turno nocturno; el 25 de marzo se aplicaron diez cuestionarios, ocho por la mañana y dos por la tarde; el 26 de marzo 11 cuestionarios en el turno de tarde; el 27 de marzo 19 cuestionarios, ocho por la mañana y 11 por la tarde; el 28 de marzo seis cuestionarios por la tarde y ocho por la noche; el 29 de marzo siete cuestionarios por la tarde y el 30 cinco por la mañana; el 31 de marzo 16 por la mañana y 11 por la tarde. Para el día 01 de abril se levantaron tres por la mañana y 11 por la tarde; el día 02 de abril catorce por la tarde y el día 03 fueron 15 por la mañana y 14 por la tarde. La falta de encuestas en los turnos por día se debió a la falta de disponibilidad del turismo (Gráfico 3).



Fuente: Trabajo de campo marzo - abril 2016.

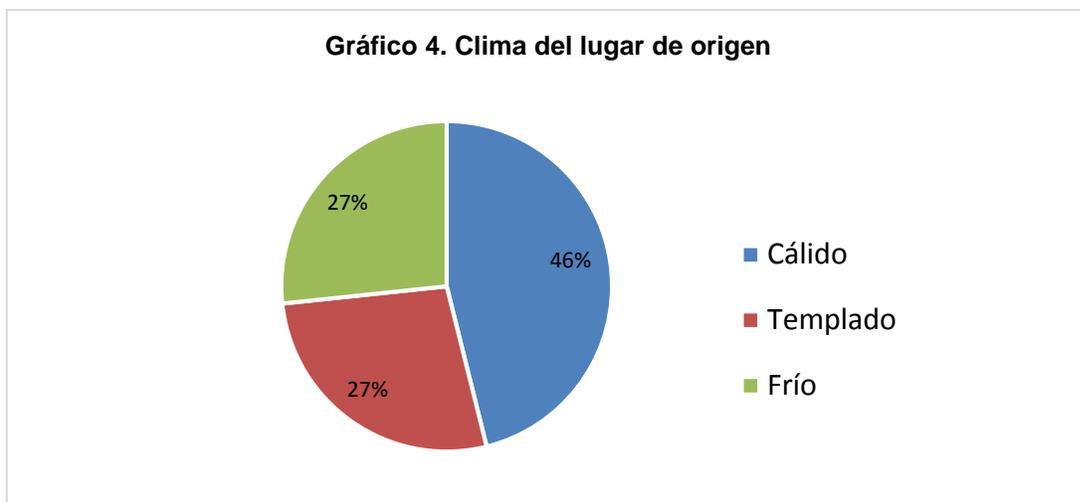
Al final del trabajo de campo la muestra total por lugar de origen se conformó de 36 turistas extranjeros; seis provenientes de Centro y Sudamérica (Perú, Belice, Brasil, Cuba y Argentina), ocho norteamericanos (Estados Unidos y Canadá) y 22 europeos (provenientes de Suiza, Italia, Alemania, Holanda, Inglaterra, España, Bélgica y Austria). Las 144 personas restantes corresponden al turismo nacional, esta muestra se integra por cuatro de Baja California, diez de Campeche, siete de

Chiapas, 30 de la Ciudad de México, uno de Coahuila, tres de Colima, siete del Estado de México, cuatro de Guanajuato, uno de Guerrero, dos de Hidalgo, dos de Jalisco, cinco de Michoacán, cuatro de Nuevo León, cuatro de Oaxaca, uno de Puebla, tres de Querétaro, catorce de Quintana Roo, tres de San Luis Potosí, dos de Sonora, 24 de Tabasco y 13 de Veracruz (Figura 43).



Figura 43. Origen de muestra nacional por zona
Fuente: Elaboración propia. Trabajo de campo marzo - abril 2016

Según el clima del lugar de origen 83 personas manifestaron provenir de un lugar con clima cálido, 49 de uno con clima templado y 48 provienen del clima frío (Gráfico 4).



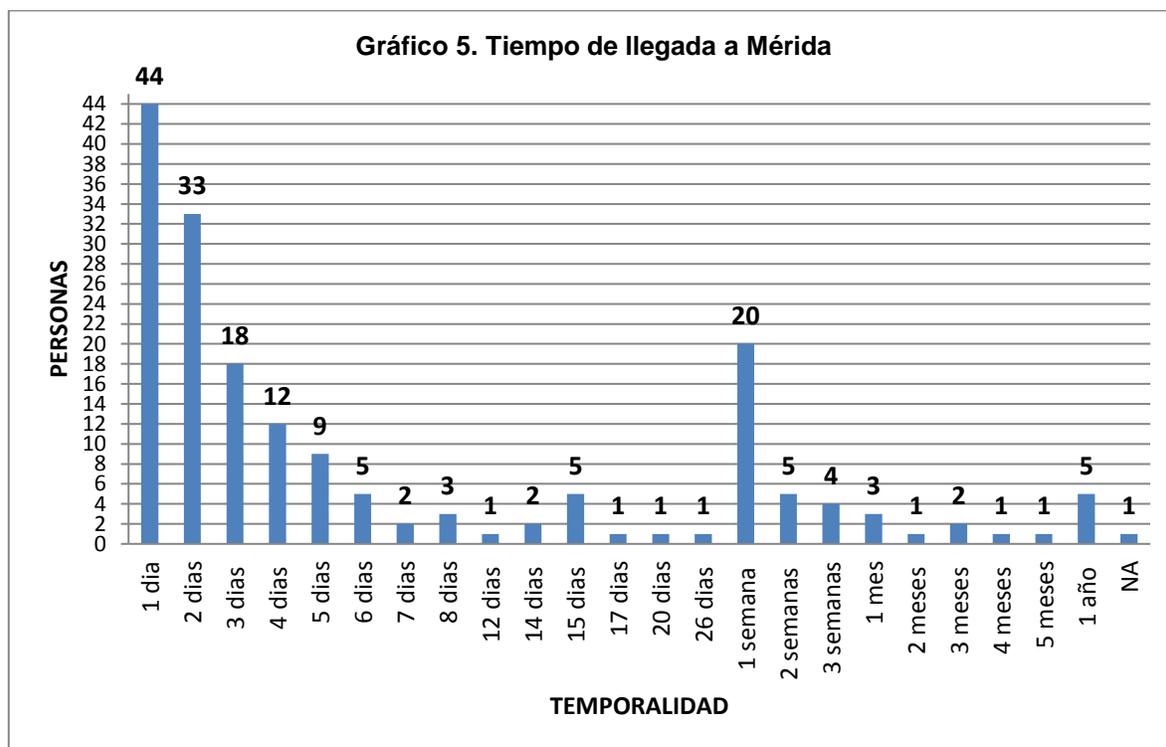
Fuente: Trabajo de campo marzo - abril 2016

La definición de Turismo aportada por la OMT, dice que “el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo consecutivo **inferior a un año** con fines de ocio, por negocio y otros”. Sancho (s.d.) considera que un año es demasiado tiempo para usarlo como referencia, es mejor pensar los tres meses que otorgan algunas visas de viaje o los seis meses que tienen como estancia máxima algunas legislaciones en donde superior a este tiempo consideran una residencia habitual.

Tomando en consideración ambas definiciones, la que presenta la OMT y la de Sancho, la muestra total se divide en 174 personas que cumplen con el parámetro establecido y seis que señalaron una estancia equivalente a un año al momento de la encuesta. Como ambos están en el rango, las seis personas son parte de la muestra total ya que aportan datos para el objetivo del trabajo que se enfoca en la percepción del confort térmico en la zona de estudio.

Con la diferencia en los tiempos de estancia se puede comparar la percepción térmica entre las personas que hasta el momento de la encuesta, 44 personas llevaban un día en la ciudad. El promedio de días de estancia es de 7 y en relación a los meses es de 1.6. Hay otro caso que son los 4 que manifestaron un tiempo de permanencia a un año, esto serviría para analizar la adaptación térmica que las

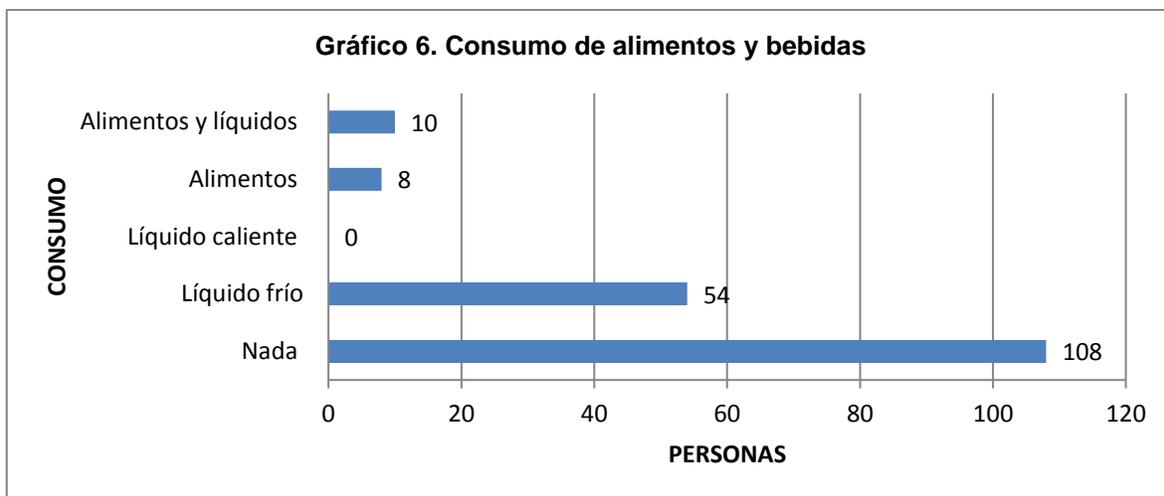
personas desarrollan ante la mayor exposición al ambiente de la zona estudiada (Gráfico 5).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Como se presentó en la definición del método adaptativo, las personas realizan diferentes acciones para lograr el estado de confort, desde el cambio de arropamiento hasta el consumo de alimentos o bebidas que le permitan conseguir un estado neutro.

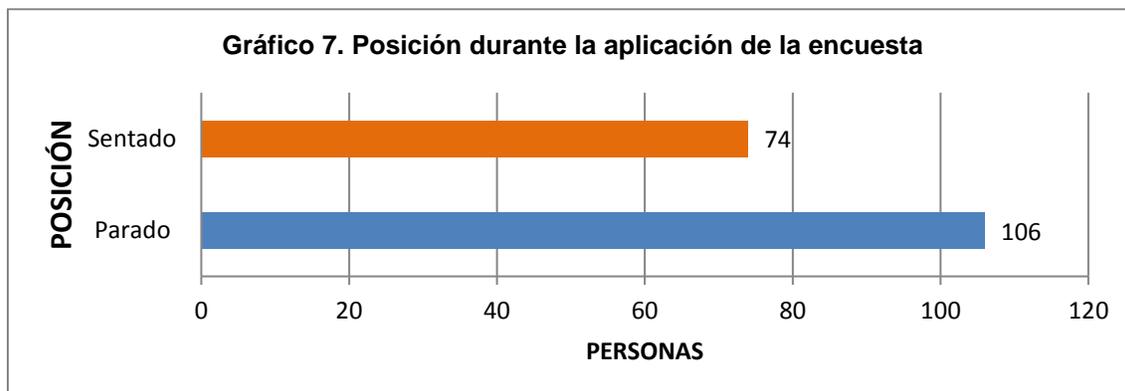
Respecto al consumo de alimentos o bebidas que el encuestado tuvo durante el momento de aplicación, se tiene como resultado que diez personas consumieron alimentos y líquidos, ocho tuvieron un consumo solo de alimentos, ninguna persona consumió líquidos calientes, lo que es comprensible debido al calor en la ciudad; 54 personas consumían líquidos fríos y 108 personas las que no tuvieron ningún consumo de alimentos ni bebidas (Gráfico 6).



Fuente: Trabajo de campo marzo - abril 2016

Analizando los datos generales se percibe que el tiempo de llegada a la ciudad en referencia a la aclimatación, no es un factor influyente en la decisión de la muestra para el consumo de alimentos y bebidas, pues se tiene un registro de diferentes rangos de tiempo específicamente en quienes tuvieron el consumo.

En relación con la posición de la persona durante la aplicación de la encuesta el 41% de la muestra se encontraba sentada mientras que el 59% restante estaba de pie en ese momento. Estos datos son similares debido a que se pretendió tener un balance entre las opciones para conocer las percepciones posibles (Gráfico 7).



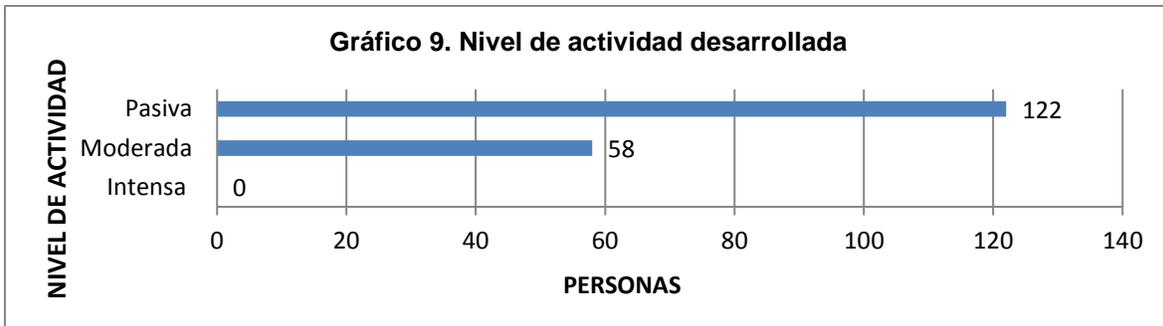
Fuente: Trabajo de campo marzo - abril 2016

Sobre la actividad, historia y percepción térmica, se pregunta por la actividad que la persona realiza durante ese momento en la zona de estudio, el cuestionario presenta siete opciones disponibles, la que tuvo mayor elección fue la de tránsito con un 31% del total de la muestra, seguido por las opciones en espera y ver edificios con un 20% y 16% respectivamente, la opción de otro tipo de actividad tuvo un 13%, estar en la zona de estudio como punto de reunión un 9%, ver espectáculos un 5% y comer con 4% fue la opción que tuvo menor elección. Adicional a lo anterior la opción de Otra tuvo un 14% de elección, englobó respuestas como descanso, razón laboral o simplemente disfrutando del lugar (Gráfico 8).



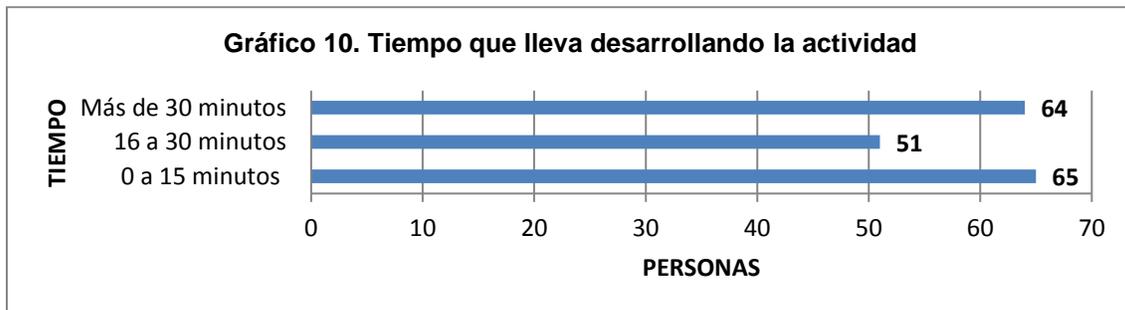
Fuente: Trabajo de campo marzo - abril 2016

Se pidió a las personas que evaluaran el nivel de la actividad que desarrollaban en la zona de estudio, así se obtuvo que el 68% realizaba actividades pasivas, el 32% restante actividades moderadas y ninguna manifestó realizar actividades intensas en ese momento (Gráfico 9).



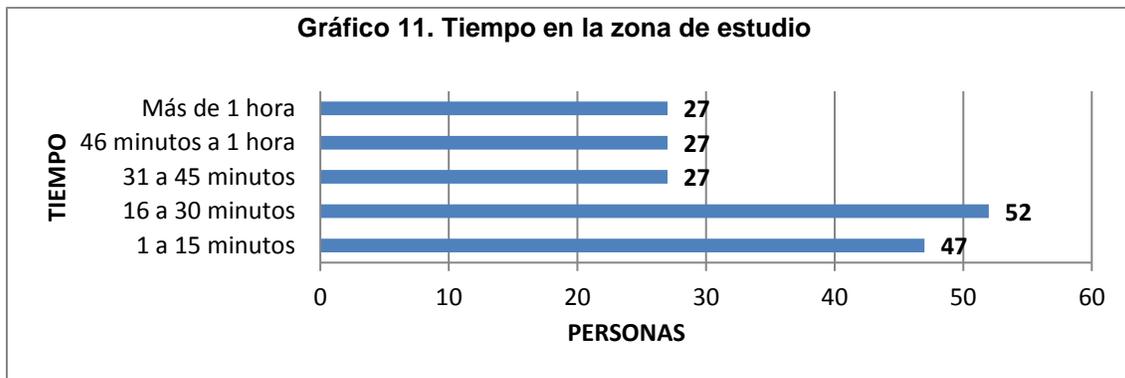
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Respecto al tiempo que lleva desarrollando la actividad el 64% de la muestra ha realizado su actividad durante menos de 30 minutos, mientras que el 36% lo ha hecho por más tiempo (Gráfico 10).



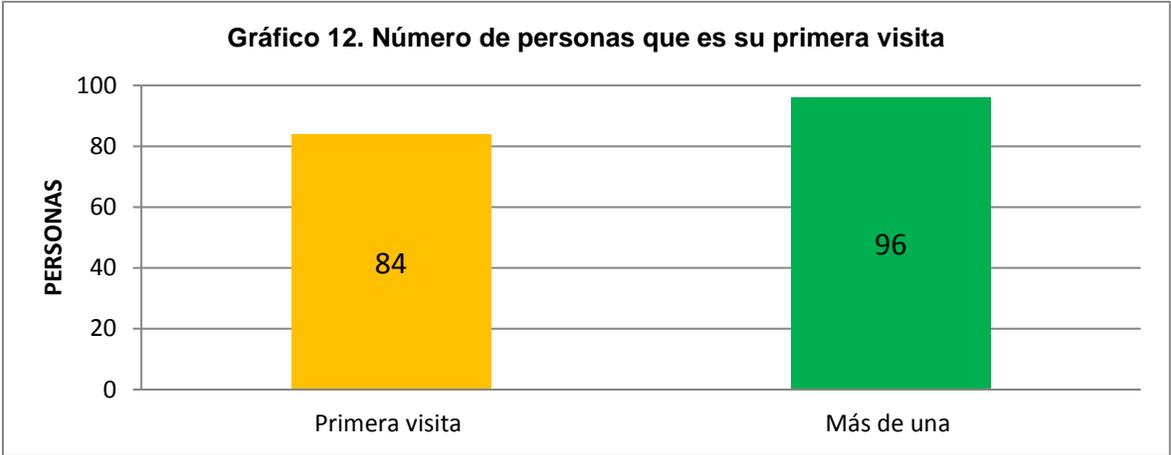
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

El 55% de la muestra ha estado por menos de 30 minutos en la zona de estudio, mientras que el 45% restante ha permanecido en el lugar por más de 30 minutos (Gráfico 11).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Es importante conocer si los encuestados habían visitado la ciudad con anterioridad, el 53% de la muestra dijo que esta era su primera visita, mientras que un 47% señaló que tenía varias (Gráfico 12). Respecto a este último grupo, el 18% manifestó que esta era su segunda visita, mientras que el número máximo de visitas señalado fue de 30 aunque solo represento el 1.1% de la muestra (Gráfico 13). Esta información permite un análisis entre la opinión de personas que ya conocían las condiciones climáticas de la ciudad de Mérida como destino turístico y la opinión de quienes al ser su primera visita requerirán mayor adaptación para lograr un estado de confort.

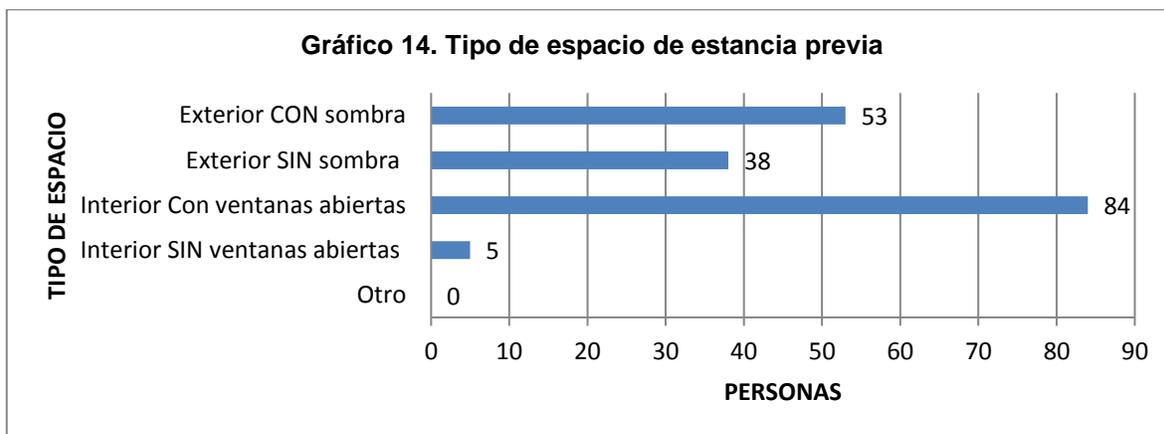


Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Es importante conocer el lugar en el que estuvo el encuestado antes de llegar a la zona de estudio para analizar la dificultad o facilidad que su cuerpo tuvo en la búsqueda de un punto de confort térmico. Se obtuvo que el 47% de la muestra estuvo en un espacio interior con ventanas abiertas previo a su llegada a la zona de estudio, contrario a ello 3% manifestó haber estado en un espacio interior sin ventanas abiertas, un 29% dijo venir de un espacio exterior con sombra y el 21% restante manifestó haber estado en un espacio exterior sin sombra (Gráfico 14)

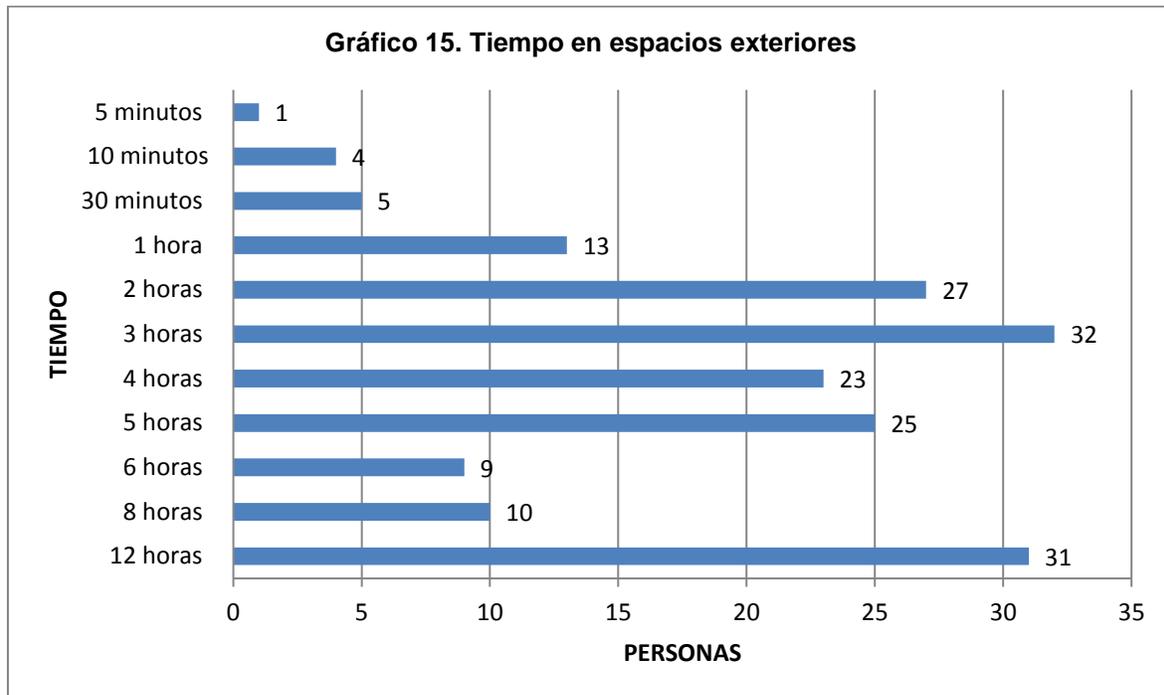


Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

También se preguntó a los encuestados sobre el tiempo en que han permanecido en espacios exteriores durante el día de la encuesta, debido a que este dato es importante en el análisis de la percepción de la zona de estudio.

Teniendo en cuenta la división del trabajo de campo en tres horarios, las respuestas obtenidas van desde 5 minutos hasta 12 horas, señalando que esta última se obtuvo en horario nocturno. La opción más señalada fueron 3 horas representando un 18% de la muestra, seguido por 12 horas que es un 17% de la muestra, que también el tiempo mayor señalado por los encuestados. De manera contraria el tiempo mínimo fue de cinco minutos (0.6%) e intermedios de diez y treinta minutos representando un 2.2% y 2.8% respectivamente.

Como permite observar el gráfico 15, el 94% de la muestra estuvo por más de una hora en espacios exteriores durante la aplicación de la encuesta, lo que permitió un tiempo adecuado para su aclimatación antes de llegar a la zona de estudio.



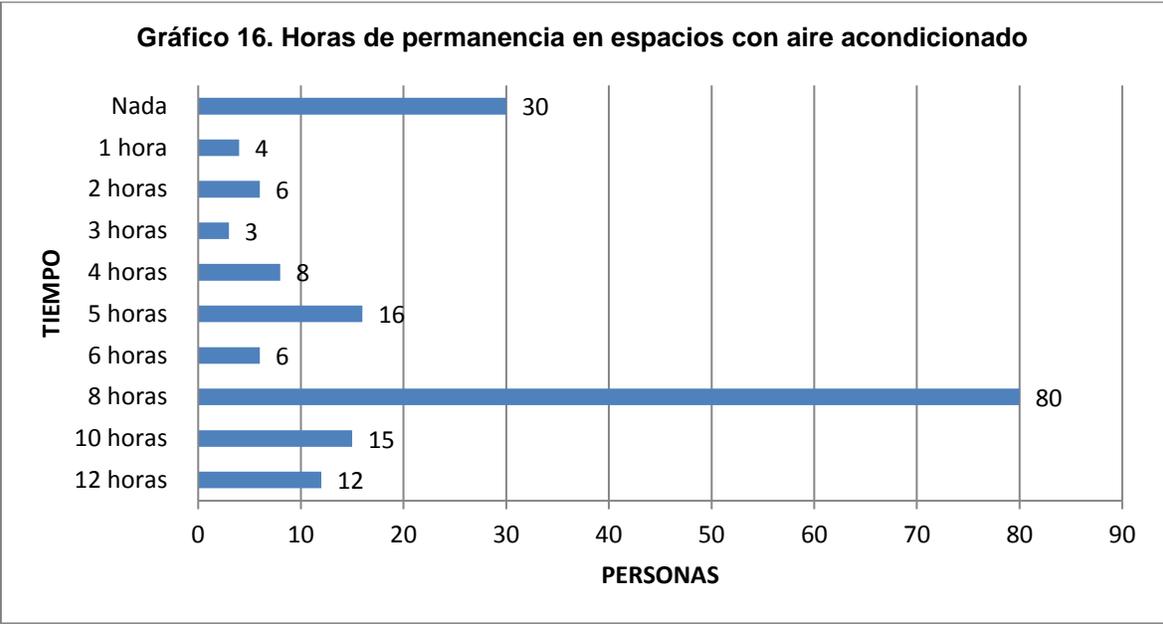
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Una de las ventajas para el cuerpo humano que ofrecen los espacios cerrados con clima controlado es el ahorro de energía requerido en la termorregulación, esto debido a que se controla el espacio en confort por medio del aire acondicionado o la calefacción según el caso. A diferencia los espacios abiertos exigen un gasto de energía corporal debido a que las condiciones varían dependiendo del día y la hora.

Otro aspecto a evaluar es el tiempo que las personas pasan en espacios con aire acondicionado en un día normal, esto debido a su influencia en la adaptación del cuerpo para lograr un estado de confort durante una estancia en espacios abiertos.

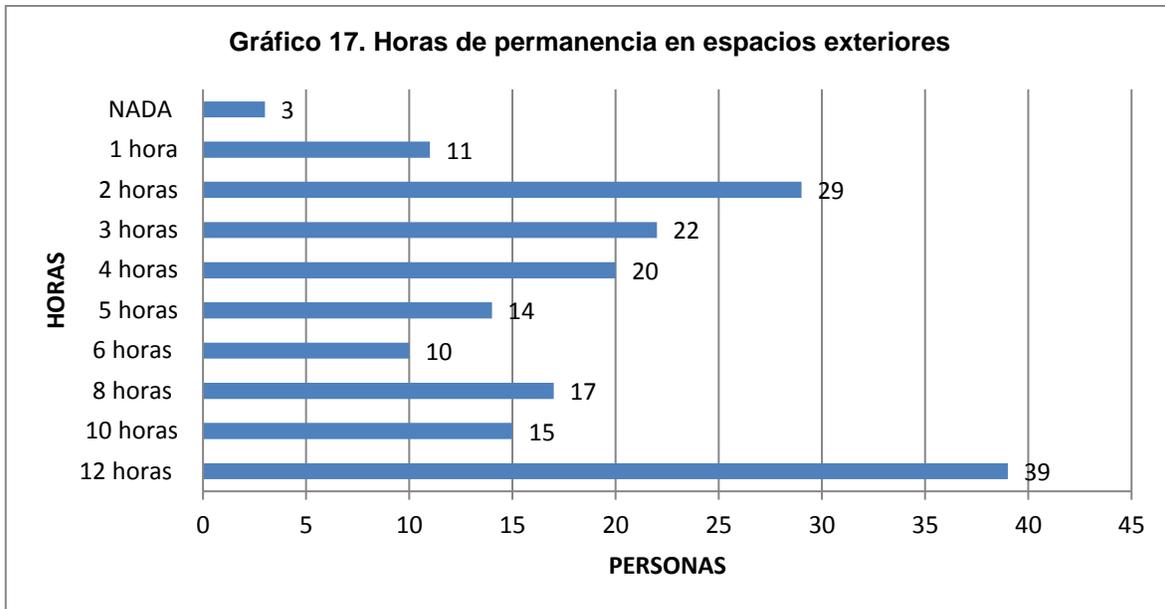
Aunque el 17% de la muestra manifestó no haber permanecido en espacios con aire acondicionado, con 44% el tiempo más señalado fue de 8 horas, seguido por

5 y 10 horas con 8.9% y 8.3% respectivamente, 12 horas con 6.7%, 4 horas con 4.4%, 2 y 6 horas ambos con un 3.3%, 1 hora con 2.2% y 3 horas con 1.7%. En total el 83% de la muestra señaló pasar tiempo espacios con aire acondicionado durante el día, generando un promedio de 7.4 horas (Gráfico 16).



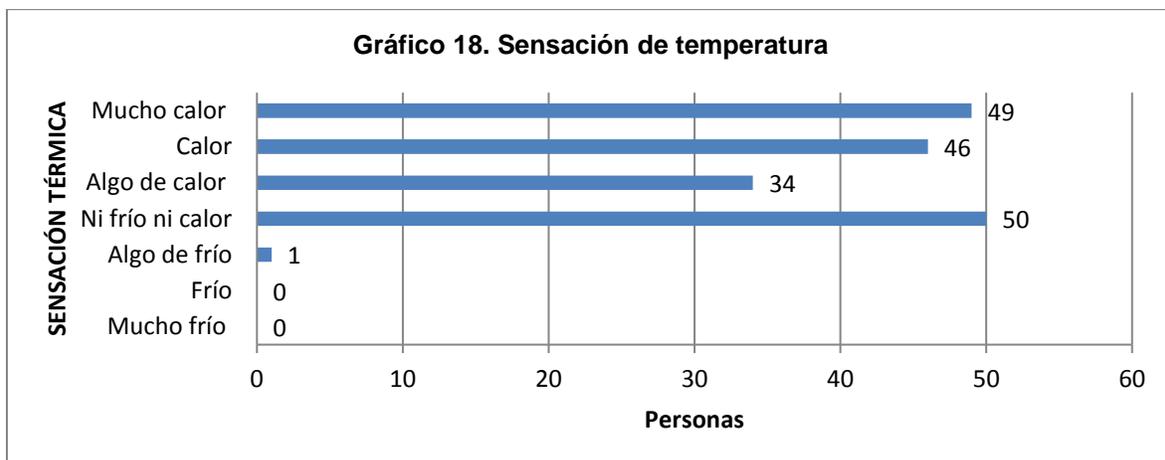
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Se preguntó a las personas sobre el tiempo aproximado que pasan en espacios exteriores durante un día normal. Únicamente 1.7% de la muestra manifestó no dedicar tiempo en estos espacios, a diferencia del 98% contestó sí. El tiempo con mayor permanencia fue de 12 horas cubriendo un 22% de la muestra, seguido por dos horas con 16% y tres horas con un 12%. En total el promedio de horas en espacios exteriores para la muestra fue de 6.2 (Gráfico 17).



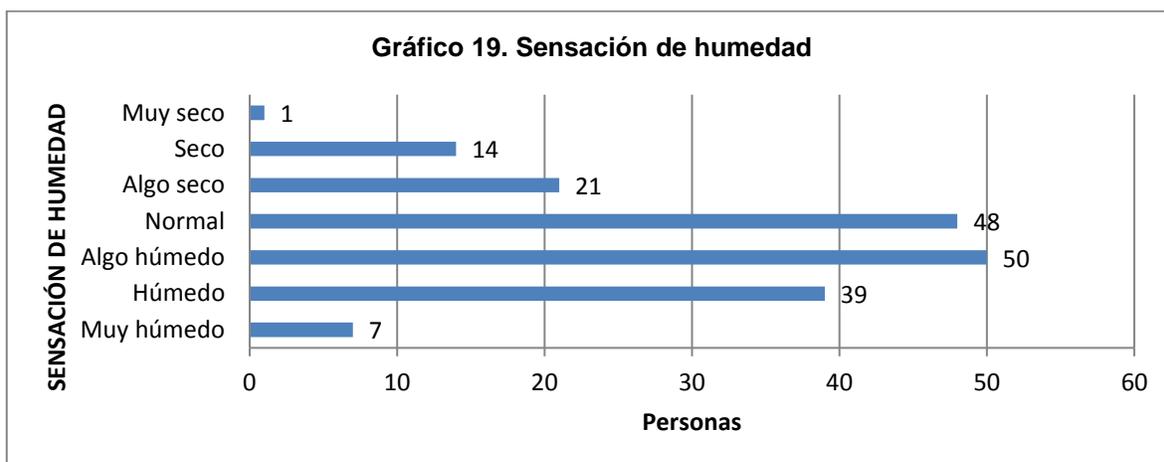
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Sobre la sensación percibida del ambiente por los encuestados al momento de aplicar el cuestionario fue evaluada por siete opciones en una escala Likert adaptada a cada reactivo, se evaluó la sensación térmica, humedad, de viento y de radiación. En cuanto a la sensación térmica, más de la mitad de los encuestados (71%) manifestó sentir desde algo de calor hasta mucho calor durante el tiempo de respuesta de la encuesta, un 28% se encontraba en un estado de confort pues señalaron no sentir ni frío ni calor y solo una persona señaló sentir algo de frío (Gráfico 18).



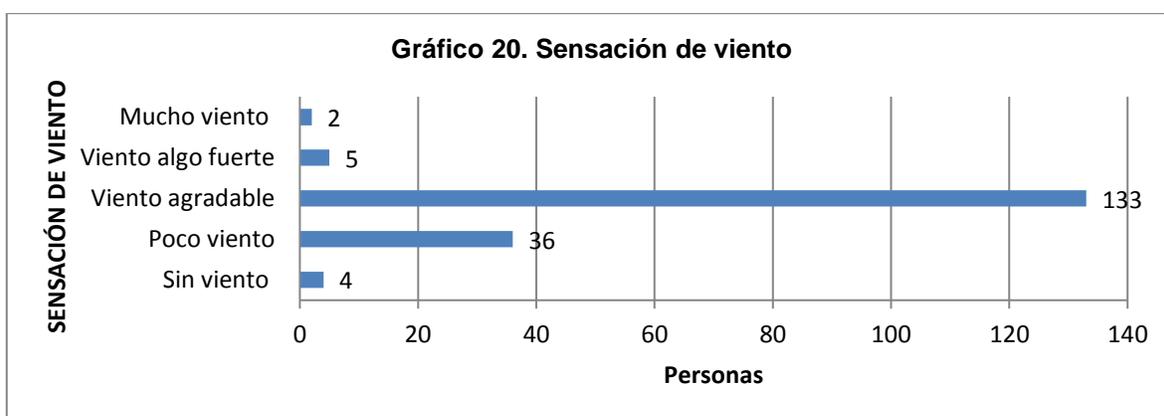
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En relación con la Humedad, el 27% de la muestra se sentía desde algo seco a muy seco, un 20% considero que la humedad se encontraba en un nivel normal y el 53% restante señaló sentirse algo húmedo (27%), húmedo (22%) y muy húmedo (4%) (Gráfico 19).



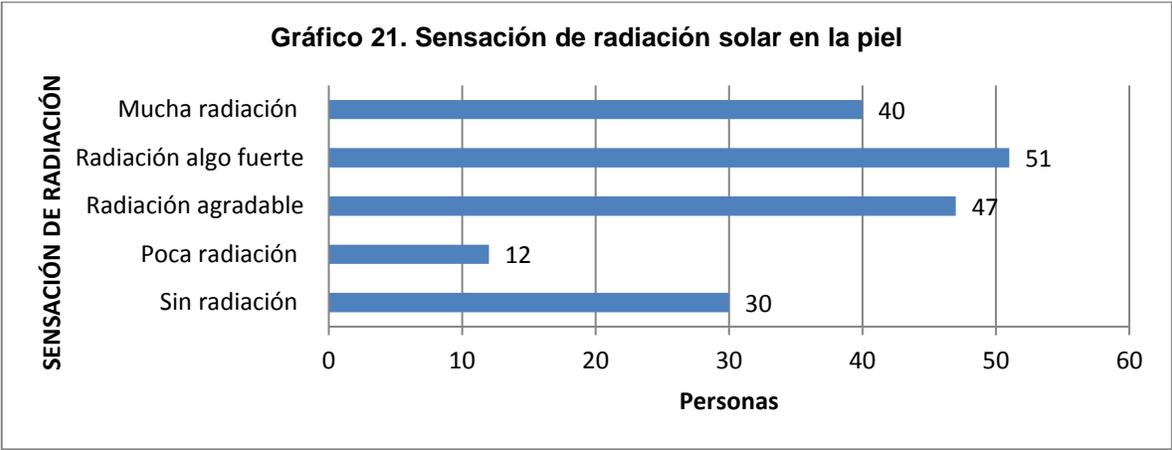
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En cuestión del viento, para 74% de la muestra al momento de la encuesta percibieron viento agradable, 4% señalaron percibir entre viento algo fuerte a mucho viento, el 22% restante percibió de poco viento a sin viento (Gráfico 20).



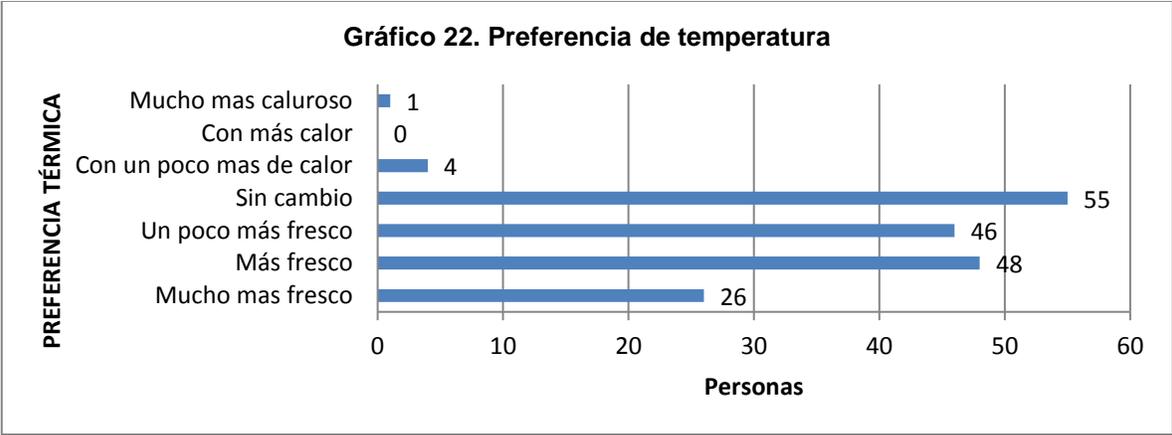
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En la radiación solar 50% de la muestra manifestó sentir la radiación desde algo fuerte hasta mucha radiación, un 27% considero que la radiación se encontraba a un nivel agradable en ese momento y el 23% restante percibió de poca a sin radiación (Gráfico 21).



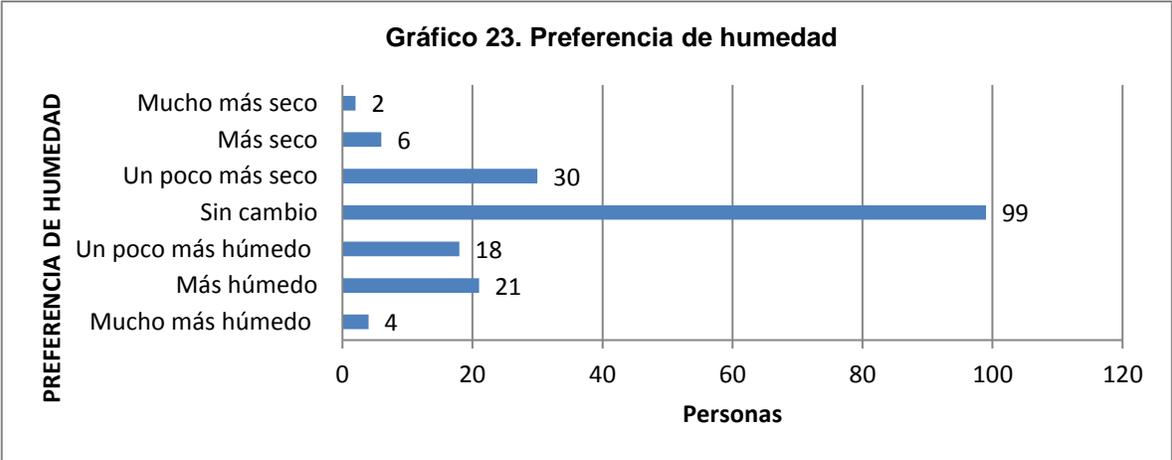
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

De manera similar se evaluó la preferencia de la muestra ante las mismas variables (sensación térmica, de humedad, de viento y radiación). Se midió siguiendo el mismo proceso, por medio de la escala de Likert respecto a la manera en que les gustaría sentirse en cada variable. En cuanto a la parte térmica, solamente 2.5% de la muestra manifestó preferir sentir un poco más de calor, 30% considero sentirse a gusto y señalaron no requerir de cambios en este aspecto, el 26% requería un ambiente un poco más fresco, más fresco 27% y mucho más fresco 14% (Gráfico 22).



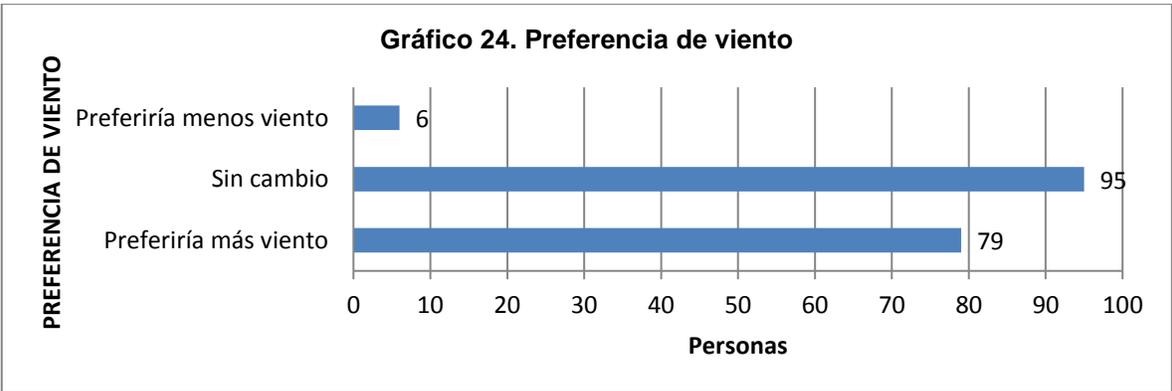
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Para la humedad un 21% de la muestra señaló que preferían sentir el ambiente más seco, un 55% consideró que la humedad se encontraba cómoda y no requerían cambios, 17% prefería sentirse un poco más seco, 12% más húmedo, 10% un poco más húmedo, 3% más seco, 2% mucho más húmedo y 1% mucho más seco (Gráfico 23).



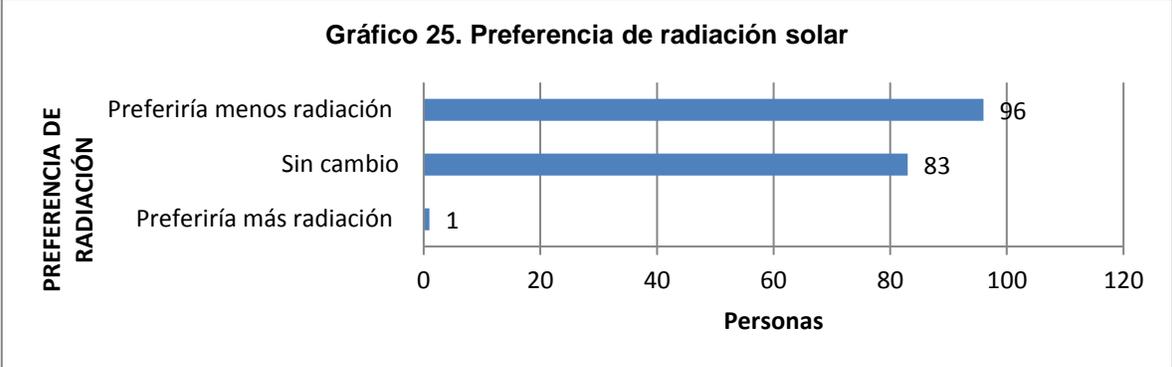
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En cuanto al viento, solamente un 3% de la muestra señaló preferir menos viento, 53% se encontraba a gusto con esta variable y manifestó no requerir algún cambio, el 44% restante prefería sentir más viento durante el momento de la encuesta (Gráfico 24).



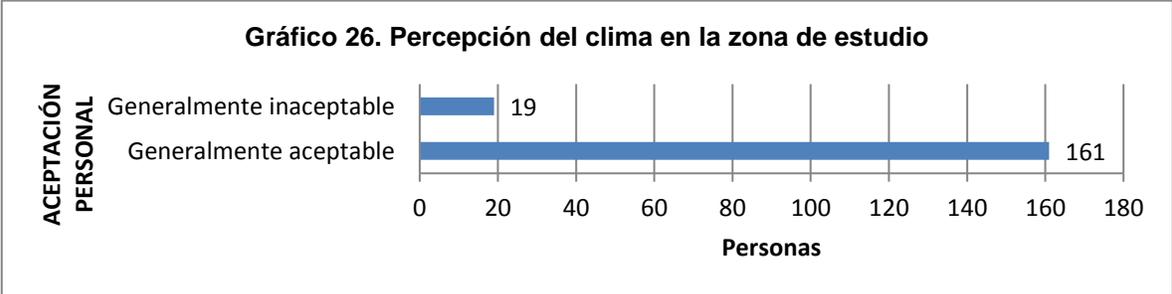
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Un 53.5% de la muestra manifestó preferir menos radiación, otro 46% se sentía a gusto y no requería de algún cambio, solo un 0.5% tuvo una postura en preferencia de más radiación solar (Gráfico 25).



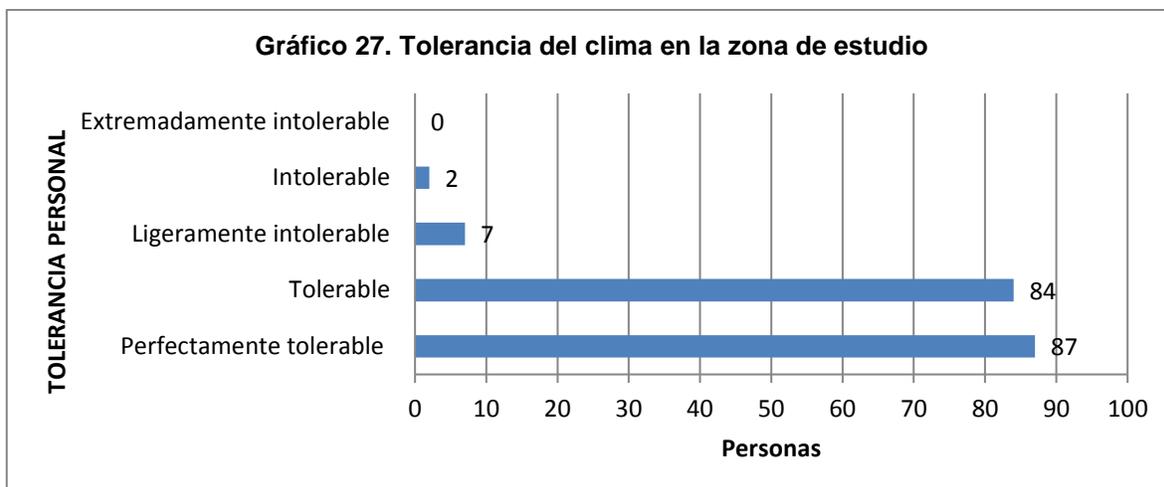
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

La aceptación general del clima en la zona de estudio, un 10% de la muestra percibió un clima inaceptable y el 90% restante lo evaluó como generalmente aceptable (Gráfico 26).



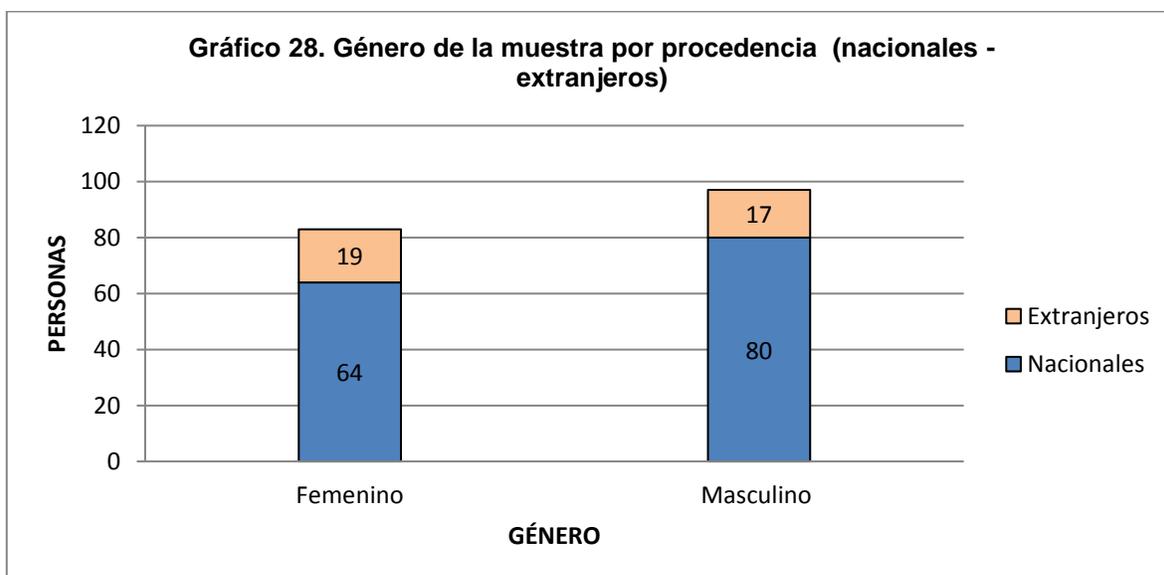
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

La tolerancia personal respecto al clima se dividió en 48% para perfectamente tolerable, 47% tolerable, 3.9% ligeramente intolerable y 1.1% intolerable (Gráfico 27).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Respecto al género en la conformación de la muestra y en relación a la procedencia de los encuestados, 54% fueron de sexo masculino y 46% del femenino. Los extranjeros 9% fueron hombres y 11% mujeres, mientras que los nacionales 44% fueron hombres y 36% mujeres (Gráfico 28).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En relación a la estatura y el peso, es importante comentar que los datos obtenidos fueron aproximaciones de acuerdo a la información aportada por los entrevistados. El peso promedio fue de 71 kilogramos, con un peso mínimo de 43

kilogramos y un máximo de 150 kilos. En cuanto a la estatura, la persona más baja media un 1.28 metros mientras que la persona más alta media un 1.90 metros, presentando una altura promedio de 1.74 metros. El promedio de edad fue de 38 años, siendo el menor de 16 años y el mayor de 79.

Se evaluó también el nivel de arropamiento de cada persona que conformó muestra total. Esta evaluación se realizó de manera visual por medio de iconos que presentaban las diferentes combinaciones de arropamiento posible (Figura 28).

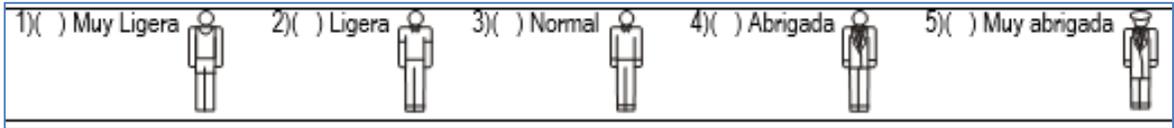
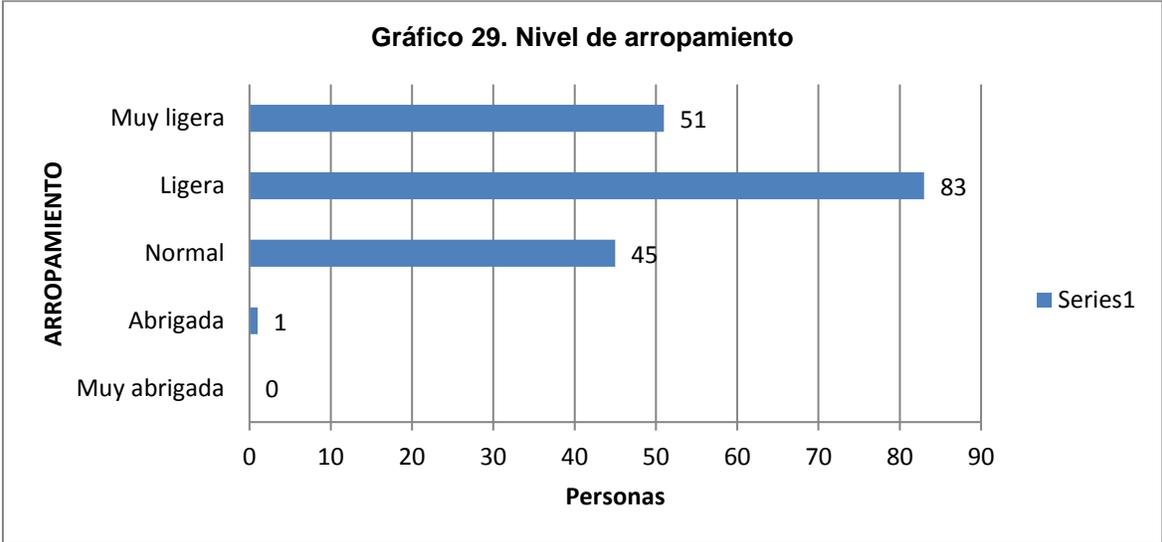


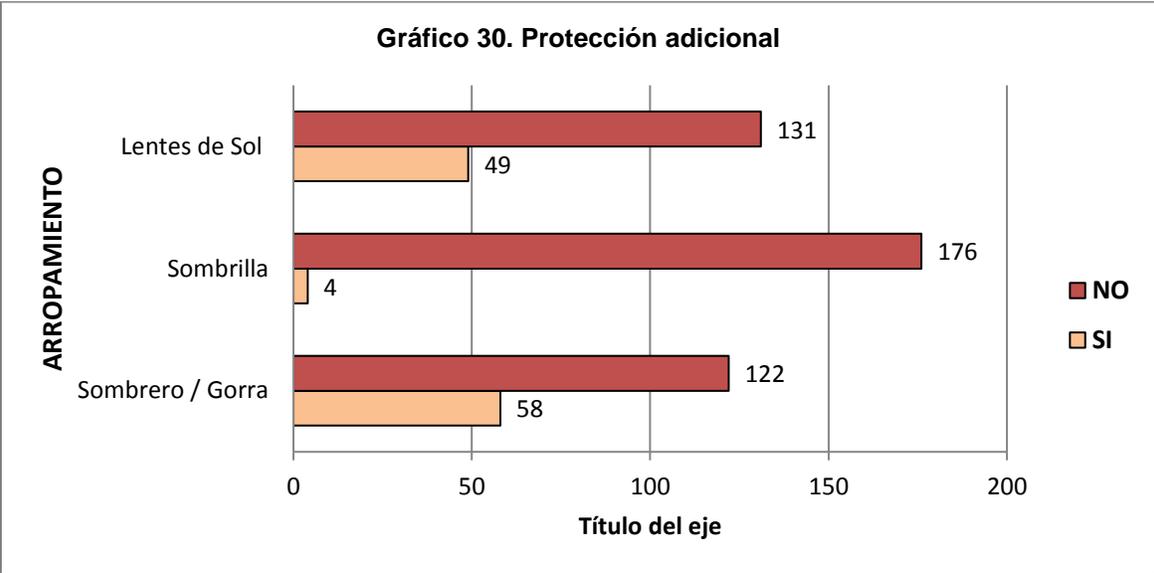
Figura 28. Arropamiento - Cuestionario CTEPETCCH-V1-19032016.

Un 28% de la muestra lleva un arropamiento muy ligero, 46% tenía un arropamiento ligero, el arropamiento de un 25% era de nivel normal, solamente 1% presento un arropamiento abrigado y nadie con un nivel muy abrigado (Gráfico 29).



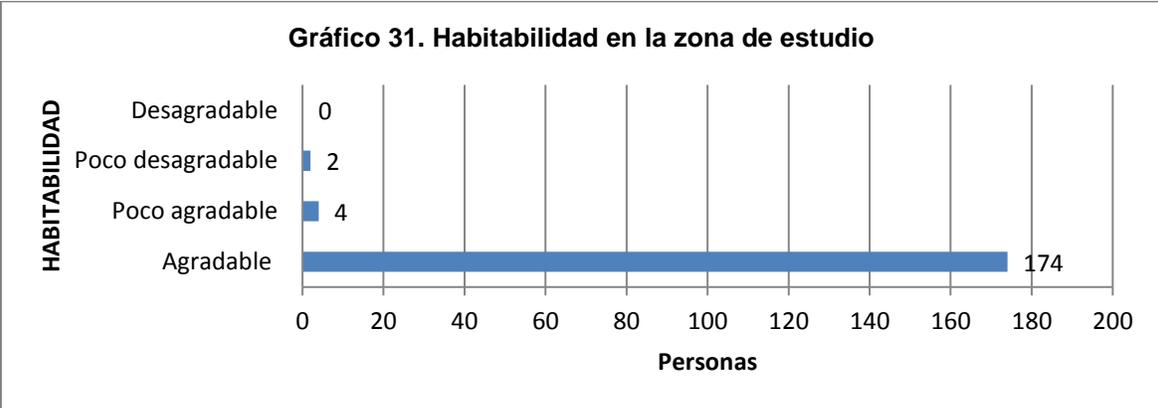
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

El uso de accesorios complementarios para protección solar, solamente un 27% de la muestra llevaba lentes para el sol, en cuanto al uso de sombrilla solo un 2% de la muestra y para el uso de gorra o un sombrero solo un 32%. El 73%, 98% y 68% respectivamente restante no hizo uso de esta protección adicional (Gráfico 30).



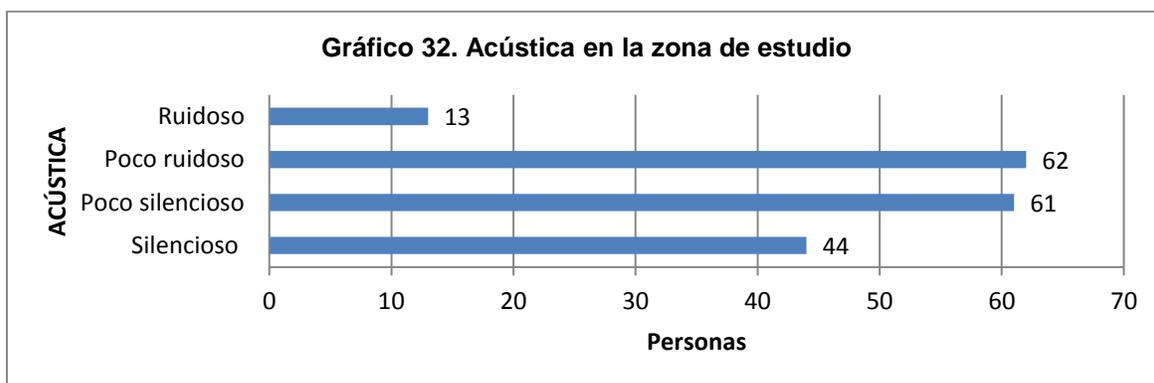
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Referente a la habitabilidad del lugar, el 97% restante valoró el sitio como agradable, 2% percibió el lugar como poco agradable, 1% de la muestra lo calificó como poco desagradable y ninguna persona consideró que el espacio era desagradable (Gráfico 31).



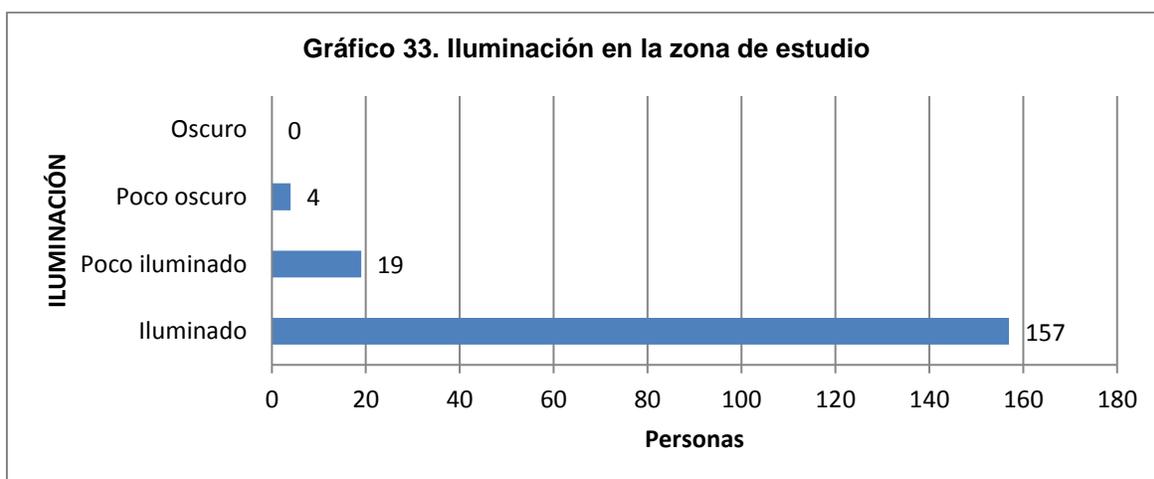
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

La acústica de la zona de estudio fue calificada por un 35% como un lugar poco ruidoso, un 34% como un lugar poco silencioso, un 24% restante lo consideró un lugar silencioso y un 7% de la muestra como un sitio ruidoso (Gráfico 32).



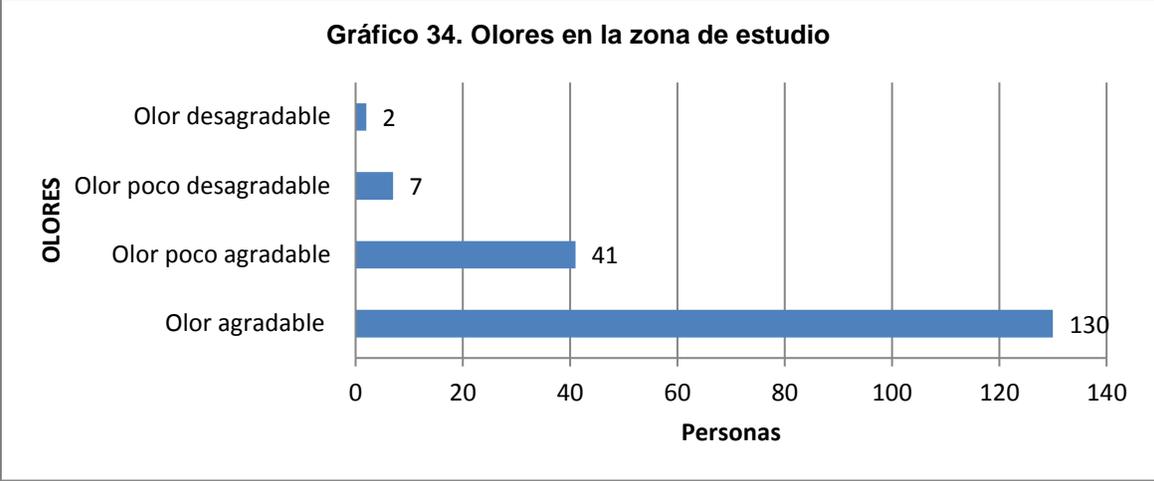
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

La iluminación del lugar, el 87% restante lo consideraron un lugar iluminado, el 2% de la muestra lo calificaron como un lugar poco oscuro, 11% como un lugar poco iluminado y ninguna persona lo percibió como un lugar oscuro (Gráfico 33).



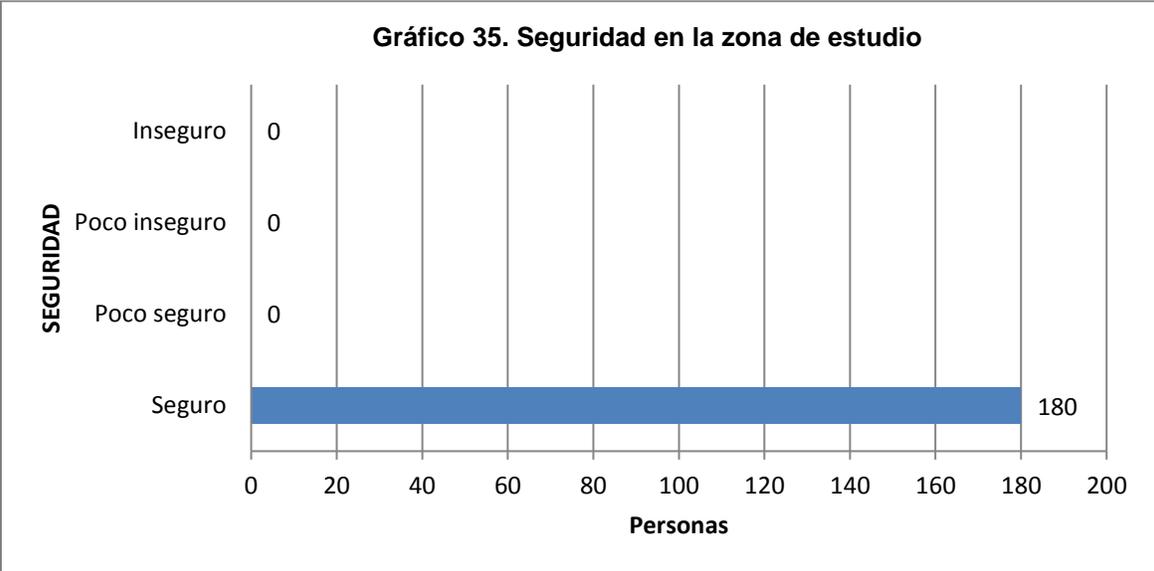
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

El olor en la zona de estudio fue calificado como olor agradable por un 72%, poco agradable por un 23%, poco desagradable por un 4% y desagradable por 1% de la muestra (Gráfico 34).



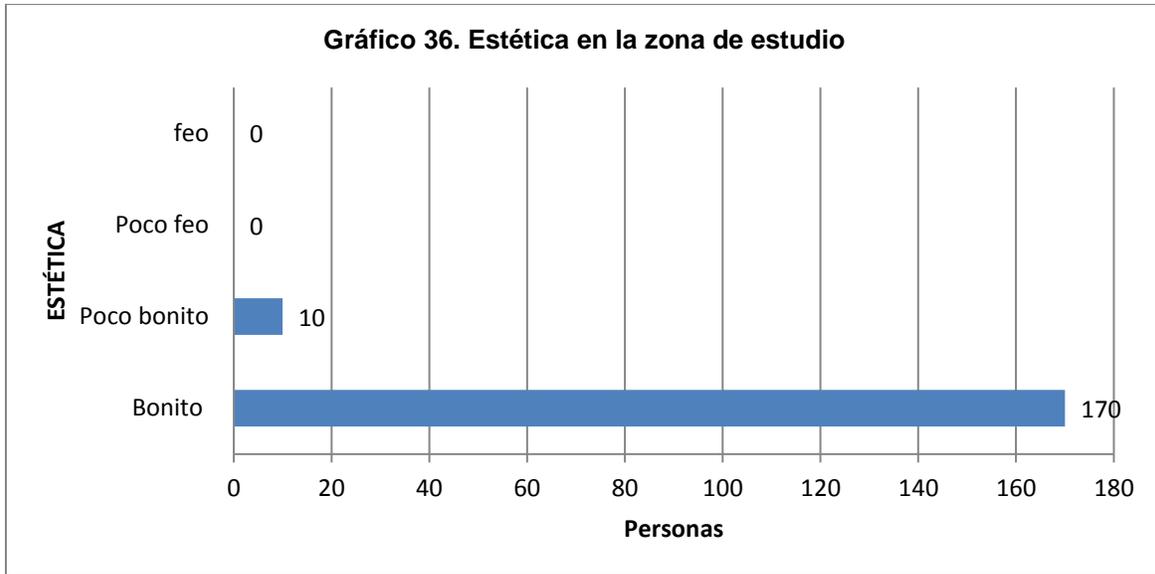
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Respecto a la seguridad en la zona de estudio, el 100% de la muestra calificó el lugar como un sitio seguro (Gráfico 35).



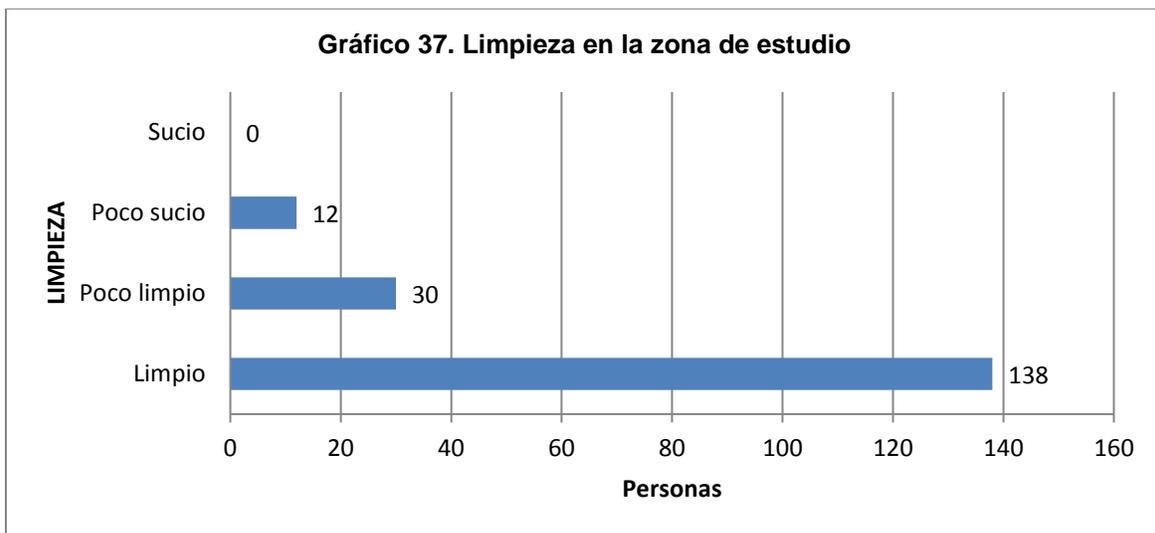
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

La estética del lugar fue valorada por 95% de la muestra como un lugar bonito, a un 5% les pareció poco bonito y ninguna persona lo percibió como un espacio feo (Gráfico 36).



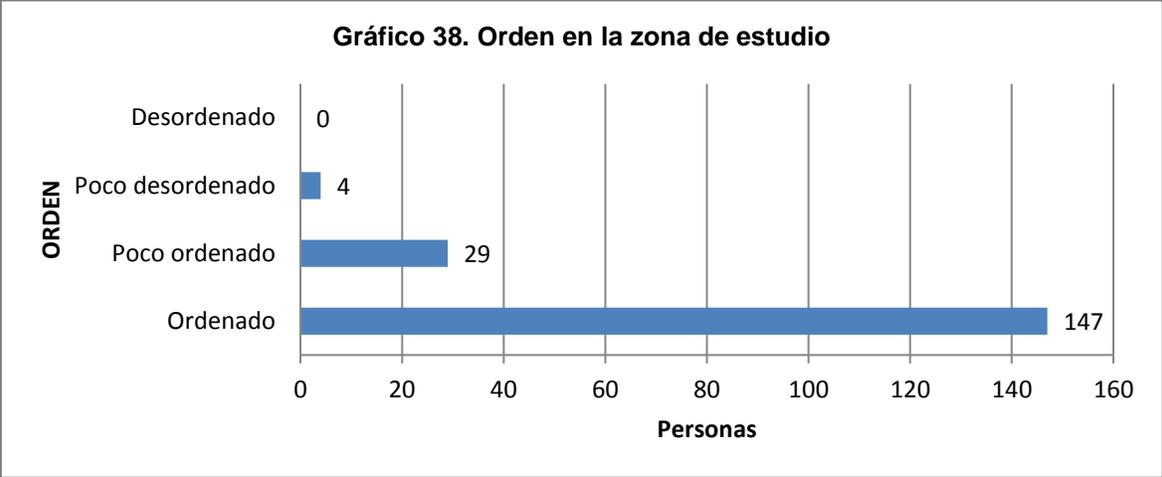
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En lo que corresponde a la limpieza del lugar, 77% dio una calificación como un espacio limpio, un 17% percibió el espacio como poco limpio, para un 7% era solo un poco sucio, y ninguna persona calificó el lugar como un espacio sucio (Gráfico 37).



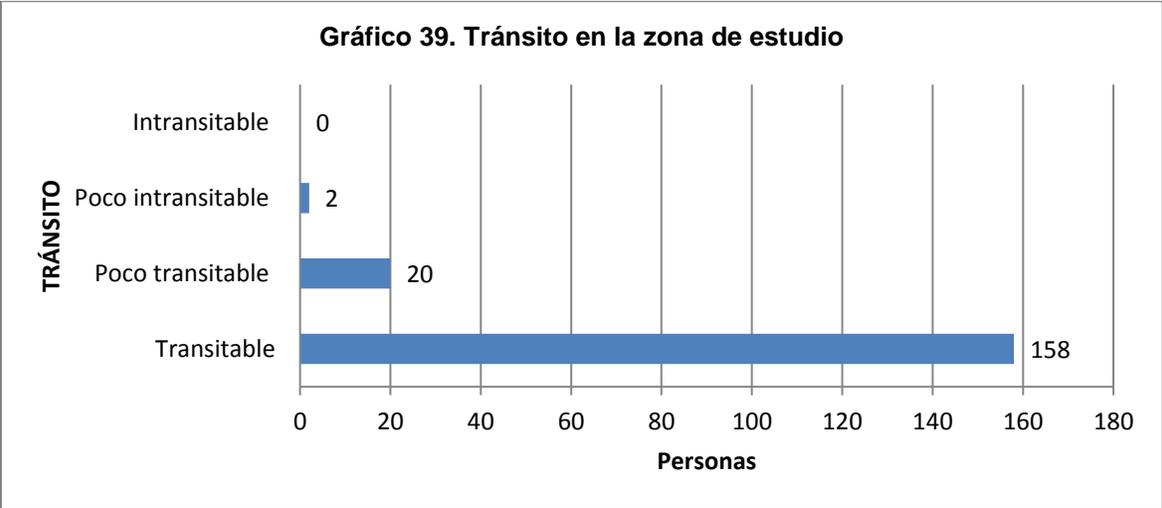
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En orden el espacio fue calificado por un 82% como un lugar ordenado, poco ordenado fue la calificación que eligió un 16% de la muestra, 2% lo consideró poco ordenado y ninguna persona eligió la opción de lugar desordenado (Gráfico 38).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

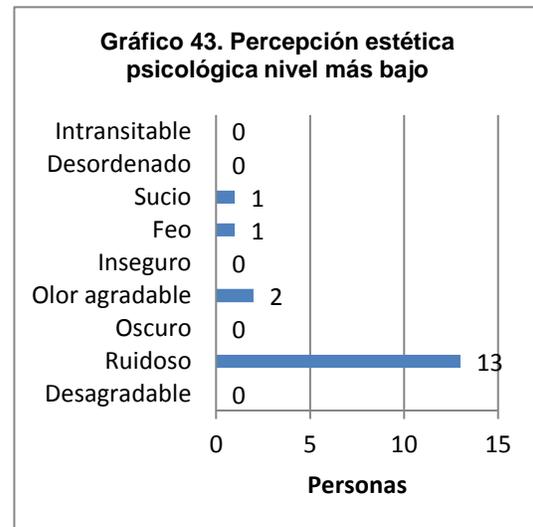
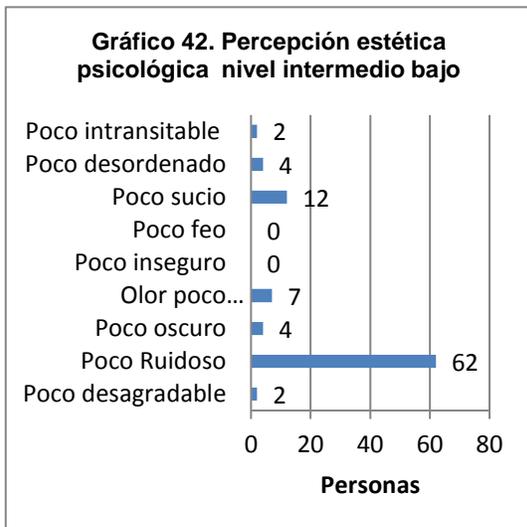
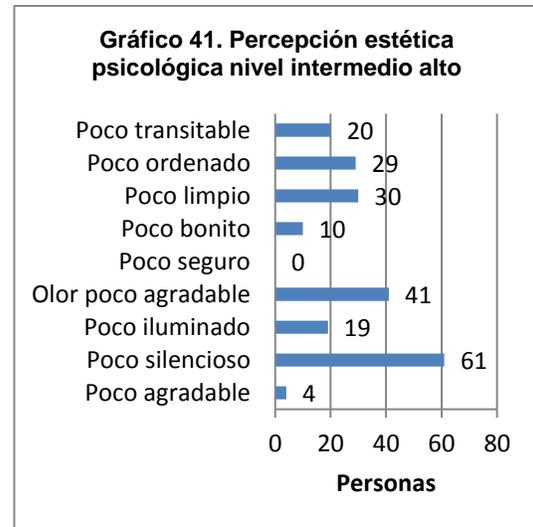
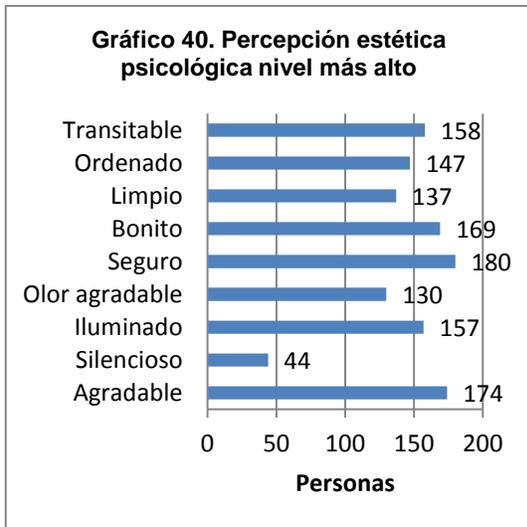
El tránsito en la zona de estudio fueron calificadas por un 88% de la muestra como transitable, como poco transitable por un 11%, poco intransitable por un 1% y ninguna persona lo consideró un lugar intransitable (Gráfico 39).



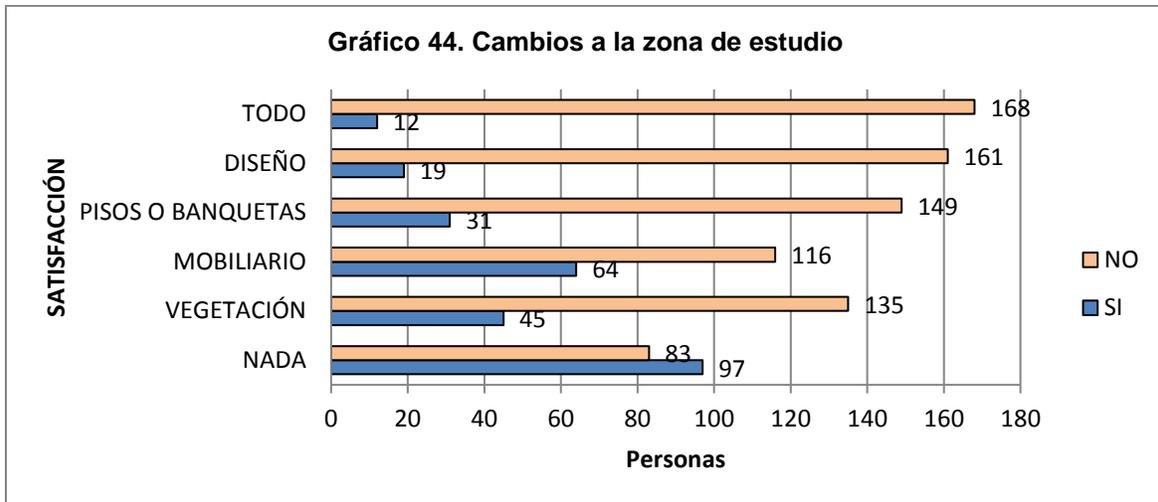
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Con base en el orden de calificación de los nueve reactivos anteriores, los cuales llevaban una escala numérica de 1 a 4, en donde 1 representaba la mejor calificación posible y de manera contraria 4 que equivalía a la calificación más baja, se presenta de manera general el agrupamiento por calificación para cada reactivo.

De manera general el 93% de la muestra total otorgó una puntuación positiva al lugar; este porcentaje se integra por un 80% que calificó la zona en el nivel más alto (Gráfico 40) y un 13% que lo hizo en el nivel intermedio alto (Gráfico 41). Por otro lado el 7% restante representa las puntuaciones negativas; se compone de un 6% (Gráfico 42) del nivel intermedio bajo y solamente 1% en el nivel más bajo (Gráfico 43).

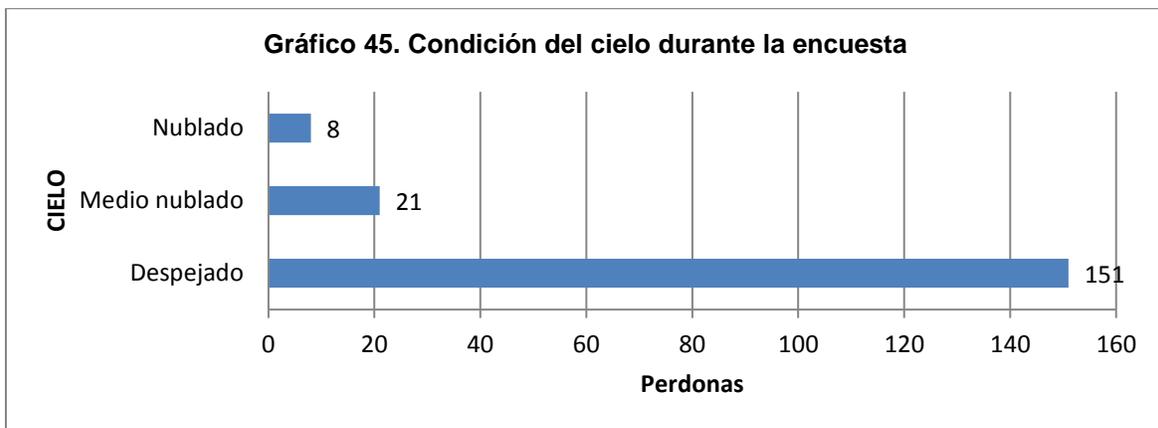


Respecto a la percepción estética psicológica del lugar las calificaciones fueron positivas, 89% señaló que no cambiaría nada en cuanto al diseño, 83% no realizaría cambios en pisos o banquetas, 75% no haría cambios en cuanto a la vegetación, 64% de la muestra se sintió satisfecha con el mobiliario y de manera general solamente un 7% de la muestra manifestó que cambiaría todo en el espacio. Se cuestionó además a las personas si regresarían a la zona de estudio, obteniendo que el 100% de la muestra si estaría dispuesta a regresar a pesar de los cambios y modificaciones señalados. (Gráfico 44).



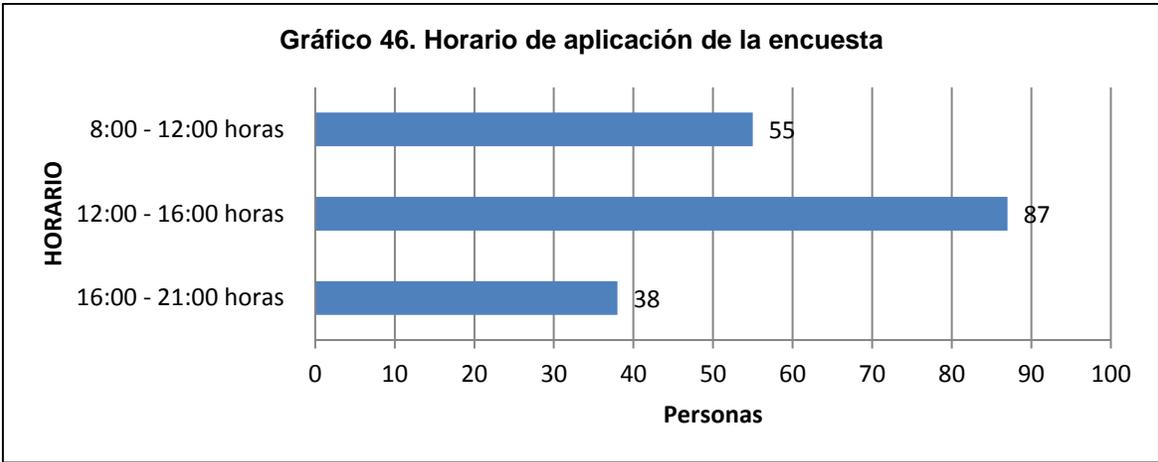
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Uno de los datos más importantes corresponde a la condición del cielo durante el trabajo de campo. 4% de los cuestionarios fueron aplicados en un día nublado, 12% durante un día medio nublado y el 84% final en días despejados (Gráfico 45).



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

31% se aplicaron en el primer turno, 48% en el segundo y el 21% restante se aplicó en el horario nocturno, teniendo como hora máxima en registro las 21 horas (Gráfico 46).



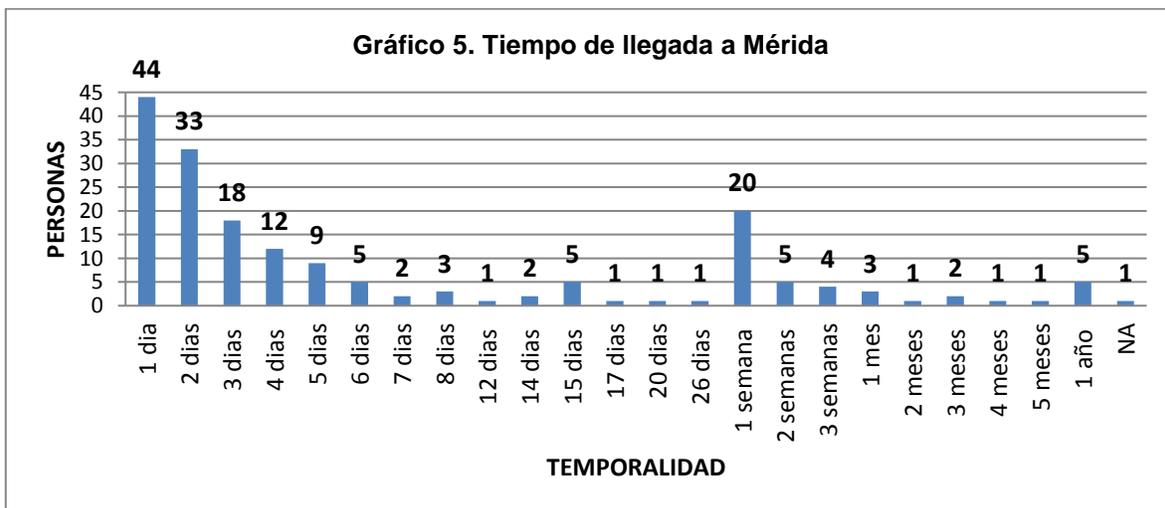
Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

7. CONCLUSIONES

A continuación se presenta la discusión de la comparación entre los resultados obtenidos y la hipótesis, preguntas de investigación, objetivo general y particulares. Se incluye también los problemas encontrados, lo que considero hace falta y lo que podría cambiar.

Retomando la hipótesis planteada: “*sí la temperatura y humedad de la Plaza Grande de Mérida no se encuentra dentro del nivel de confort requeridos por los turistas y visitantes, entonces su tiempo de estancia será corto e impedirá lograr un estado de satisfacción*”, la temperatura, humedad y tiempo de llegada a la zona de estudio son los factores principales que influyen en la satisfacción y confort térmico.

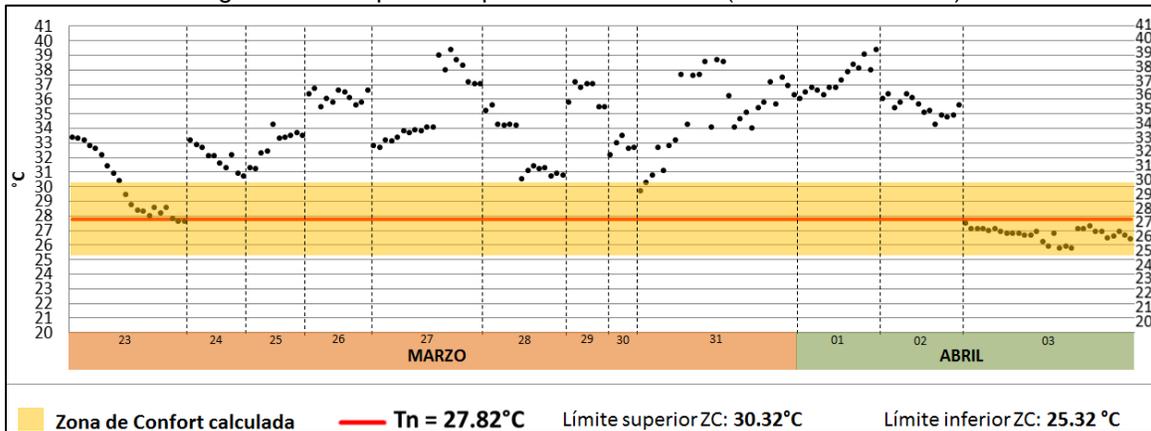
Según la teoría, el proceso de aclimatación comienza entre los primeros cuatro y siete días de exposición térmica, hasta los diez días que es cuando el cuerpo desarrolla una tolerancia mayor al ambiente; analizando el tiempo de llegada a la ciudad (Gráfico 5) y considerando que el clima en el Centro Histórico de Mérida tiene variaciones mínimas, se tiene que el 70% presenta una estancia inferior a los diez días, mientras que el 30% restante teniendo una estancia superior a los diez días cumple con el proceso de aclimatación.



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Con base en la T_n calculada para el termopreferéndum de Mérida ($T_n = 27.82^\circ\text{C}$), las mediciones climáticas realizadas durante el trabajo de campo indican que solamente el 23% de la muestra se encontraba en la zona de confort calculada, mientras que el 77% restante estaba fuera de ella (Figura 44).

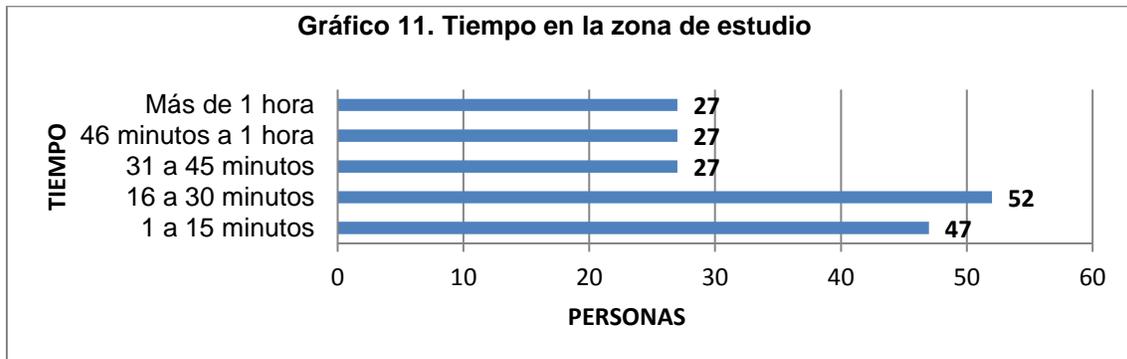
Figura 44. Temperatura promedio de Mérida (marzo – abril 2016)



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Respecto al tiempo de estancia, considerando que solamente un 55% presentaba una permanencia inferior a 30 minutos, 30% entre 30 a 60 minutos y el 15% restante en un tiempo superior a los 60 minutos, se tiene que la muestra si presentó una estadía larga en la zona de estudio a pesar de las condiciones climáticas y estar fuera de la zona de confort calculada (Gráfico 11).

Gráfico 11. Tiempo en la zona de estudio



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

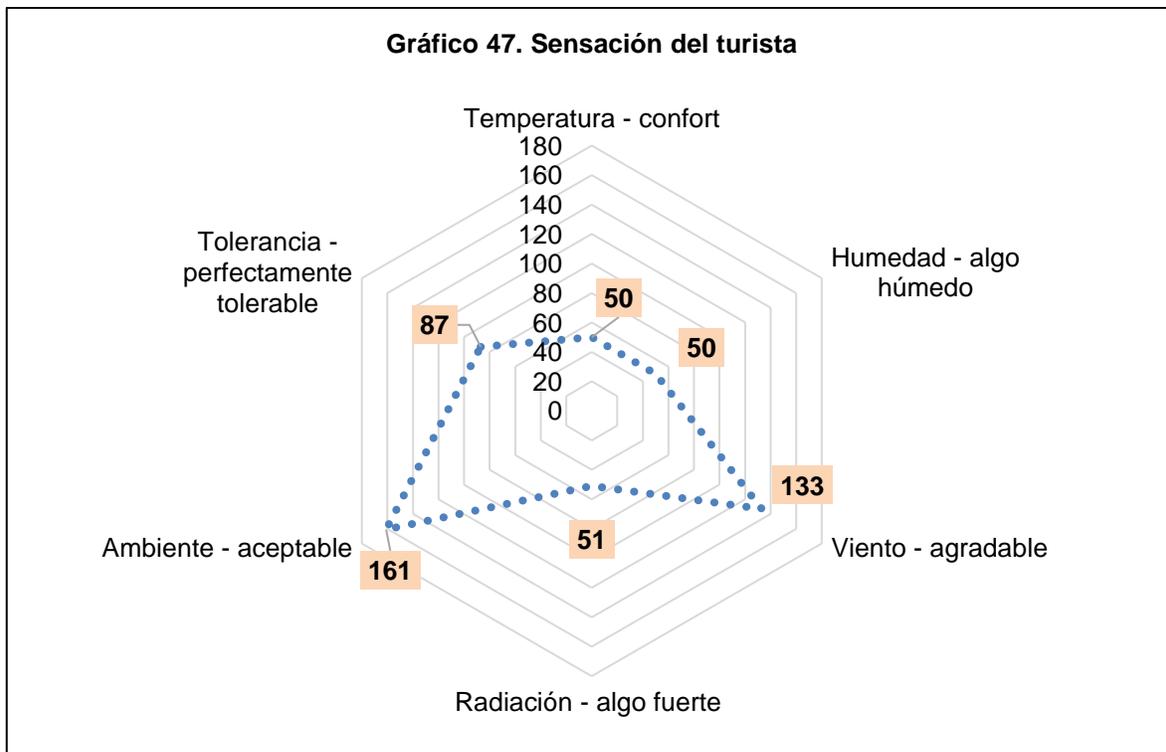
Para determinar la sensación general del turista en la zona de estudio se sistematizaron las respuestas en la tabla 8, lo que permitió realizar el Gráfico 47 donde se muestra que la humedad y la radiación tienen respuestas negativas ya que consideran que el lugar es algo húmedo y con radiación algo fuerte; las otras variables se presentan de manera positiva con los valores más altos obtenidos. Respecto a la temperatura las personas se sienten en confort, el viento es agradable, el ambiente en general es aceptable y consideran que es un espacio perfectamente tolerable.

Tabla 8. Sistematización y porcentaje de sensaciones, aceptación y tolerancia

SENSACIÓN TÉRMICA		SENSACIÓN DE HUMEDAD		SENSACIÓN DE VIENTO	
1 mucho frío	0%	1 muy húmedo	4.00%	1 sin viento	2.30%
2 frío	0%	2 húmedo	21.60%	2 poco viento	20%
3 algo de frío	0.50%	3 algo húmedo	27.70%	3 viento agradable	73.80%
4 ni frío ni calor	27.70%	4 normal	26.70%	4 viento algo fuerte	2.70%
5 algo de calor	18.80%	5 algo seco	11.60%	5 mucho viento	1.20%
6 calor	25.50%	6 seco	7.90%		
7 mucho calor	27.20%	7 muy seco	0.50%		
TOTAL:	100%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%
SENSACIÓN DE RADIACIÓN		ACEPTACIÓN DEL AMBIENTE		TOLERANCIA DEL AMBIENTE	
1 sin radiación	16.70%	1 generalmente aceptable	89.50%	1 perfectamente tolerable	48.30%
2 poca radiación	6.70%	2 generalmente inaceptab	10.50%	2 tolerable	46.60%
3 radiación agradab	26.10%			3 ligeramente intolerable	3.90%
4 radiación algo fuer	28.30%			4 intolerable	1.20%
5 mucha radiación	22.20%			5 extremadamente intolerabl	0
TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%

Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En conclusión, los datos permiten rechazar la hipótesis debido a que la temperatura no influye en la estancia prolongada de los turistas en la zona de estudio, pues a pesar de no encontrarse en la zona de confort calculada su permanencia, en algunos casos supera los 60 minutos y además estos se sienten satisfechos con la mayoría de las variables evaluadas. Se infiere que la aclimatación es el factor que determina las respuestas.



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Respecto al objetivo general: “*evaluar la satisfacción turística en relación con el confort térmico de las personas que están en la Plaza Grande de Mérida en temporada cálida por medio de la temperatura y humedad*”, los resultados demuestran que se cumple debido a que las personas manifestaron percibir las variables evaluadas de manera positiva alta (Tabla 9).

En general les pareció un espacio iluminado, con olor agradable, seguro, bonito, limpio, ordenado y transitable (Gráfico 48).

Solamente la variable de acústica presenta valores negativos pues lo percibieron como ruidoso debido a que se trata de un lugar abierto y de alta concurrencia personal y vehicular pues está rodeada de cuatro calles muy importantes y con mucho tráfico.

Tabla 9. Sistematización y porcentaje percepción estética psicológica

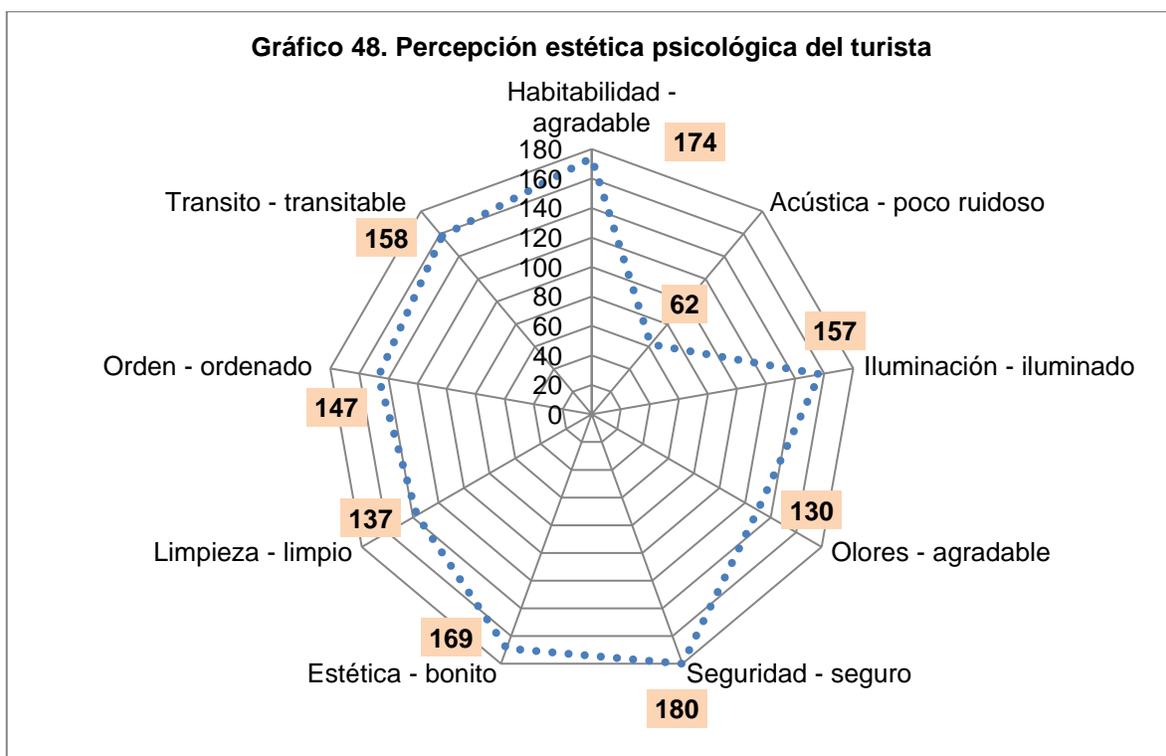
HABITABILIDAD		ACÚSTICA		ILUMINACIÓN	
1 agradable	96.70%	1 silencioso	24.40%	1 iluminado	87.30%
2 poco agradable	2.20%	2 poco silencioso	33.80%	2 poco iluminado	10.50%
3 poco desagradable	1.10%	3 poco ruidoso	34.50%	3 poco oscuro	2.20%
4 desagradable	0.00%	4 ruidoso	7.30%	4 oscuro	0%
TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%

OLORES		SEGURIDAD		ESTÉTICA	
1 olor agradable	72.30%	1 seguro	100.00%	1 bonito	93.80%
2 olor poco agradable	22.70%	2 poco seguro	0.00%	2 poco bonito	5.70%
3 olor poco desagradable	3.90%	3 poco inseguro	0.00%	3 poco feo	0.00%
4 olor desagradable	1.10%	4 inseguro	0.00%	4 feo	0.50%
TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%

LIMPIEZA		ORDEN		TRÁNSITO	
1 limpio	76.20%	1 ordenado	81.70%	1 transitable	87.70%
2 poco limpio	16.60%	2 poco ordenado	16.10%	2 poco transitable	11.20%
3 poco sucio	6.70%	3 poco desordenado	2.20%	3 poco intransitable	1.10%
4 sucio	0.50%	4 desordenado	0.00%	4 intransitable	0.00%
TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%

Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

Gráfico 48. Percepción estética psicológica del turista



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En el proceso de la investigación, los objetivos particulares se cumplieron pues se completó la revisión teórica sobre el confort térmico, los espacios públicos, la ciudad de Mérida, el turismo y todas las variables.

Se tuvo una capacitación exhaustiva y se comprobó el aprendizaje al utilizar de manera correcta el equipo de medición para las variables climáticas en el trabajo de campo y al poder dar la capacitación a otras personas.

Revisando otras encuestas, se realizó la adaptación del cuestionario base, CTEPE-V8-21032013 que sirvió para la recolección de datos en campo. Su sistematizaron fue en una hoja de cálculo, que fue la base de datos final.

Una aportación para investigaciones futuras en esta temática de confort térmico para los espacios públicos de Mérida, fue el diseño de la base de datos que puede ser utilizada cuando se hagan ediciones con los mismos instrumentos.

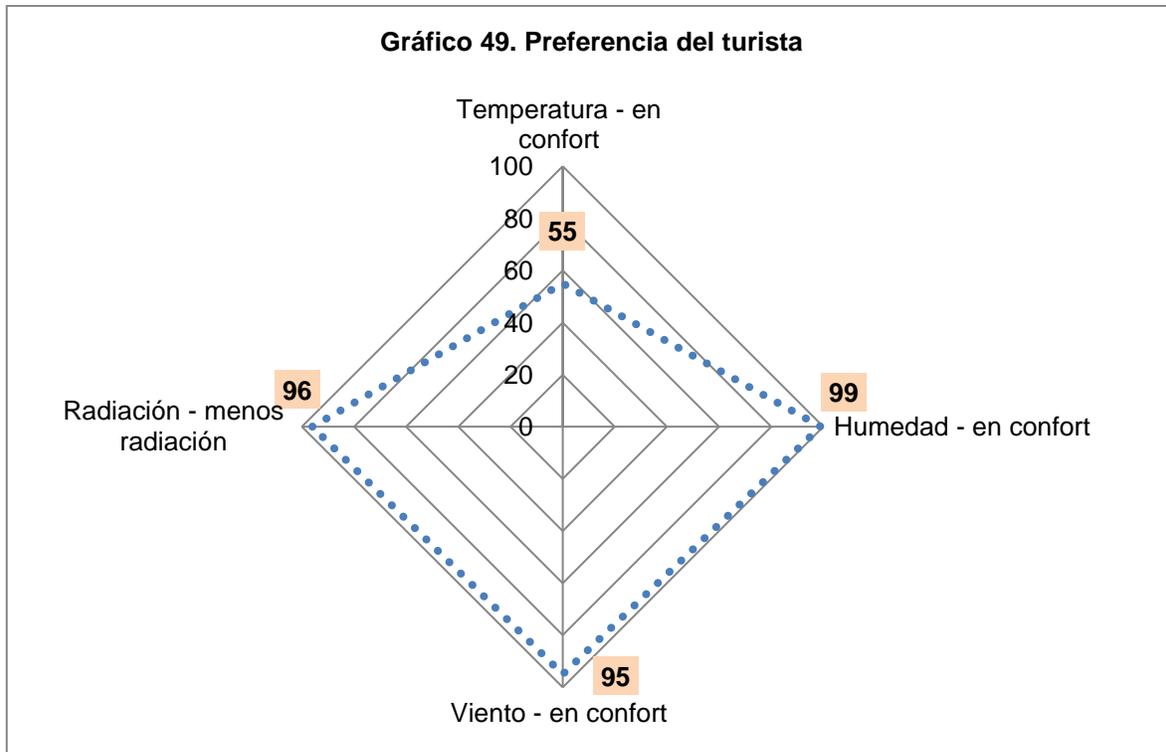
En relación a la preferencia, aunque las personas se sienten bien en la zona de estudio, manifestaron que optarían por que hubiera menos radiación debido a que fue la única variable que no presentó alta elección de sensación en confort por parte de la muestra (tabla 10).

Tabla 10. Sistematización y porcentaje de preferencia

PREFERENCIAS							
TÉRMICA		HUMEDAD		VIENTO		RADIACIÓN	
1 mucho más fresco	14.40%	1 mucho más húmedo	2.20%	1 más viento	43.90%	1 más radiación	0.50%
2 más fresco	26.70%	2 más húmedo	11.60%	2 sin cambio	52.70%	2 sin cambio	46.20%
3 un poco más fresco	25.50%	3 un poco más húmedo	10.00%	3 menos viento	3.40%	3 menos radiación	53.30%
4 sin cambio	30.60%	4 sin cambio	55.00%				
5 con un poco más de calor	2.20%	5 un poco más fresco	16.60%				
6 más calor	0.00%	6 más seco	3.40%				
7 mucho más calor	0.60%	7 mucho más seco	1.20%				
TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%	TOTAL:	100.00%

Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

En preferencia térmica dijeron estar bien, es decir, sin cambio; también en la preferencia de humedad y viento y querían menos radiación (Gráfico 49).



Entre las observaciones y comentarios adicionales que más sobresalen en las respuestas, están: que los turistas preferirían más vegetación, cuerpos de agua, mantenimiento y limpieza a las bancas de madera, lugares que tuvieran sombra, baños cercanos y más iluminación durante la noche.

En cuanto a los problemas encontrados, el principal fue la poca disponibilidad de los turistas, específicamente entre las 8:00 y 15:00 horas pues durante este tiempo visitan otros atractivos de la ciudad, por lo que no todos tenían la disposición de responder, en consecuencia esto generó que en este horario la meta fuera más difícil de alcanzar.

Otro aspecto a comentar, no como problema sino como una complicación, fue la aplicación de encuestas y mediciones en domingo, considerando que durante este día hay una condición diferente en el sitio por el programa *Mérida en Domingo*¹, a pesar de que la presencia de turistas es superior al resto de la semana se debe a que este evento reúne también a la población local, que junto con la instalación de puestos de venta fija principalmente de artesanías, grandes toldos para poner las mesas de la venta de alimentos y bebidas, vendedores ambulantes y la instalación de gradas para disfrutar los espectáculos programados, genera que los espacios en la plaza sean limitados lo que dificulta el traslado y estabilización del equipo de medición.

En cuanto a los cambios a realizar en futuras investigaciones de confort térmico en los espacios exteriores de la ciudad, la variable de iluminación podría limitarse al horario nocturno para agilizar el proceso y evitar confusión al turista, durante el día el sitio presenta un excelente ambiente lumínico natural y las mediciones con el luxómetro sobrepasan con valores muy altos a los que se obtienen durante la noche.

Una inclusión importante sería un mapa del sitio a encuestar que esté cuadrículado para que la localización de la medición sea exacta de cada encuesta aplicada, de esta manera se podría diseñar un mapa térmico de la zona de estudio.

¹ Programa municipal que a lo largo de más de 20 años conjuga en la Plaza Grande de Mérida los elementos que dan carácter a la cultura de la ciudad. Permite el disfrute de la gastronomía yucateca, conocer el trabajo artesanal de la gente local, da muestra del folclor, presenta diversas actividades recreativas y didácticas infantiles, espectáculos musicales tradicionales y contemporáneos, bailes populares, entre otras cosas más. (Ayuntamiento de Mérida, 2016)

Después de analizar los datos obtenidos, se considera necesario incluir al cuestionario las siguientes preguntas:

- *¿Cuánto tiempo más permanecerá en la zona de estudio?* – para confirmar las respuestas expresadas por el turista sobre la percepción estética psicología y la satisfacción en general.

- *¿Consumió alimentos antes de su llegada a la zona de estudio? Especificar de qué tipo* – la importancia de esta información se debe a que la alimentación previa influye en el proceso de termorregulación de las personas al realizar actividades al aire libre.

- *¿Conocía las condiciones térmicas de la zona de estudio previo a su llegada?* – para conocer qué expectativa tenía el turista del lugar y si estas fueron superadas de manera positiva o negativa.

ANEXO - REPORTE FOTOGRÁFICO



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016



Fuente: Trabajo de campo marzo – abril 2016

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Álvarez, A. (s.d.). Fisiología de la termorregulación.
- Ángel, L. Ramírez, A. Y Domínguez, E. (2005). Isla de calor y cambios espacio – temporales de la temperatura en la ciudad de Bogotá. Rev. Acad. Colomb. Cienc.: volumen xxxiv, número 131-junio de 2010
- ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers. Página Web: <http://www.ashrae.org/standards-research--technology/standards--guidelines>
- Ayuntamiento de Mérida. (2016). Mérida, Capital Cultural. Disponible en <http://www.merida.gob.mx/capitalcultural/contenido/programas/07domingo.htm>
- Ayuntamiento de Mérida 2015 – 2018. Información general. Disponible en <http://www.merida.gob.mx/negocios/php/meridaensalud.php>
- Ayuntamiento de Mérida. (2012). Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Mérida. Dirección de Desarrollo Urbano. Disponible en: <http://servicios.merida.gob.mx/serviciosInternet/wsSIDU/html/#>
- Ayuntamiento de Mérida. (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico territorial del municipio de Mérida, Yucatán. Fase I. Caracterización del municipio de Mérida.
- Baños, J. (2014). Turismo, identidad y espacio público en Puerto Vallarta, México. Apuntes sobre tres intervenciones recientes. Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta. Revista Pasos. Vol. 12 N° 2. PP 491-498. México.
- Berry, L. y Parasuraman, A. (1991) “Marketing services: competing through quality”. Free Press, New York
- Bissonnette, B. y Nebbia, S. (1994). Hipotermia durante anestesia. Aspectos fisiológicos y efectos de los anestésicos sobre la termorregulación. Nueva Editorial Interamericana. Volumen 3. U.S.A. 443 – 447.
- Bladimir, G. (2005). La Historia De La Ciudad... Es La De Sus Espacios Públicos. Arquitectura y Urbanismo, XXVI. 7-15.

- Bojórquez, G. (2010). Confort térmico en exteriores: actividades en espacios recreativos, en clima cálido seco extremo. Tesis doctoral. Universidad de Colima. México.
- Bojórquez, G. *et al.* (2010). Temperatura neutral y rangos de confort térmico para exteriores, periodo calido en clima calido seco. ResearchGate.
- Canto, R. Y Pérez, M. (2001). Comportamiento térmico de la Ciudad de Mérida. Universidad Autónoma De Yucatán.
- Castetejón, E. *et al.* (1983). Confort térmico – Método de Fanger para su evaluación. Centro de Investigación y Asistencia Técnica. Barcelona. Disponible en: www.insht.es
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2009). Inundaciones. 1ª Edición. México, D.F.
- Cerda, H. (1991). Los elementos de la investigación. Bogotá: El Buho.
- Clive, L. (1990). "What is Tourism? Definitions, Excerpts and Characteristics", the Journal of Tourism Studies. Vol. 1, Number 1, 3-8
- DALCAME. (s.d.). Temperatura Corporal. Grupo de Investigación Biomédica. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.dalcame.com/tc.html#.WAZM-vWcHIV>
- De la Fuente, R.; Quintero, M. y García, O. (2009). Sistema regulador del cuerpo humano. Cuando el calor nos rebasa y se inicia la cocción. CONACYT. Ciencia y Desarrollo. Disponible en: http://www.cyd.conacyt.gob.mx/237/Articulos/Cuando_el_calor/Cuando_el_calor_2.html
- Degros, A., Knierbein, S. y Madanipour, A. (2014). Políticas para el espacio público en las ciudades europeas. Gestión y Ambiente, Noviembre-Sin mes, 115-137.
- Devesa, M., Laguna, M. y Palacios, A. (1997). Motivación, satisfacción y lealtad en el turismo: el caso de un destino de interior. Revista electrónica de motivación y emoción. Vol. XIII N° 35-36.

- Diario Oficial de Ayuntamiento de Mérida. (2010). Programa de Desarrollo Urbano de Mérida 2010. Disponible en: <http://servicios.merida.gob.mx/serviciosinternet/wssidu/html/#>
- El Financiero. (2015). Mérida, un nuevo “imán” del turismo extranjero en México. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/merida-un-nuevo-iman-del-turismo-extranjero-en-mexico.html>
- Evrard, Y. (1993) "La satisfaction des consommateurs: état des recherches". Revue Française du Marketing, 144-145: 53-66
- Fallas, J. (s.d.). La humedad del aire. Instituto Meteorológico Nacional. Costa Rica.
- Fuentes, C. (2014). Islas de calor urbano en Tampico, México. Impacto del microclima a la calidad del hábitat. Nova Scientia, 495-515.
- Garcés, H. (2000). Investigación Científica. 1ª Edición. Quito, Ecuador.
- García, C. (2009). La toma de decisiones y el confort térmico de la vivienda autoproducida en Mérida, Yucatán. Universidad de Colima. Coquimatlán, Colima.
- García, Enriqueta. (2003). Distribución de la precipitación en la República Mexicana, Investigaciones Geográficas, Abril, número 050. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. 67-76
- Givoni, B. (1969). Man, climate and architecture. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Gómez, G. Bojórquez, G. Y Ruiz, P. (2007). El Confort Térmico: dos enfoques teóricos enfrentados. Palapa, enero-junio, vol. 2, número 001. Universidad de Colima. Colima, México. 45-57
- Grinell, R. (1997). Social work research and evaluation: Quantitative and wualitative approaches. 5ft edition. Itasca, Illinois. EE. Peacock Publishers.
- Guasch, J. (2007). Confort Térmico. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Barcelona.
- Guzmán, M. y Ochoa, J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. Revista Hábitat Sustentable Vol. 4, N°. 2. Dic, 2014. ISSN 0719-0700 / págs. 52-63H S

- Hunt, J. y Layne, D. (1991). "Evolution of Travel and Tourism Terminology and Definitions", *Journal of Travel Research*. Vol. 29, Number 4. 7-11
- INEGI. (2010). Panorama sociodemográfico de Yucatán. México.
- INEGI-SECTUR. (1998). Cuenta Satélite de Turismo en México 1998 – 2003.
- Instituto de Geografía (1986). Dirección General de Intercambio Académico de la Universidad Autónoma de México. Ciudades Alternativas para la Descentralización Mex. Universidad Autónoma de México. México. 67.
- Jiménez, V. (2013). Techo verde en vivienda económica en Mérida, Yucatán como estrategia para condiciones de confort térmico. Universidad Autónoma De Yucatán.
- Kotler, P. y Keller, K. (2006) "Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle". Pearson, São Paulo.
- Lara, I. (2011). Huellas de Mérida. Transcursos y patrones urbanos. Primera edición. Biblioteca Básica de Yucatán.
- Leiper, N. (1979). "The Framework of Tourism: Towards a Definition of Tourism, Tourist and the Tourism Industry", *Annals of Tourism Research*. Vol. 6, Number 4, 309-407
- López y Sandoval. (s.d.). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Documento de trabajo, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara.
- MacCannell, D. (1999) El turista. Una nueva teoría de la clase ociosa, Editorial Melusina: España.
- Machado, E. y Hernández, Y. (2008). Del turismo contemplativo al turismo activo. El Periplo Sustentable, () 111-122. Recuperado de <http://pruebaredalyc.redalyc.org/articulo.oa?id=193415512005>
- Mairal, G. (2000). Una exploración etnográfica del espacio urbano. *Revista de Antropología Social*, 177-191.
- Malave, N. (2007). Escala tipo Likert. Universidad Politécnica Experimental de Paria. Venezuela.

- Martín, M. (2000). Thermal Comfort. INNOVA. Air Tech Instruments A/S, Denmark. Disponible en: <http://editorial.cda.ulpgc.es/ftp/icaro/Anexos/2-%20CALOR/1-Comodidad/C.6.1%20La%20Comodidad%20Termica-INNOVA.pdf>
- Martínez, E., Loro, N., Sancho, M., Peiró, A. y Sancho, M. (2005). Enfermería: Atención Y Cuidados En El Golpe De Calor... *Enfermería Global*, 4() Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365834729012>
- Mas, M. (2015). Calor y cerebro. Neuronas en crecimiento. Disponible en: <https://neuropediatra.org/2015/07/10/calor-y-cerebro/>
- Medaglia, J. y Silveira, C. (2009). La evolución del marketing de destinos. Su sinergia con la planificación turística. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 18() 530-545. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180713902002>
- Meixueiro, G. (2006). Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública *Turismo*. Disponible en www.diputados.gob.mx/cesop/
- Meruene, C. y Garreaund, R. (2015). Determinación de Humedad en la Atmósfera.
- Milenio Novedades. (2016). Mérida celebra la sexta Noche Blanca. Disponible en: <http://yucatan.com.mx/imagen/arte-y-cultura/merida-celebra-la-sexta-noche-blanca>
- Mondelo, P. *et al.* (2001). *Ergonomía 2: Confort y estrés térmico*. 3ra Edición. Universidad Politécnica Catalunya. Barcelona.
- Morillón, D. y Mejía, D. (2004). Modelo para diseño y evaluación del control solar en edificios. UNAM, Instituto de Ingeniería. Ciudad Industrial. México, DF
- Narváez, M. y Fernández, G. (2012). Satisfacción de los turistas en el destino Península de Paraguaná, estado Falcón. *Multiciencias*, 12() 324-330. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90431109053>
- Nateras, M. (2005). La importancia del método en la investigación. *Espacios Públicos*, 8() 277-285. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67681519>
- Neuman, W. (1994). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*. 2d edition. Needham Heights, MA. Allyn and Bacon.

- Nicolau, K. y Aires, G. (2010). Marketing turístico internacional. La Marca Brasil. Estudios y Perspectivas en Turismo, 19() 241-267. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180713901005>
- Nikolopoulou, M. (2004). Designing Open Spaces in the Urban Environment: A Bioclimatic Approach. Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces (RUROS)
- Nikolopoulou, M. y Steemers, K. (2003). Thermal confort in outdoor urban spaces: understanding the human parameter. Solar Energy. 227 - 235
- Nikolopoulou, M., Lykoudis, S., Kikira, M. (2004). Modelli di confort termico per gli spazi aperti. Progettare gli spazi aperti nell'ambiente urbano: un approccio bioclimatico. Centre for Renewable Energy Sources – CRES. Department of Buildings. Greece. 2 – 8.
- Ochoa, J.; Marincic, I. y Alpuche, M. (2009). Análisis del confort térmico climático para la planeación de sitios turísticos. Departamento de Arquitectura. Universidad de Sonora. Sonora, México.
- Oke, T. (1987). Boundary layer climates. 2end. Edition Routledge. London.
- Oliveira, B. (2011). Determinantes de la satisfacción del turista. Un estudio en la ciudad de Guarujá, Brasil. Revista Estudios y Perspectivas en Turismo, Argentina, Vol. 20, Núm. 1. Pp. 229-242.
- Oliver, R. (1997) "Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer". Mcgraw Hill, New York.
- Pablo, L. (2000). La modernización del Infonavit para enfrentar la demanda de vivienda en México. En Federalismo y Desarrollo. 7-17 México: BANOBRAS.
- Pascual, A. Y Peña, J. (2012). Espacios abiertos de uso público. Arquitectura y Urbanismo. Vol. XXXIII. Núm. 1. PP. 25-42 Ciudad de La Habana, Cuba.
- Pascual, C. (s.d.). Adaptaciones fisiológicas de los animales acuáticos (principalmente los peces y crustáceos) frente a los estresores físicos, químicos, geológicos y biológicos en sistemas marinos y dulceacuícolas.
- Pasquotto, M., Monfort, M. y de Oliveira, D. (2012). Elementos Determinantes De La Satisfacción Del Consumidor De Servicios Turísticos. Estudios y

Perspectivas en Turismo, 21() 1244-1261. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180724156010>

- Pedigo, L. (1996). *Entomology and pest management*. 2nd Edition. Ed. Prentice-Hall Inc. New Jersey. 679 pp.
- Pérez, E. (2000). Paisaje urbano en nuestras ciudades. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, primer semestre, 33-37.
- Pérez, E. (2004). Percepción del espacio público. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, enero-diciembre, 27-31.
- Pérez, E. y Rosas, J. (2013). De la ciudad cerrada de los conventos a la ciudad abierta de los espacios públicos: Santiago 1710-1910. *Revista de Geografía Norte Grande*, Diciembre-Sin mes, 97-119.
- Programa Integrador de Desarrollo Metropolitano. (s.d.). II. Análisis Estratégico de la Zona Metropolitana de Mérida. II.5 Perfil Geo ambiental.
- Ramírez, M. (1992). *Teoría General del Turismo*, Diana, México. 29-30
- Ramírez, P. (2015). Espacio público, ¿espacio de todos? Reflexiones desde la ciudad de México. *Revista Mexicana de Sociología*, Enero-Marzo, 7-36.
- Rhoades, R. y Tanner, G. (1997). *Fisiología Médica*. Masson. Barcelona.
- Romanski, J. (1999). Scrambled or sunny side up: living within the heat Island. Disponible en: www.cunny.edu/heat-island/4.Scrambled-or-sunny-side-up.Html
- Romero y Bojórquez. (2015). Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. Manual de encuesta. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Arquitectura y diseño. Mexicali, Baja California.
- Rosado, M. (1944). Vasoconstricción y vasodilatación fisiológicas. Tesis para obtener el título de Médico, Cirujano y Partero. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
- Rossi, C. y Slongo, L. (1998) "Pesquisa de satisfação de clientes: o estado-da-arte e proposição de um método Brasileiro". *Revista de Administração Contemporânea*

- Ruiz, R. (2011). Confort térmico variable en clima cálido húmedo. Tesis Doctoral. Universidad de Colima. México.
- Salcedo, R. (2000). Problemática de la vivienda en México. En Federalismo y Desarrollo. 7-17 México: BANOBRAS.
- Sampieri, R. Collado, C y Lucio, P. (2003). Metodología de la Investigación. Mcgraw-Hill Interamericana. México, D.F.
- Sancho, A. (s.d.). Introducción al turismo. OMT, Organización Mundial del Turismo. Disponible en <http://eva.universidad.edu.uy>
- Santiago, M. (2001). Modelización de la tasa de desarrollo de insectos en función de la temperatura. Aplicación al Manejo Integrado de Plagas mediante el método de grados-día. Etimología aplicada (III). Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Disponible en: <http://entomologia.rediris.es/aracnet/7/12entoaplicada/>
- Schlack, E. (2007). Espacio público. ARQ. Núm. 65. PP 25-27. Pontificia Universidad Autónoma de Chile. Santiago, Chile.
- Secretaría de Turismo. (2001). Programa Nacional de Turismo. México, 31.
- SEDUMA. (s.d.). Crecimiento de la mancha urbana 1998 -2010 y áreas desocupadas. Disponibles en <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/desarrollo-urbano/zona-metropolitana-merida.php>
- SEFOTUR. (2015). Estadísticas Turísticas. Secretaría de Fomento Turístico. Disponible en: <http://www.sefotur.yucatan.gob.mx/secciones/dinamicas/18>
- Sipse. (2016). Centro Internacional de Congresos de Yucatan. Disponible en <http://sipse.com/milenio/presentan-proyecto-arquitectonico-del-centro-internacional-de-congresos-de-yucatan-186888.html>
- Skinner, C. y de Dear, R. (s.d.). Clima y turismo – una perspectiva australiana. Departamento de Ciencias Ambientales y Biologicas. Sydney, Australia.
- Szokolay, S. (1998). Arquitectura bioclimática y energía solar. Avances en climatología. Climatología Humana. 111-130
- Torres, E., Marinao, E. y Chasco, C. (2014). Satisfacción: determinante de la familiaridad del destino turístico. RAE - Revista de Administração de

- Empresas, 54() 393-404. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155131348008>
- Toselli, C. (2006). Algunas reflexiones sobre el turismo cultural. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural, 4() 175-182. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88140204>
 - Utrilla, S. y Jiménez, J. (2010). Diseño de mobiliario urbano para lograr la dinámica social en la ciudad. *Quivera*, Enero-Junio, 115-124.
 - Vargas, E. (2005). Innovación y competitividad: Reto para las pequeñas empresas turísticas. En: Frausto Oscar (Editor). Desarrollo sustentable: Turismo, costas y educación. Cozumel: Universidad de Quintana Roo. Disponible: <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/publicaciones/Desarrollo-sustentable.pdf>(consulta 2013, abril 10).
 - Veas, L. y Molina, C. (2012). Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno. *Revista de la Construcción*, 11() 27-38. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127625512009>
 - Velásquez, L. y Maya, A. (2008). El medio ambiente urbano. *Gestión y Ambiente*, Mayo-Sin mes, 7-19.
 - Velázquez, M. y Balslev, H. (2013). El turismo. Aproximación general. *Diálogos Latinoamericanos*, () Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16229723001>
 - Villegas, J. (2013). La termorregulación, los problemas del calor. Disponible en: <http://carreracontinuada.villegas.blogspot.mx/2013/12/la-termorregulacion-los-problemas-del.html>

13. CONFERENCIAS- SEMINARIOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

INSTITUTO DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTE
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Otorga el presente

RECONOCIMIENTO

al

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por su participación el Tercer Taller "Análisis de Indicadores de habitabilidad"
del 9 al 16 de diciembre con una duración de 50 horas

Como parte del proyecto de investigación "Habitabilidad ambiental en la vivienda construida
en series para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida"

CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY-FANT-0001.

Dr. Erick Sánchez Flores
Director del Instituto de Arquitectura,
Diseño y Arte



Dra. Elvira Maycotte Pansa
Jefa del Departamento de Arquitectura

Ciudad Juárez, Chihuahua, a 8 de diciembre de 2016



Mérida, Yucatán a 25 de noviembre de 2016
FAC/LT/CONAVI-23-2016

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, deberá presentar su 3er. informe técnico el próximo mes de enero de 2017.

Para dar seguimiento a los compromisos programados en el proyecto y como parte de cierre de la tercera etapa, se considera la realización del tercer taller *Análisis de indicadores de habitabilidad* del **9 al 16 de diciembre de 2016**, que se llevará a cabo en Ciudad Juárez, Chihuahua. Este encuentro nos permitirá cumplir con tres objetivos del proyecto: 1) la reunión de los líderes para la planeación semestral, 2) la revisión colegiada de los avances del proyecto y el cumplimiento de metas comprometidas; y, 3) la programación del cierre del proyecto y pautas para la elaboración del informe final.

Por ello, se extiende una cordial invitación para que asista a dicho taller ya que su presencia como corresponsable técnico del proyecto, coadyuva al cumplimiento de los objetivos de nuestra investigación.

Agradezco confirme su asistencia a la brevedad posible, para hacer las reservaciones correspondientes. Cabe señalar que el taller esta subsidiado por el proyecto.

Aprovecho la ocasión para enviar un cordiales saludo.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLÓGICAS

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

Mérida, Yucatán a 3 de febrero de 2016
FAC/LT/CONAVI-O3-2016

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, presentó el 2do. Informe técnico el pasado mes de enero del año en curso.

Para dar seguimiento a los avances de dicho proyecto y como parte de los compromisos de la tercera etapa, se considera la realización del segundo taller *Definición de indicadores de habitabilidad* del **14 al 20 de febrero de 2016**, dentro del marco del **Towards Green Cities International Congress**, que se llevará a cabo en la Ciudad de Mérida, Yucatán. Este encuentro nos permitirá cumplir con tres objetivos del proyecto: 1) la reunión de los líderes para la planeación semestral y el cumplimiento de metas comprometidas, 2) la asistencia a eventos especializados dando a conocer los avances de investigación y, 3) la publicación de los resultados obtenidos como difusión del conocimiento.

Por ello, extendemos una cordial invitación para que asista a dicho taller ya que su presencia como corresponsable técnico del proyecto, coadyuva al cumplimiento de los objetivos de nuestra investigación.

Agradecemos de antemano nos confirme su asistencia a la brevedad posible y aprovechamos la ocasión para enviar nuestros más cordiales saludos.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT



UADY

FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLÓGICAS

"Luz, Ciencia y Verdad"

Otorga la presente

CONSTANCIA

al

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por haber asistido al Taller

"DEFINICIÓN DE INDICADORES DE HABITABILIDAD"

Impartido en las instalaciones de esta Facultad del 15 al 19 de febrero con una duración total de 20 horas.

Mérida, Yucatán, México, febrero 9 de 2016

Dra. Rocío Leticia Cortés Campos
Secretaria Académica



UADY

FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLÓGICAS

"Luz, Ciencia y Verdad"

Otorga la presente

CONSTANCIA

A

Gonzalo Bojórquez Morales

Por su asistencia al taller "Reunión de responsables de las sedes del proyecto CONAVI-2013-01-205807", Dicho Taller se desarrolló en el marco del proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* en la Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY. Efectuado del 17 al 22 octubre de 2016, con duración de 42 horas.

Mérida, Yucatán; a 22 de octubre de 2016

Dra. Carmen García Gómez

Coordinadora del Seminario

Dr. Marcos Noé Pool Cab

Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

Mérida, Yucatán a 20 de julio de 2016
FAC/LT/CONAVI-017-2016

Mrto. Mario Armando Macalpin Coronado
Universidad Autónoma de Baja California
Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño
PRESENTE

Atención. **Dr. Gonzalo Bojórquez Morales**

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, recientemente presentó el 3er Informe Técnico y fue aprobado para continuar con el trabajo. Es importante comentar que a pesar de que obtuvo una evaluación satisfactoria, tiene una serie de señalamientos que requieren ser atendidos.

Uno de los compromisos de esta etapa es la realización del **Taller Nacional -Reunión de responsables de las sedes del proyecto CONAVI-2013-205807-** para hacer un balance de los avances particulares, de los productos entregados y comprometidos, trabajar en las fichas de evaluación de la habitabilidad y definir los alcances y detalles de la entrega a fin de año.

Por ello, extendemos una cordial **invitación** para que el Dr. Bojórquez nos acompañe del **16 al 23 de octubre 2016** a la ciudad de Mérida, en la **Universidad Autónoma de Yucatán**. Es importante recalcar que su presencia coadyuva al cumplimiento de los objetivos de nuestra investigación. No omito comentar que su estancia será financiada con recursos del mismo proyecto CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001.

Sin otro particular, me despido de usted y aprovecho la ocasión para enviar un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

Ccp Expediente del proyecto "Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Mérida, Yucatán a 15 de marzo de 2017
FAC/LT/CONAVI-25-2017

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Responsable Técnico UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimada Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, ha concluido su tercera etapa.

Para dar seguimiento a la investigación y como parte de los compromisos de la cuarta fase, se considera la realización de un taller sobre **Análítica predictiva SPSS** del **22 al 24 de marzo de 2017** en la Ciudad de Mérida Yucatán. Este curso permitirá analizar resultados y capacitar a investigadores del proyecto.

Este encuentro nos permitirá cumplir con tres objetivos: 1) el seguimiento a la sección de *Patrones no evidentes y relevantes* 2) la capacitación de los integrantes del grupo base de investigación y 3) el ordenamiento del reporte técnico final; por lo que se extiende una cordial invitación para que asista al curso-taller, ya que su presencia como colaboradora y responsable de esta parte del proyecto coadyuva al cumplimiento de los propósitos de nuestra investigación.

Agradezco de antemano confirme su asistencia a la brevedad posible. Cabe mencionar que los gastos de su participación serán cubiertos por el proyecto. Sin mas por el momento me despido enviando un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

c.c.p. Expediente del proyecto "*Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.* CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001



UADY

FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLÓGICAS

"Luz, Ciencia y Verdad"

Otorga la presente

CONSTANCIA

Al

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por su participación en el 4^o Curso – Taller Analítica Predictiva con SPSS, En el marco del proyecto de investigación: *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. Clave: CONAVI-2013-01-205807, SISTPROY: FANT-2015-0001, realizado en la Ciudad de Mérida, Yucatán del 22 al 24 de marzo de 2017 con una duración de 25 horas.*

Mérida, Yucatán; a 22 de marzo de 2017

Dra. Celia Esperanza Rosado Avilés
Directora

Dr. Marcos Noé Pool Cab
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación

Mérida, Yucatán a 27 de marzo de 2017
FAC/LT/CONAVI-32-2017

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, tuvo la segunda auditoría por parte de CONACYT y CONAVI donde se hizo la evaluación técnica y administrativa. Los resultados son favorables.

Para continuar con la investigación y como parte de los compromisos de la cuarta fase, se requiere de hacer reuniones de trabajo conjunto. Dado que algunos de los investigadores participarán en Mesas de Trabajo del Coloquio Internacional de las Culturas del Desierto, a realizarse en la región de Casas Grandes, Chihuahua del 5 al 8 de abril con temas referentes al proyecto, se hace una cordial invitación para reunirnos para trabajar de forma paralela a dicho evento, en el **5to Taller Nacional "Evaluación de resultados de indicadores de habitabilidad y cohesión social de vivienda"**

Esto nos permitirá dar seguimiento a dos objetivos: 1) La difusión de los resultados en eventos especializados y 2) El diseño del reporte técnico final. No está por demás comentar que su presencia como corresponsable técnico del proyecto coadyuva al cumplimiento de los propósitos de nuestra investigación.

Agradezco de antemano la disponibilidad para el cumplimiento de nuestras metas. Sin más por el momento me despido, enviando un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

c.c.p. Expediente del proyecto *"Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001"*



CONAVI



CONACYT



HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA

Convocatoria: 2013-01

Clave del Proyecto: 205807



Otorga la presente

CONSTANCIA

A

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por su asistencia y participación en el

Taller de Evaluación de Resultados de Indicadores de Habitabilidad y Cohesión Social de Vivienda

Que se llevó a cabo durante los días 5 y 6 de abril de 2017 en la ciudad de Nuevas Casa Grandes,
Chihuahua, con una duración efectiva de 20 horas

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnica del Proyecto
UADY

Dra. Leticia Peña Barrera
Corresponsable Técnica
UACJ



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Mérida, Yucatán a 7 de febrero de 2017
FAC/LT/CONAVI-03-2017

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que en cumplimiento con el cronograma autorizado del proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, se presentó el 3er. Informe Técnico el pasado mes de enero del año en curso.

Para dar seguimiento a los avances de dicho proyecto y como parte de los compromisos de la cuarta etapa, se considera la realización del **4o Taller Nacional sobre Habitabilidad de Vivienda: del concepto a la operatividad** que se llevará a cabo del **1 al 3 de marzo de 2017** en la Ciudad de México.

Este encuentro nos permitirá cumplir con tres objetivos: 1) la reunión de los líderes para la planeación semestral y el cumplimiento de metas comprometidas, 2) la difusión del conocimiento y de los resultados obtenidos, y 3) la vinculación y retroalimentación al interactuar con expertos en el tema; por lo que se extiende una cordial invitación para que asista a dicho evento, ya que su presencia como corresponsable técnico del proyecto coadyuva al cumplimiento de los propósitos de nuestra investigación.

Agradezco de antemano confirme su asistencia a la brevedad posible. Cabe mencionar que los gastos de su participación serán cubiertos por el proyecto. Sin mas por el momento me despido enviando un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

c.c.p. Expediente del proyecto *"Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001*

Km. 1 Carr. Mérida-Tizimín, Cholul, C.P. 97305 Mérida, Yucatán, México
Tels. + 52 (999) 930-00-90, Fax: 930-00-98 y 930-00-99
www.uady.mx

4^{to}

Taller nacional sobre
**Habitabilidad
en la vivienda:
del concepto a la operatividad.**

1 al 3 de marzo 2017

OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A: Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Por su PARTICIPACIÓN en el 4to TALLER NACIONAL
SOBRE HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA, con una
duración de 24 horas, del 1 al 3 de marzo de 2017 en
la Ciudad de México

(EVENTO SIN REMUNERACIÓN ECONÓMICA)

EN EL MARCO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA
VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO, CON BASE EN
INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA.

Clave: CONAVI-2013-01-205807, SISTPROY: FANT-2015-0001

Dra. Carmen García Gómez
Universidad Autónoma de Yucatán

Dra. Leticia Peña Barrera
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLÓGICAS

PROGRAMA

4o Taller Nacional sobre Habitabilidad de Vivienda: del concepto a la operatividad

1 al 3 de marzo de 2017 - Universidad de Colima de la Ciudad de México
Puebla Esquina Sonora 377, Roma Norte, CDMX, Tel. 55 5553 8221

Miércoles 1 de marzo

16:00 a 21:00 horas Reunión de trabajo interno (UADY, UABC y UACJ)
Responsable, corresponsables e investigadores

Jueves 2 de marzo

9:00 a 9:30 Bienvenida e **INAUGURACIÓN**

9:30 a 11:00 Presentación del Proyecto y los tipos de habitabilidad estudiados

11:00 a 11:30 **RETROALIMENTACIÓN DE LOS INVITADOS AL GRUPO DE TRABAJO**

11:30 a 13:30 Presentación de los aspectos sociales del Proyecto

13:30 a 14:00 **RETROALIMENTACIÓN DE LOS INVITADOS AL GRUPO DE TRABAJO**

14:00 a 16:00 **COMIDA - TODO EL GRUPO**

16:00 a 19:30 Presentación de los Indicadores y el Índice de Habitabilidad Ambiental

19:30 a 20:00 **RETROALIMENTACIÓN DE LOS INVITADOS AL GRUPO DE TRABAJO**

Viernes 3 de marzo

9:00 a 12:00 Presentación de resultados por ciudad

12:00 a 12:30 **RETROALIMENTACIÓN DE LOS INVITADOS AL GRUPO DE TRABAJO**

13:30 a 15:00 Conclusiones y asuntos generales
Agradecimientos y **CLAUSURA**

15:00 a 17:00 **COMIDA - TODO EL GRUPO**

Km. 1 Carr. Mérida-Tizimín, Cholul, C.P. 97305 Mérida, Yucatán, México
Tels. + 52 (999) 930-00-90, Fax: 930-00-98 y 930-00-99
www.uady.mx



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Mérida, Yucatán a 13 de octubre de 2017
FAC/LT/CONAVI-45-2017

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, cierra la cuarta etapa.

Para dar seguimiento a la investigación y como parte de los compromisos de esta fase, se realizará el taller sobre **Construcción del Índice de Habitabilidad y Cohesión Social - IHaCoS** el **8 y 9 de noviembre de 2017** en el **SUM** de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY en la Ciudad de Mérida Yucatán. Este taller permitirá precisar resultados y capacitar a investigadores del proyecto.

La actividad final a verificarse es el **Taller de Expertos. Presentación de resultados del IHaCoS** obtenidos en el proyecto, que se celebrará el **10 de noviembre de 2017** en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la UADY en la Ciudad de Mérida Yucatán. Estos eventos mantienen el compromiso de capacitación continua de los integrantes del grupo base de investigación y la difusión de los resultados.

Se extiende una cordial invitación para que asista a estos eventos, ya que su presencia como corresponsable técnico coadyuva al cumplimiento de los acuerdos del proyecto.

Agradezco de antemano confirme su asistencia a la brevedad posible. Cabe mencionar que los gastos de su participación serán cubiertos por el proyecto. Sin mas por el momento me despido enviando un cordial saludo.

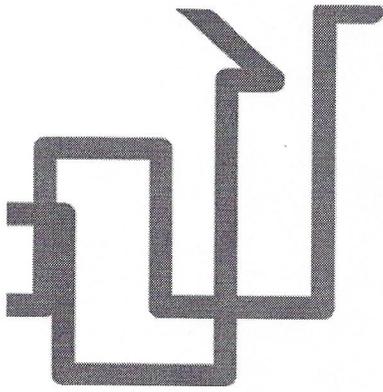
ATENTAMENTE
"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"



Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

c.c.p. Expediente del proyecto "*Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.* CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001

Km. 1 Carr. Mérida-Tizimín, Cholul, C.P. 97305 Mérida, Yucatán, México
Tels. + 52 (999) 930-00-90, Fax: 930-00-98 y 930-00-99
www.uady.mx



RESULTADOS

Índice Habitabilidad IHaCoS

CONAVI 2013-001-205807
10 de Noviembre

PROGRAMA

5o Taller Nacional sobre Habitabilidad de Vivienda **Presentación de resultados IHaCoS** *Índice de Habitabilidad y Cohesión Social*

Salón de Usos Múltiples (SUM)
Facultad de Ciencias Antropológicas

Viernes 10 de noviembre

10:00 a 10:15 Bienvenida e **INAUGURACIÓN**

10:20 a 11:40 Presentación del Proyecto, IHaCoS y Habitabilidad Ambiental - Urbana

11:40 a 11:50 **R E C E S O**

11:50 a 12:30 Presentación de los aspectos sociales: Micronegocios y Patrones Relevantes no evidentes

12:30 a 12:50 Conclusiones y recomendaciones

12:50 a 13:20 **RETROALIMENTACIÓN DE LOS INVITADOS AL GRUPO DE TRABAJO**

13:20 a 13:30 Clausura

Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. Conacyt - CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001



La Universidad Autónoma de Yucatán a través del Campus
de Ciencias sociales, económico-administrativas y
humanidades

otorga la presente

CONSTANCIA

a:

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

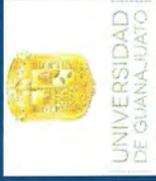
Por su ponencia en el

**50 TALLER NACIONAL DE EXPERTOS EN HABITABILIDAD EN LA
VIVIENDA** el 10 de noviembre de 2017 en Mérida, Yucatán, México.

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA. CONACYT -
COMAVI-2013-01-205807 Y UADY-SISTPROY: FANT-0001


Dra. Celia Esperanza Rosado Avilés
Directora de la Facultad de Ciencias Antropológicas


Dr. Marcos Noé Pool Cab
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

DIVISIÓN DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO

DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

Otorga la presente constancia y agradece su participación en la cuarta sesión del seminario permanente: **Fronteras Teórico - Conceptuales en los Estudios Urbanos del Medio Ambiente y el Territorio** al:

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Por su ponencia denominada:

**HABITABILIDAD AMBIENTAL: FUNCIÓN EN ARQUITECTURA Y SU
DIMENSIÓN CONSTRUCTUAL.**

Guanajuato, Gto., del 25 al 27 de mayo de 2016.

MRSM. Juan Martín Aguilera Morales
Director de la División de Arquitectura,
Arte y Diseño.

Mtro. Jorge Enrique Cabre
Director del Departamento de Arquitectura





**MODELOS CONSTRUCTALES DE
PROBLEMAS DE INGENIERÍA Y DESARROLLO SOCIAL**



Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Universidad Autónoma de Baja California
P r e s e n t e:

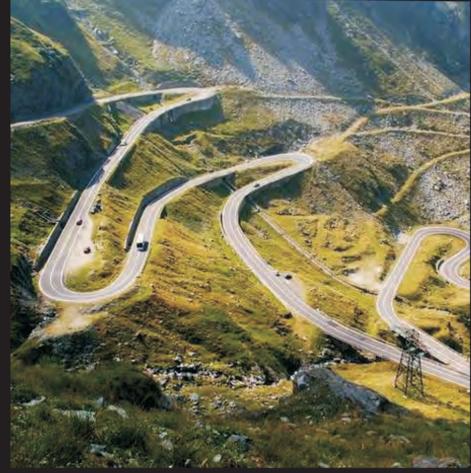
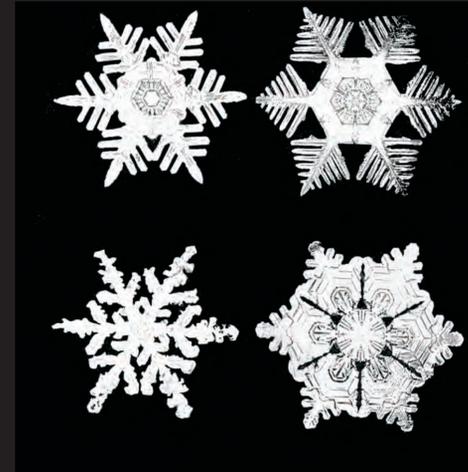
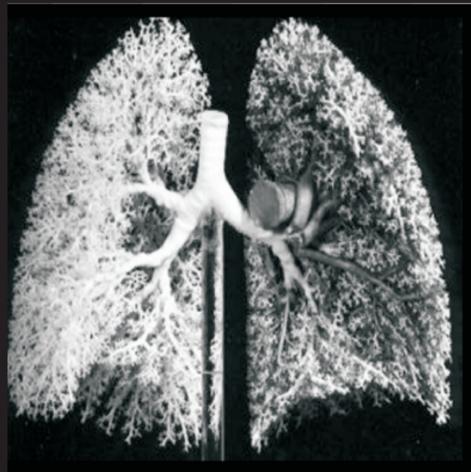
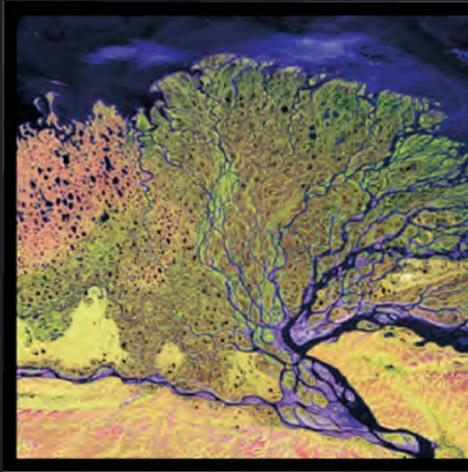
Como parte de las actividades del proyecto de investigación: MODELOS CONSTRUCTALES DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA Y DESARROLLO SOCIAL que se realiza en la FACULTAD DE INGENIERÍA e INSTITUTO DE INGENIERÍA de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, y cuyos objetivos, antecedentes y alcances le hicimos llegar en su momento, hemos organizado conjuntamente con la UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, el seminario **CATEGORÍAS DE FORMA Y FUNCIÓN EN ARQUITECTURA Y SU DIMENSIÓN CONSTRUCTAL**, que se llevará a cabo en la FACULTAD DE ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, Campus Guanajuato, los días 25, 26 y 27 de mayo de 2016 en la ciudad de Guanajuato, Guanajuato de acuerdo con el programa preliminar de presentaciones que se adjunta a la presente invitación.

Para alcanzar los objetivos que se han propuesto, deseamos contar con su valiosa participación mediante una exposición en un espacio de una hora de sus experiencias y expectativas relacionadas con el tema, estamos seguros que dicha intervención enriquecerá al grupo de trabajo y permitirá el desarrollo de nuevas actividades conjuntas entre las universidades y grupos participantes.

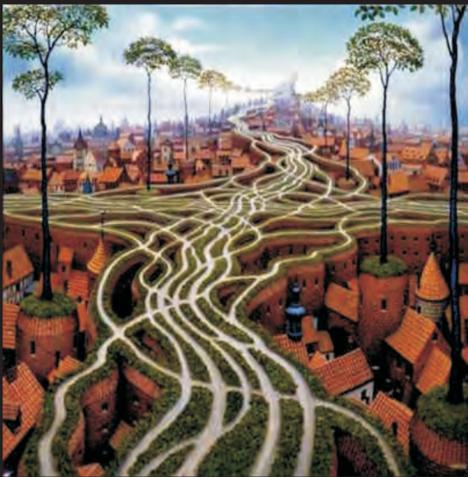
Esperando contar con su participación esencial y valiosa, quedamos de usted, Muy atentamente.

Ciudad Universitaria, Ciudad de México., a 18 de abril de 2016.

Dr. Jaime G. Cervantes de Gortari
Investigador responsable
Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Ingeniería



CONVOCA
GRUPO INTERDISCIPLINARIO
INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN SOBRE
ESTUDIOS URBANOS Y DEL MEDIO AMBIENTE.



CUARTA SESIÓN

SEMINARIO PERMANENTE: FRONTERAS TEÓRICO-CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS EN LOS ESTUDIOS URBANOS, DEL MEDIO AMBIENTE Y EL TERRITORIO

Objetivo General:

Identificar Líneas de Frontera partiendo de la Ley Constructal: Principios y Patrones rectores de su desarrollo, procesos, comportamiento y organización en sus manifestaciones en el campo y objeto de estudio de la Ingeniería y las disciplinas sociales.

Objetivos Particulares:

- Identificar líneas de frontera entre los principios constructales y el aprovechamiento energético pasivo en los edificios.
- Identificar los principios constructales en las categorías de forma y función en arquitectura.

PARTICIPANTES:

- DR. JUAN MANUEL RODRÍGUEZ TORRES**
DR. RENÉ NAVARRETE PADILLA
DR. JOSÉ ESTEBAN HERNÁNDEZ GTEZ.
DR. ALEJANDRO GUZMÁN RAMÍREZ
ARQ. JOSÉ MOYA SANTIAGO

DR. JAIME G. CERVANTES DE GORTARI
 DEPARTAMENTO DE TERMOFLUIDOS, FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES
 POSGRADO E INVESTIGACIÓN, FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

DR. JUAN CARLOS BALTAZAR CERVANTES
 DEPARTMENT OF ARCHITECTURE, TEXAS A&M UNIVERSITY

MTRO. VICTOR MANUEL ORTEGA CHÁVEZ
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN GEOMÁTICA E HIDRÁULICA, DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DR. ABEL HERNÁNDEZ GUERRERO
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA, CAMPUS IRAPUATO-SALAMANCA, UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

DR. CARLOS ESCOBAR DEL POZO, DR. JORGE SÁNCHEZ OJEDA Y DR. CARLOS JAVIER ESPARZA LÓPEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA, UNIVERSIDAD DE COLIMA

Guanajuato, Gto., del 25 al 27 de mayo de 2016.
Luga: Sede Belén, Departamento de Arquitectura.
Auditorio Victor Manuel Villegas (Aljibe)



DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
SEMINARIO “CAFÉ CONSTRUCTAL” FACULTAD DE INGENIERÍA E INSTITUTO DE
INGENIERÍA DE LA UNAM

INVITAN A LOS SEMINARIOS CONJUNTOS:

FRONTERAS TEÓRICO-CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS EN LOS ESTUDIOS URBANOS, DEL MEDIO AMBIENTE Y EL TERRITORIO y LA LEY CONSTRUCTAL: PRINCIPIOS Y PATRONES RECTORES EN LA INGENIERÍA Y LAS DISCIPLINAS SOCIALES

ANTECEDENTES:

En el mes de septiembre del 25 al 27 del 2013 la Universidad de Guanajuato organizó por primera vez el **Seminario Permanente: Fronteras Teórico-Conceptuales y Metodológicas en los Estudios Urbanos, del Medio Ambiente y el Territorio**, con una participación de diferentes especialistas e investigadores de varias instituciones del país y de varios centros y universidades extranjeras. Se lograron resultados satisfactorios y motivadores para seguir explorando los objetivos y acciones planteadas originalmente, llegando a la actualidad a la cuarta sesión del seminario, la cual es resultado de la colaboración y participación del grupo de trabajo que le dio origen, sumándose en las diferentes sesiones posteriores nuevos participantes interesados y conocedores de las temáticas planteadas.

Derivado del **Seminario Permanente: Fronteras Teórico-Conceptuales y Metodológicas en los Estudios Urbanos, del Medio Ambiente y el Territorio** del Departamento de Arquitectura de la Universidad de Guanajuato y el **Seminario “Café Constructal”** de la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, (éste último como parte del proyecto de investigación *Modelos constructales de problemas de ingeniería y desarrollo social*), se plantea ahora el seminario conjunto,

La Ley Constructal: Principios y Patrones Rectores en la Ingeniería y las Disciplinas Sociales, cuya celebración se llevará a cabo en el Departamento de Arquitectura de la División de Arquitectura Arte y Diseño (DAAD) de la Universidad de Guanajuato, los días 25, 26 y 27 de mayo de 2016 en la ciudad de Guanajuato, con los subtemas a tratar

- ***Las categorías de forma y función en Arquitectura y su dimensión constructal.***
- ***La teoría constructal en tópicos de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas.***

Objetivo General:

Identificar Líneas de Frontera partiendo de la Ley Constructal: Principios y Patrones rectores de su desarrollo, procesos, comportamiento y organización en sus manifestaciones en el campo y objeto de estudio de la Ingeniería y las disciplinas sociales.

Objetivos Particulares:

- Identificar líneas de frontera entre los principios constructales y el aprovechamiento energético pasivo en los edificios.
- Identificar los principios constructales en las categorías de forma y función en arquitectura.

PROGRAMA PRELIMINAR

DIA 25 DE MAYO

REGISTRO 08:30 – 09:30
INAUGURACIÓN 09:30 – 10:00

LA TEORÍA CONSTRUCTAL, LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA ARQUITECTURA <i>Dr. Jaime G. Cervantes de Gortari</i> <i>Departamento de Termofluidos, Facultad de Ingeniería UNAM</i>	10:15 – 11:15
HABITABILIDAD AMBIENTAL: FUNCIÓN EN ARQUITECTURA Y SU DIMENSIÓN CONSTRUCTAL <i>Dr. Gonzalo Bojórquez Morales</i> <i>Posgrado e investigación, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California</i>	11:15 – 12:15
RECESO	12:15 – 12:30
PRESENTACIÓN DE LIBRO: Elementos de ArqueoAstronomia: Una Aproximación al Entendimiento de los Pueblos Mesoamericanos.	12:30 – 13:15
PRESENTACIÓN DE LIBRO: Fronteras Teórico-Conceptuales y Metodológicas en los Estudios Urbanos del Medio Ambiente y El territorio.	13:15 -14:00
COMIDA LIBRE	14:00 – 16:00
REUNIONES DE TRABAJO GRUPO DE INVESTIGACIÓN	16:00. 18:00

DIA 26 DE MAYO

REGISTRO 08:30 – 09:30

LA SERIE DE FIBONACCI EN LA NATURALEZA Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES CONSTRUCTALES EN EL DISEÑO Y LA ARQUITECTURA <i>Dr. Juan Carlos Baltazar Cervantes</i> <i>Energy Systems Laboratory, TEES-Texas A&M University</i>	09:30 – 10:30
LA SECCIÓN AUREA EN LA NATURALEZA Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES CONSTRUCTALES EN EL DISEÑO Y LA ARQUITECTURA <i>Dr. Juan Manuel Rodríguez Torres y Dr. José Esteban Hernández</i> <i>Departamento de Arquitectura, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato</i>	10:30 – 11:30
RECESO	11:30 – 11:45
Ceremonia de Homenaje Post Mortem al DR. GERARDO ZAVALA GUZMAN por el grupo de Amigos y Colegas integrantes del Seminario Permanente. <i>Presentación de Trayectoria</i> <i>Palabras por parte de Colegas, Amigos y Alumnos</i>	11:45 – 13:30
COMIDA LIBRE	14:00 – 16:00
REUNIONES DE TRABAJO GRUPO DE INVESTIGACIÓN	16:00. 18:00

DIA 27 DE MAYO

REGISTRO

08:30 – 09:30

<p>ESTUDIO MEDIANTE DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL DE REDES CONSTRUCTALES DE MICROCANALES PARA EL ENFRIAMIENTO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Dr. Abel Hernández Guerrero <i>Departamento de Ingeniería Mecánica, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato</i></p>	<p>09:30 – 10:30</p>
<p>EXPLORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA DISTRIBUCIÓN CONSTRUCTAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LA VENTILACIÓN NATURAL DE VANOS ARQUITECTÓNICOS EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL. Dr. Carlos Escobar del Pozo y Dr. Jorge Sánchez Ojeda <i>Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad de Colima</i></p>	<p>10:30 – 11:30</p>

RECESO

11:30 – 11:45

CEREMONIA DE RECONOCIMIENTO

11:45 – 12:30

CLAUSURA

12.30-13:00



HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA

Otorga la presente

CONSTANCIA

A

DR. GONZALO BOJÓRQUEZ MORALES

Por la participación en el Curso-Taller *Análisis de patrones de habitabilidad relevantes y no evidentes*, como parte del proyecto CONAVI-CONACYT 205807 llevado a cabo en la Ciudad de México, el 15 y 16 de junio de 2017, con una duración de 20 horas.

Dra. Leticia Peña Barrera
CO-Responsable Técnica
UACJ

Dra. Carmen García Gómez
Responsable Técnica
UADY



UADY
FACULTAD DE
CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Mérida, Yucatán a 23 de mayo de 2017
FAC/LT/CONAVI-38-2017

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
Corresponsable Técnico de la UABC
Proyecto CONAVI-CONACYT
PRESENTE

Estimado Dr. Bojórquez

Por este medio hago de su conocimiento que el proyecto *Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida* con claves CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001, ha entrado a la etapa final.

Para dar seguimiento a la investigación y como parte de los compromisos de esta cuarta fase, se considera la realización del curso-taller **Análisis de patrones de habitabilidad relevantes y no evidentes** los días **15 y 16 de junio de 2017** en la Ciudad de México. Este curso permitirá la exploración detallada de la información recabada en campo en las tres ciudades, hacer la comparación correspondiente para obtener resultados y avanzar en el informe final de la investigación.

Por este motivo, se extiende una cordial invitación para que asista al curso-taller, ya que su presencia como corresponsable técnico del proyecto coadyuva al cumplimiento de los propósitos de nuestra investigación.

Es importante comentar que los gastos que genere su participación en el curso-taller, serán cubiertos por el proyecto. Sin otro asunto que tratar por el momento, me despido de usted, enviando un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"LUZ, CIENCIA Y VERDAD"

Dra. Carmen García Gómez



FACULTAD DE CIENCIAS
ANTROPOLOGICAS

Responsable Técnico del Proyecto
Proyecto CONAVI-CONACYT

c.c.p. Expediente del proyecto *"Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida. CONAVI-2013-01-205807 y UADY-SISTPROY: FANT-0001*



HABITABILIDAD AMBIENTAL

Dr. Gonzalo Bojorquez Morales
gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

Proyecto de investigación: Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para comunidades de México, con indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.

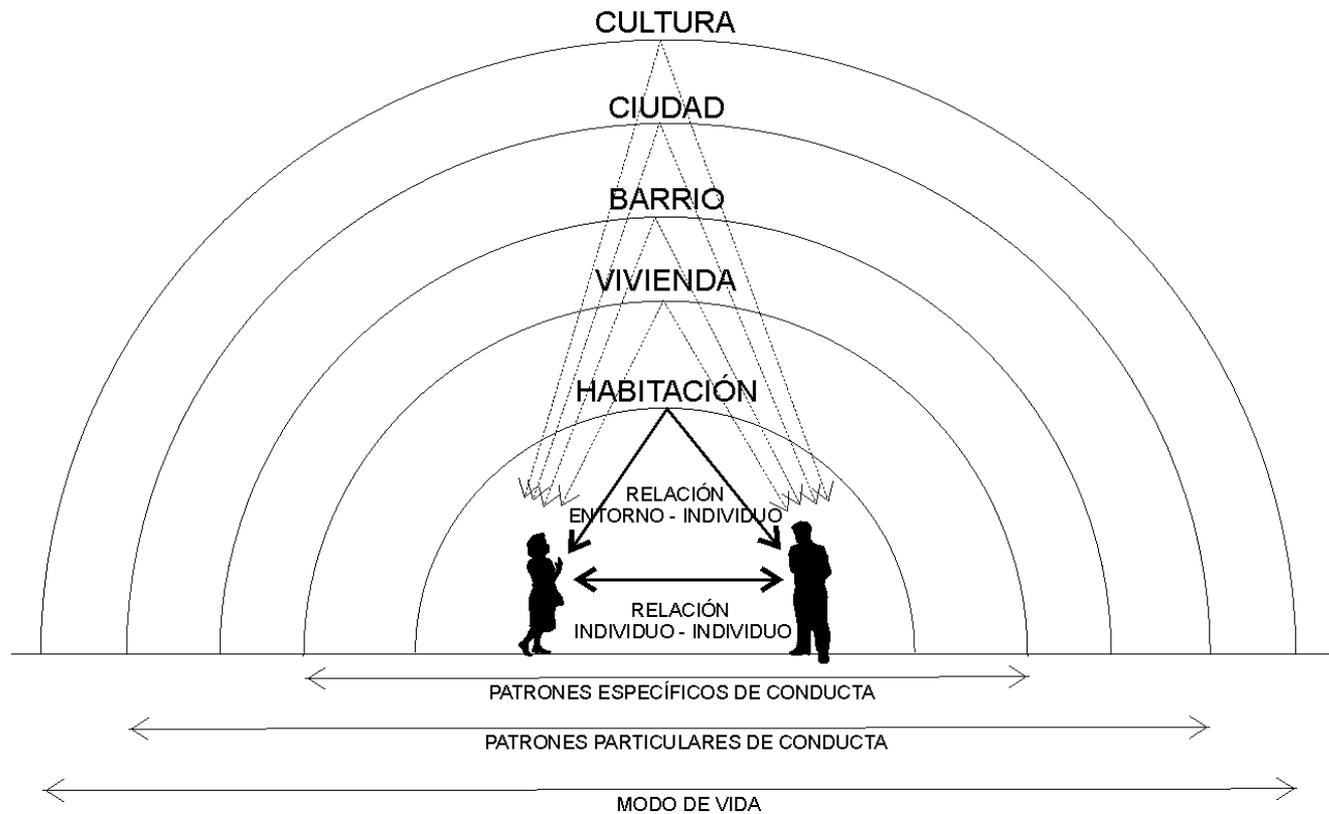
CONAVI-2013-01-205807, UADY-SISTPROY: FANT-0001 UABC, UACJ, UAY



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Facultad de Arquitectura y Diseño
Cuerpo Académico de Diseño Ambiental

Mexicali, Baja California, Octubre 2017

CONVIVENCIA HUMANA Y SUS ENTORNOS



**ELEMENTOS E INTERFACES DEL
FENÓMENO DE HABITAR**

**Capacidades
Rasgos
Necesidades
Expectativas
Demandas**



**Sujetos (habitantes)
Individuales o Grupales
Presentes o futuros**

**Uso
Función
Forma
Consistencia
Significado**



**Objeto (habitable)
Espacios +
Continentes**

Habitabilidad

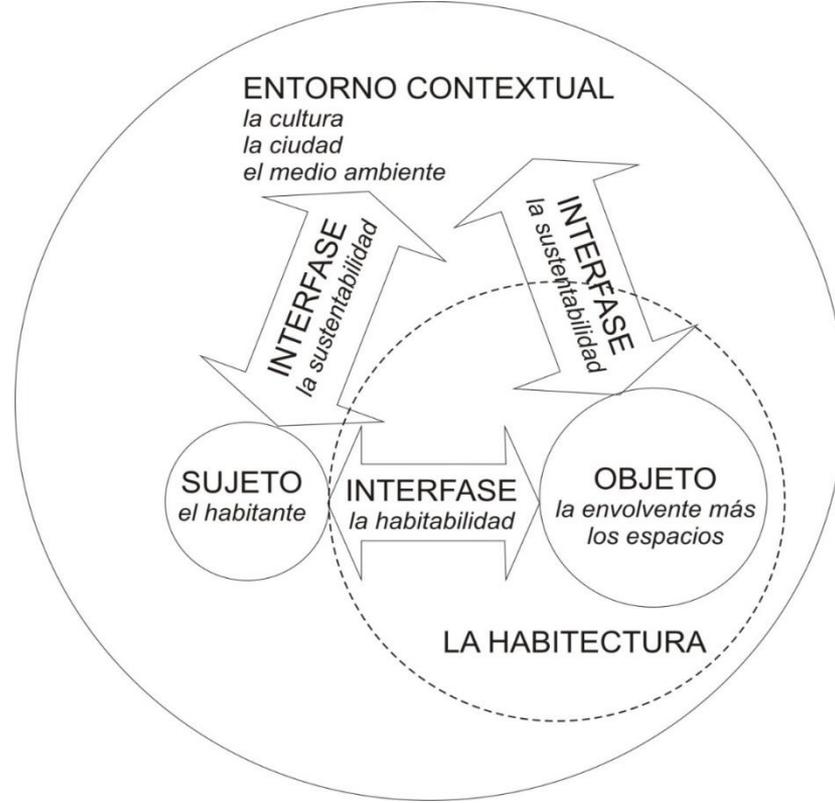
**Condiciones
Limitantes
Restricciones
Potenciales**



**Contextos (hábitat)
Físicos o Intangibles
Naturales o Culturales**

Sustentabilidad

**ELEMENTOS E INTERFACES DEL
FENÓMENO DE HABITAR**



HABITABILIDAD AMBIENTAL: CALIDAD DE VIDA

(Palomba 2002, Institute of Population Research and Social Policies Roma, Italia)

CALIDAD DE VIDA:

Término multidimensional de **políticas sociales**, significa: tener **buenas condiciones de vida 'objetivas'** y un **grado alto de bienestar 'subjetivo'**, incluye la **satisfacción colectiva de necesidades** a través de políticas en adición a la satisfacción individual de necesidades“.

No es correcto hablar de **CALIDAD DE VIDA** en general, se deben definir dominios específicos.



HABITABILIDAD AMBIENTAL: BIENESTAR

● **BIENESTAR:** Calidad de obtener **satisfacción** a través del **disfrute de los recursos disponibles**, y no sólo de su mera posesión.

● **BIENESTAR** es usado como sinónimo de **CALIDAD DE VIDA.**



PARAMETROS DE CALIDAD DE VIDA

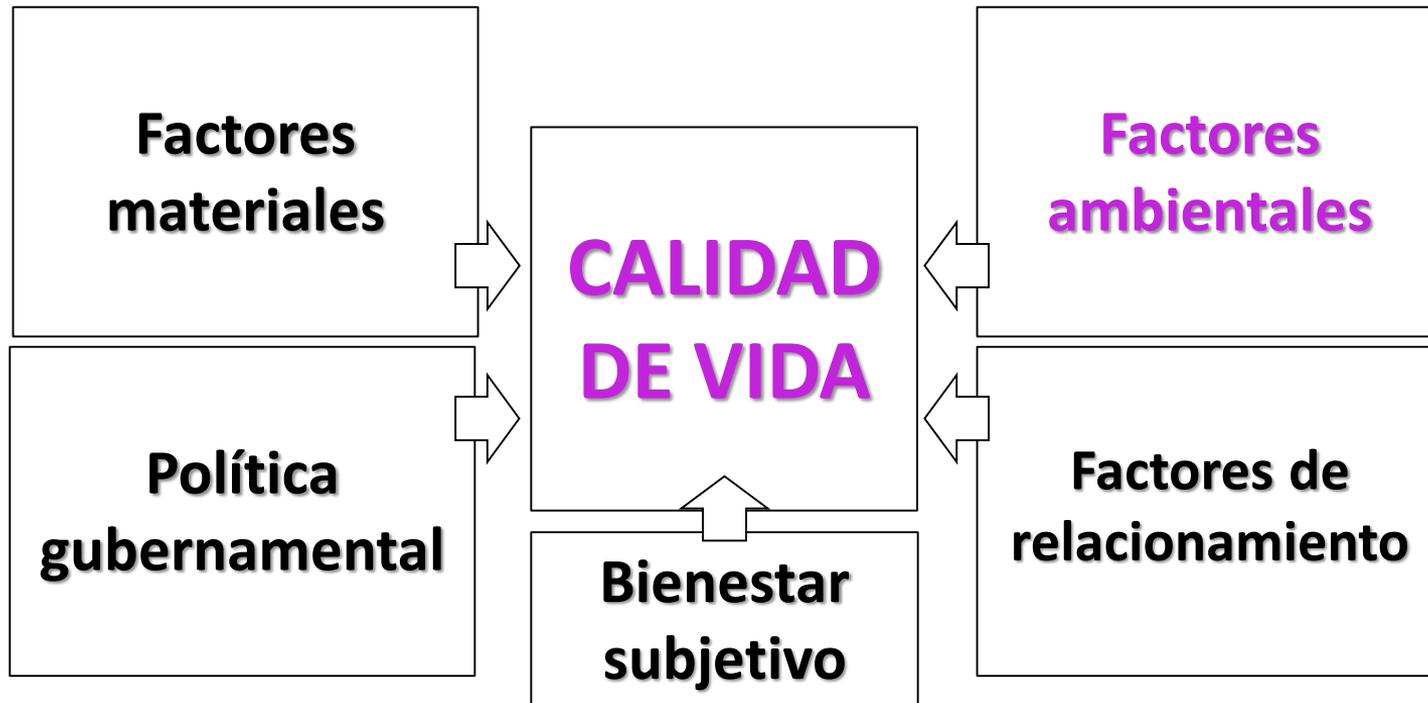
DIMENSIONES PRINCIPALES:

a) Evaluación del nivel de vida
basada en
INDICADORES “OBJETIVOS”

b) La **percepción individual** de
esta situación, comúnmente **es**
equiparada con el término de
bienestar

CALIDAD DE VIDA: **Concepto multidimensional** que incluye **aspectos del bienestar** y de las **políticas sociales**: materiales y no materiales, objetivos y subjetivos, individuales y colectivos

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE VIDA



FACTORES AMBIENTALES DE LA CALIDAD DE VIDA

**Presencia y
acceso a
servicios**

**Grado de
seguridad y
criminalidad**

**CARACTERÍSTICAS
DEL VECINDARIO/
COMUNIDAD/
VIVIENDA**

**Transporte y
movilización**

**Acceso a nuevas
tecnologías**

**Características
ambientales de
la vivienda**



**RELEVANTES PARA
DETERMINAR LA
CALIDAD DE LAS
CONDICIONES DE
VIDA**

**Habitabilidad
Ambiental**

HABITABILIDAD

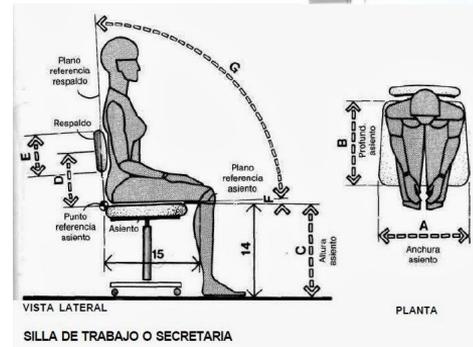
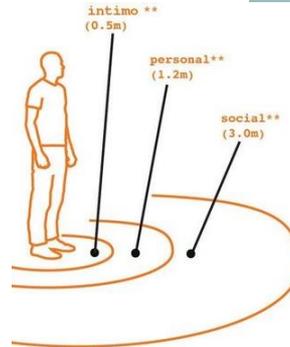
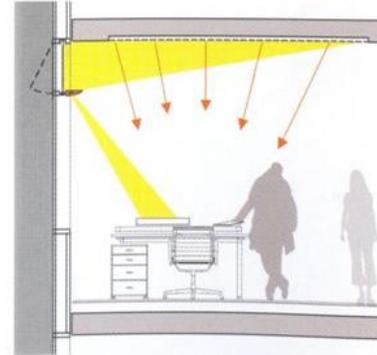
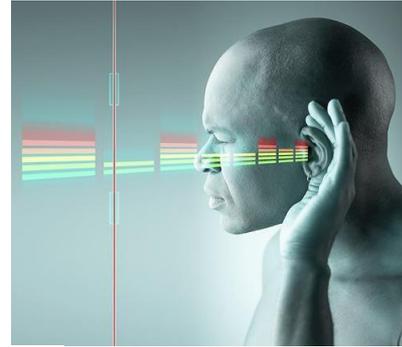
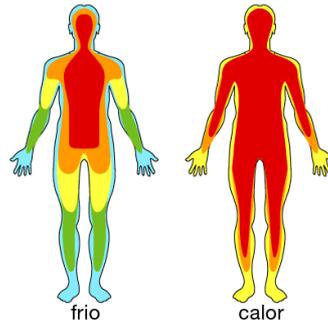


HABITABILIDAD:
Condición satisfactoria
de calidad ambiental,
material y cultural del
espacio habitado por
las personas
(Saldarriaga 2003).

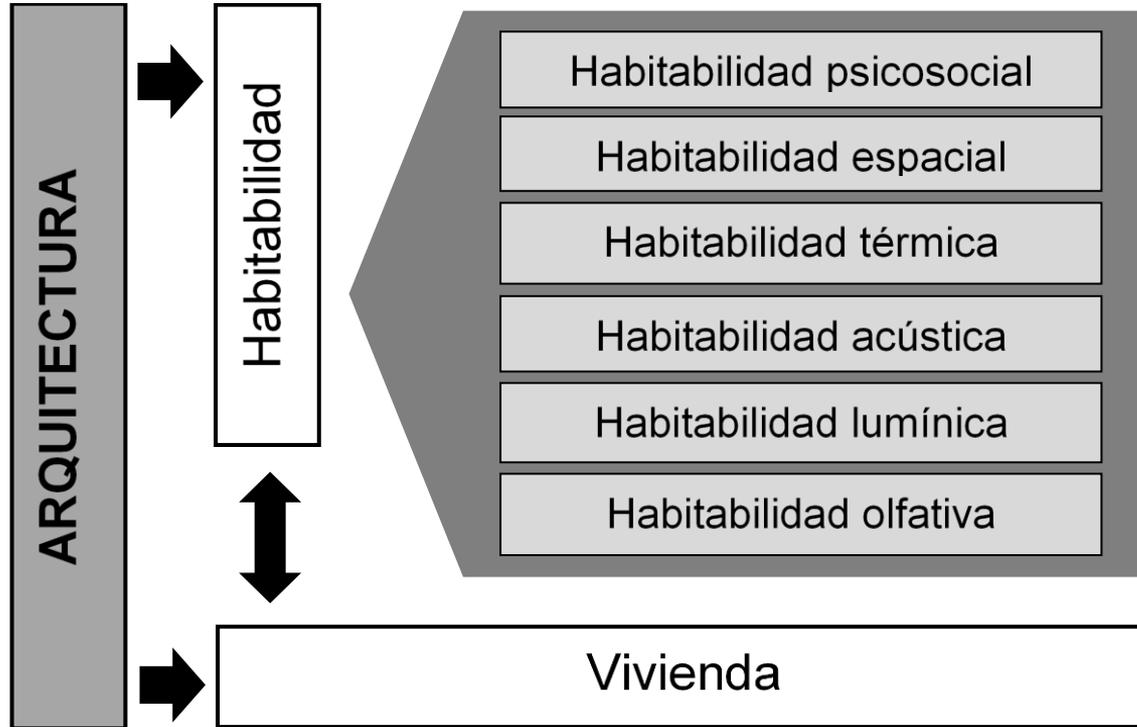


HABITABILIDAD AMBIENTAL

HABITABILIDAD AMBIENTAL: La condición satisfactoria del ambiente **térmico, acústico, lumínico, olfativo, físico-espacial, psicológico y social** (Saldarriaga 2003).



ARQUITECTURA Y HABITABILIDAD



FACTORES DE HABITABILIDAD



Mejía (2009 citado en Guía de Diseño para un hábitat residencial sustentable,

Instituto de la Vivienda, Bienestar Habitacional, Universidad de Chile)

TIPOS DE HABITABILIDAD

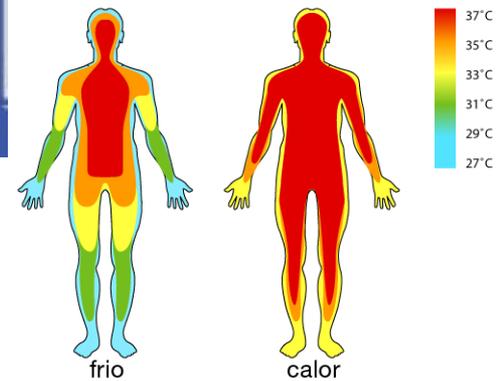
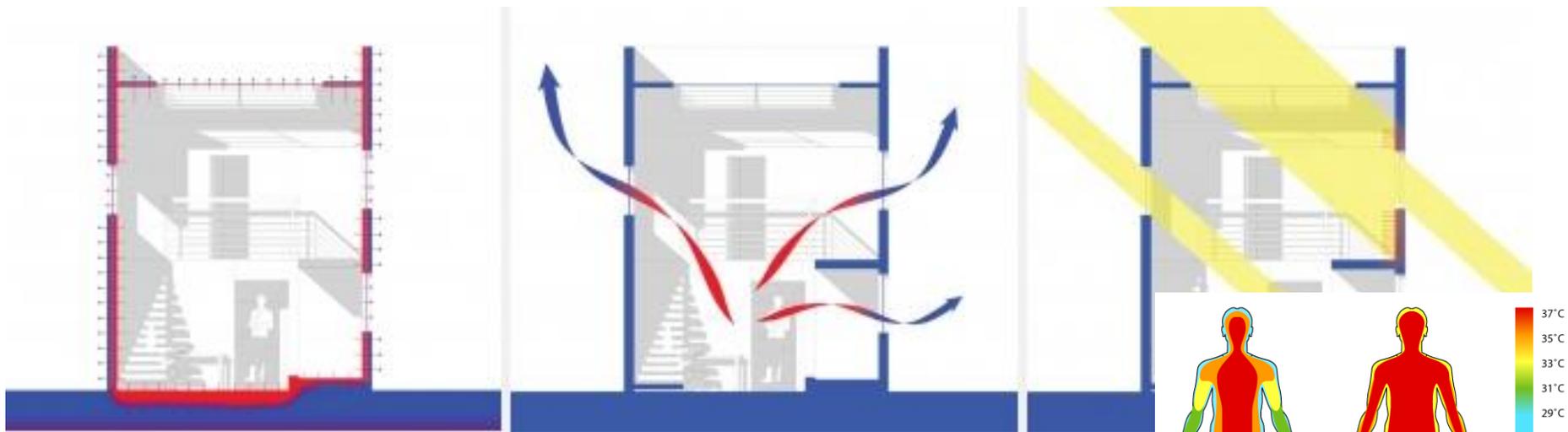
Habitabilidad arquitectónica	Analizar los espacios como medios para la satisfacción de las necesidades humanas como fin de la arquitectura. Analizar primero al hombre integral seguido del continente material y edificado que lo envuelve.
HABITABILIDAD CON RELACION DIRECTA AL HOMBRE	
Habitabilidad socio-cultural	Cualitativa o conceptual dado que todo espacio contiene actividades humanas y estas son expresiones culturales. Modo en cómo son habitados los espacios. Modos de vida, tradiciones, costumbres, en una palabra: la cultura.
Habilidad física	Aspectos cuantitativos de lo habitable con dimensiones básicas en el proyecto. La dimensión distributiva interna de espacios, la dimensión para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado y la dimensión propia de los elementos arquitectónicos.
Habitabilidad biológica y psicológica	Niveles de comodidad, iluminación, ventilación necesaria. Utilidad, firmeza y belleza para darle al hombre seguridad, comodidad y deleite.

TIPOS DE HABITABILIDAD

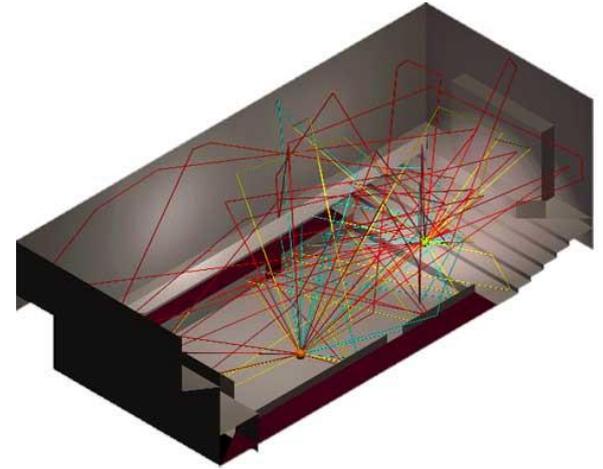
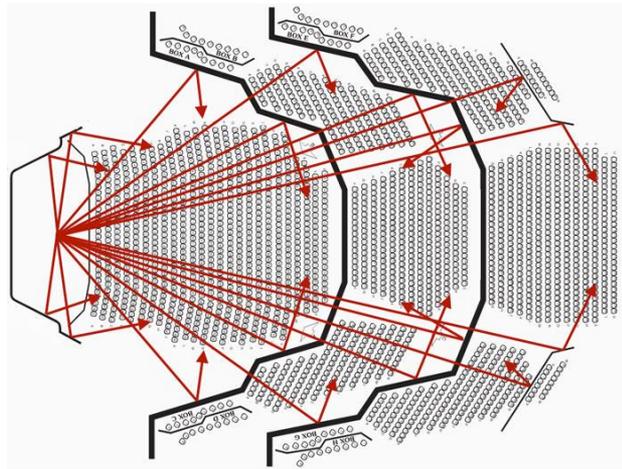
HABITABILIDAD CON RELACIÓN DIRECTA A LO MATERIAL

Habitabilidad programática	Parte de un programa general, bajo el concepto de adaptabilidad a las condiciones del lugar que les impone: necesidad de pertenencia. Desde una perspectiva general por la región a una perspectiva particular, propia del sitio específico de la obra.
Habitabilidad proyectual	Refiere al carácter jerárquico de los espacios ya sean fisonómicos, distributivos, y complementarios.
Habitabilidad constructiva	Construir para proteger al habitar contemplando los materiales, la firmeza, estabilidad y aislamiento, costo necesarios.
Habitabilidad valorativa	Esta actividad empieza cuando la enorme mayoría de los constructores ha terminado. Subyace una actitud ética para juzgar e interpretar el programa arquitectónico desarrollado, localizar acierto y desaciertos, y en caso de haberlos, buscar las estrategias para remediarlos.

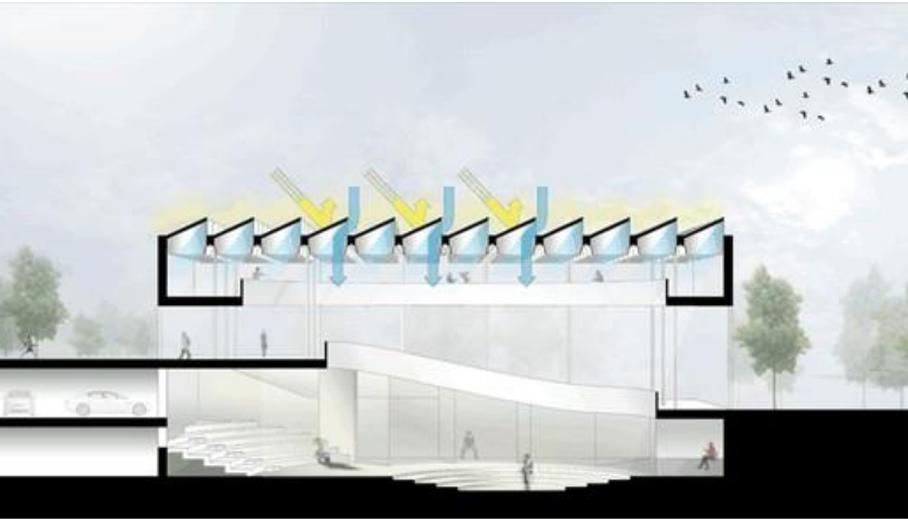
HABITABILIDAD TÉRMICA



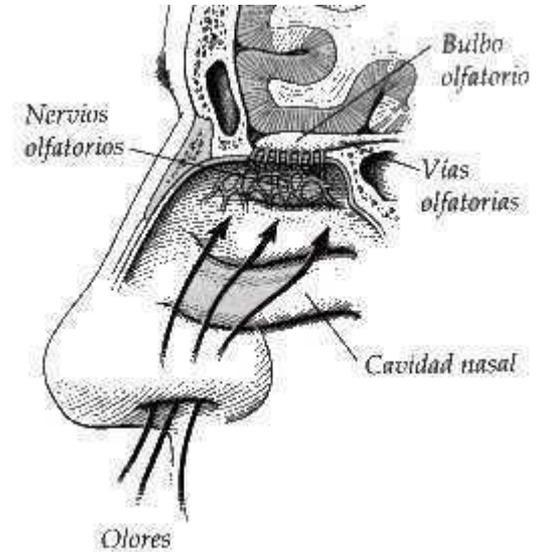
HABITABILIDAD ACÚSTICA



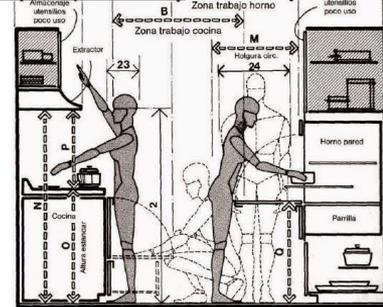
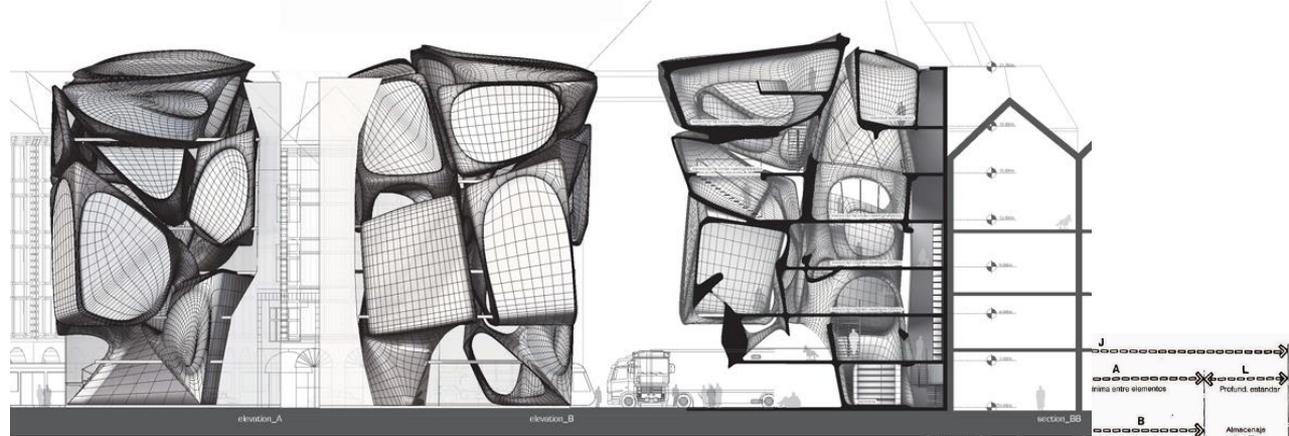
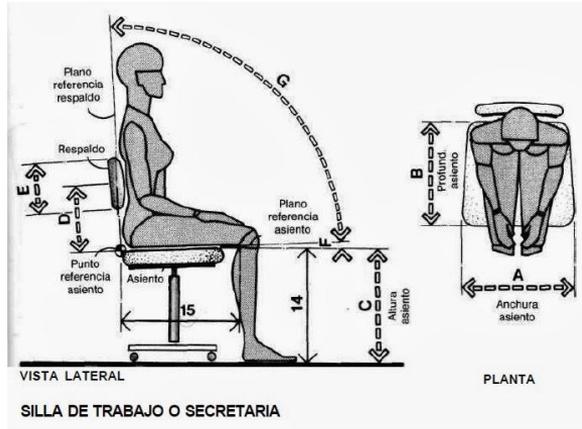
HABITABILIDAD LUMÍNICA



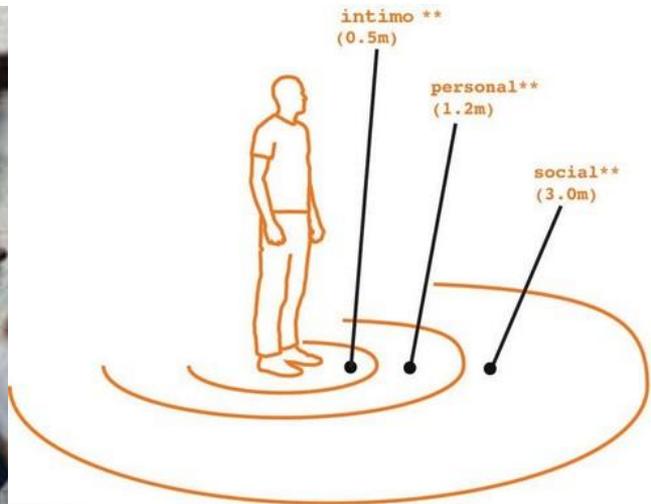
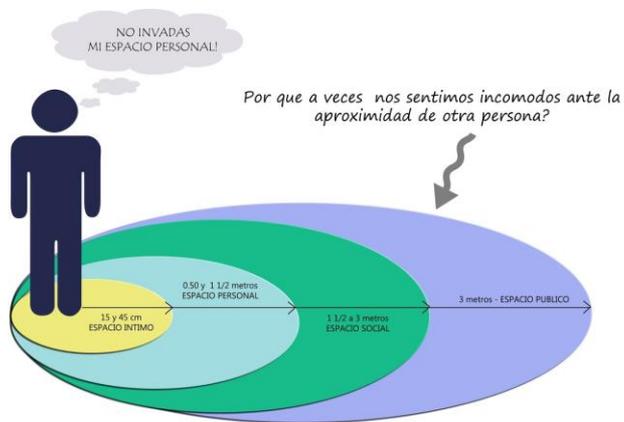
HABITABILIDAD OLFATIVA



HABITABILIDAD FÍSICO-ESPACIAL



HABITABILIDAD PSICOLÓGICA



● Distancia idonea para dirigirse a un grupo de personas (conferencias, charlas, etc)

● Distancia en reuniones, oficina, fiestas, conversaciones amistosas

● Distancia que nos separa de los extraños

● Distancia para pareja, familia, amigos, etc.

HABITABILIDAD SOCIAL



PROBLEMA:

HABITABILIDAD



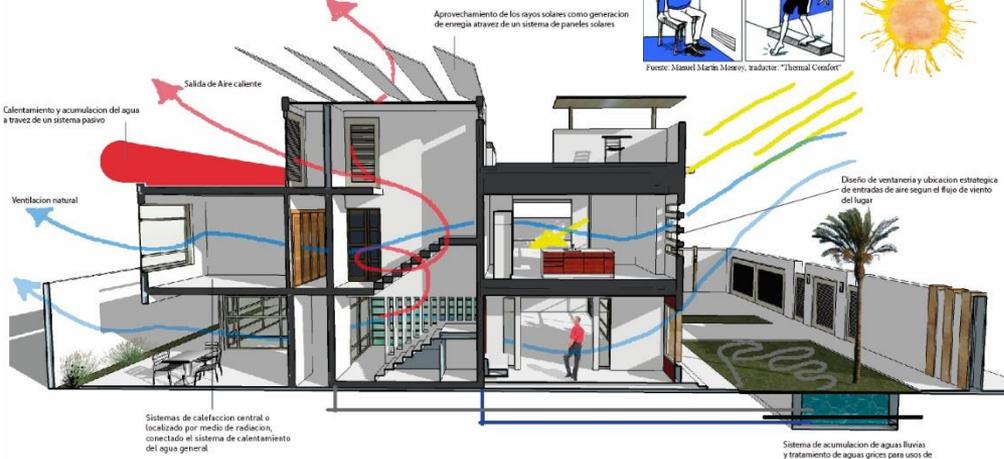
SENSACIÓN



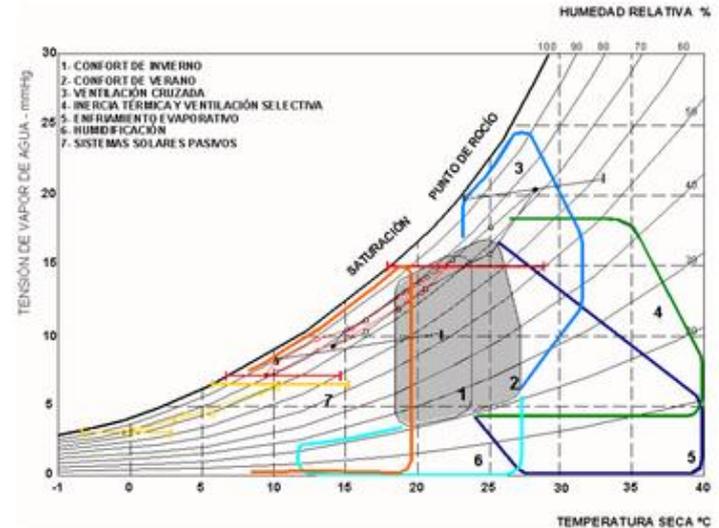
SATISFACCIÓN

ESQUEMA GENERAL

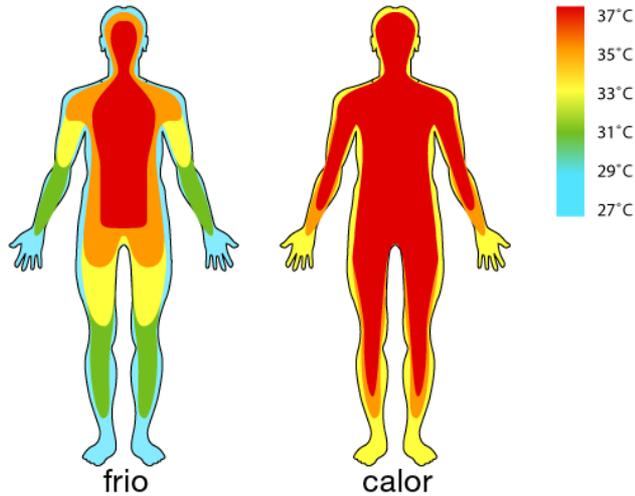
Diseño Bio climático



Fuente: Manuel Martín Moreno, traductor: "Thermal Comfort"



OBJETIVO: Analizar los efectos del ambiente sobre la fisiología del habitante y la satisfacción respecto a la vivienda.



METODOLOGÍA:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Objeto de estudio:
-Sensación
-Satisfacción

Parámetros:
-Variables medibles
-Nivel de satisfacción

Características:
-Enfoque de adaptación
-No experimental
-Análisis Transversal
-Tipo correlacional

TRABAJO DE CAMPO

Casos de estudio

Diseño de muestra

Instrumentación

Diseño de cuestionario

DESARROLLO DE INDICADORES

Sensación percibida

Satisfacción con el ambiente

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Correlación
Variables medidas-
Sensación-Normas

MÉTODO: CUESTIONARIO

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL, HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
 Responsables: GABRIEL GARCÍA, Dra. Rosalva Alicia Romero Moreno, Dr. Giovanni Rojasquez Valencia
 ramaronero@uabc.edu.mx, gborjazo@uabc.edu.mx
 En el marco del proyecto:
HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO.
 COE BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA: CONAVI + CONACTV-015997
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California, **Cuestionario de HABITABILIDAD AMBIENTAL** Cuestionario
 Ciudad: Mexicali, Baja California México **Versión 14**

Este cuestionario tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida de la vivienda en Mexicali.
 Por ello, se solicita de su ayuda para completar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 15 minutos. La información que proporcione será confidencial.
INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita "[X]"), en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe marcar el campo indicado.
 Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a llenar, sin programar al encuestado.

01. DATOS DE CONTROL			
01. Fecha de cuestionario:	1. Fecha (dd/mm/aa)	3. Sexo social (h/m/na)	4. Hora final (h/m/na)
02. Encuestador (nombre, apellidos):	5. Sexo encuestado (nombre, apellidos):	6. Sexo encuestado (número, apellidos):	7. Sexo encuestado (número, apellidos):

02. DATOS DEL ENCUESTADO			
03. Edad del encuestado (en años):	10. Año de vivir en esta vivienda:	11. Siempre ha vivido en Mexicali:	12. No
13. Siempre ha vivido en Mexicali:	14. No	15. Si	16. Si

03. DATOS DE LA VIVIENDA			
17. Número de personas que viven en la vivienda:	14. Número de espacios de uso común:	15. Número de habitaciones:	16. Número de baños:
18. Construcción y año de inicio de la vivienda:	17. Clave o nombre del modelo de vivienda:	19. Número:	20. Número:
19. Funcionamiento:	19a. Calent.	21. m ² terreno:	22. m ² construcción:
21. Ubicación del lote (1. En esquina 2. En medio 3. Otro):	23. m ² terreno:	24. m ² construcción:	25. Año de inicio de la vivienda:
26. Sistema constructivo de paredes/muros de muros:	1. Bloque	2. Ladrillo	3. Tabla resaca
27. Sistema constructivo de paredes/muros de techos:	1. Madera	2. Cemento	3. Viguetas y bovedilla
28. Orientación de la fachada principal:	1. Sur	2. Noreste	3. Suroeste
29. Cantidad de ventanas predominantes:	1. 1-2	2. 3-4	3. 5-6
30. Cantidad de puertas predominantes:	1. 1-2	2. 3-4	3. 5-6

31. Orientación protección solar:	1. Sur	2. Noreste	3. Suroeste	4. Otro
32. Tipo de protección solar en ventanas:	1. Paredes	2. Paredes	3. Paredes	4. Otro
33. Orientación adentro en muros:	1. Sur	2. Noreste	3. Suroeste	4. Otro
34. Tipo de ventana predominante:	1. 1-2	2. 3-4	3. 5-6	4. Otro
35. Tipo de aislamiento térmico:	1. Ninguno	2. Poliestireno	3. Poliestireno o poliuretano solo en techos	4. Poliestireno o poliuretano en techos + muros
36. Tipo de amplificación:	1. Ninguno	2. Sábano	3. Cortinas	4. Otro
37. Sistema constructivo de muros de amplificación:	1. Bloque	2. Ladrillo	3. Panel	4. Otro
38. Sistema constructivo de techos de amplificación:	1. Madera	2. Cemento	3. Viguetas y bovedilla	4. Viguetas y casahuate

04. HABITABILIDAD PSICOSOCIAL			
39. Seguridad:	39. ¿Se siente seguro en su vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
40. Funcionamiento:	40. ¿Considera que las espacios de la vivienda están distribuidos de forma adecuada?	1. Nunca	2. Casi nunca
41. Realización de actividades:	41. ¿Puede realizar actividades al exterior de su vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
42. Verdad:	42. ¿Puede ver hacia la calle desde el interior de su vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
43. Orgullo:	43. ¿Siente orgullo de vivir en su vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
44. Satisfacción:	44. ¿Se gustaría cambiar de vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
45. Satisfacción:	45. ¿Con respecto a su vivienda, ¿cómo se siente?	1. Muy satisfecho	2. Satisfecho
46. Satisfacción:	46. ¿Qué representa su vivienda para usted?	1. Esperanza	2. Seguridad
47. Satisfacción:	47. ¿Considera adecuada su vivienda?	1. Nunca	2. Casi nunca
48. Satisfacción:	48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?	1. Más espacio	2. Mayor temperatura

05. HABITABILIDAD ESPACIAL			
49. Forma:	49. ¿Cómo considera la separación entre su vivienda y la calle para respetar su privacidad?	1. Mala	2. Regular
50. Dimensión:	50. ¿Cómo considera el tamaño de su vivienda en relación a su familia?	1. Mala	2. Regular
51. Dimensión:	51. ¿Cómo considera el altura interior de su vivienda?	1. Mala	2. Regular
52. Circulación:	52. ¿Cómo considera que es la circulación de las personas en el interior de su vivienda?	1. Mala	2. Regular
53. Mobiliario:	53. ¿Cómo considera la posibilidad de ingresar muebles u objetos grandes al interior de su vivienda?	1. Mala	2. Regular
54. Circulación:	54. ¿Cómo considera la posibilidad que tiene su vivienda para una ampliación?	1. Mala	2. Regular
55. Acceso:	55. ¿Cómo considera que es la posibilidad de acceso desde su vivienda al exterior de la unidad?	1. Mala	2. Regular

06. HABITABILIDAD TÉRMICA			
56. Sensación térmica:	56. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho frío	2. Frío
57. Preferencia térmica:	57. ¿Cómo prefiere sentirse en su vivienda?	1. Mucho más frío	2. Más frío
58. Tolerancia personal:	58. ¿Qué tan tolerante es a las temperaturas en la vivienda en general?	1. Muy intolerante	2. Tolerante
59. Aceptación del ambiente:	59. ¿Cómo considera la temperatura en la vivienda en general, en periodo cálido?	1. Muy insoportable	2. Insoportable
60. Aceptación del ambiente:	60. ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?	1. Muy insoportable	2. Insoportable
61. Control ambiental:	61. ¿Qué aparatos tiene en su vivienda para controlar la temperatura?	1. Ventilador de piso	2. Ventilador de techo
62. Aceptación del ambiente:	62. ¿Qué tan cómodo es el ambiente en su vivienda?	1. Mucho cómodo	2. Comodoro
63. Tiempo dentro de la vivienda:	63. ¿Cuánto tiempo pasa en su vivienda en general?	1. Mucho tiempo	2. Tiempo
64. Nivel de actividad:	64. ¿Qué tan activa es su vivienda?	1. Mucho activa	2. Activa
65. Ventilación:	65. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho ventilada	2. Ventilada
66. Variables:	66. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho ventilada	2. Ventilada

07. HABITABILIDAD LUMÍNICA			
67. Satisfacción:	67. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
68. Satisfacción:	68. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
69. Satisfacción:	69. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
70. Aceptación del ambiente:	70. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda en general?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
71. Aceptación del ambiente:	71. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
72. Aceptación del ambiente:	72. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
73. Aceptación del ambiente:	73. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
74. Aceptación del ambiente:	74. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
75. Aceptación del ambiente:	75. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
76. Aceptación del ambiente:	76. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
77. Aceptación del ambiente:	77. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
78. Aceptación del ambiente:	78. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
79. Aceptación del ambiente:	79. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable
80. Aceptación del ambiente:	80. ¿Cómo considera la luz natural en la vivienda?	1. Mucho aceptable	2. Aceptable

08. HABITABILIDAD ACÚSTICA			
81. Satisfacción:	81. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
82. Satisfacción:	82. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
83. Satisfacción:	83. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
84. Satisfacción:	84. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
85. Satisfacción:	85. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
86. Satisfacción:	86. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
87. Satisfacción:	87. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
88. Satisfacción:	88. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
89. Satisfacción:	89. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
90. Satisfacción:	90. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho

09. HABITABILIDAD OLFACTIVA (Calidad del aire)			
91. Satisfacción:	91. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
92. Satisfacción:	92. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
93. Satisfacción:	93. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
94. Satisfacción:	94. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
95. Satisfacción:	95. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
96. Satisfacción:	96. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
97. Satisfacción:	97. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
98. Satisfacción:	98. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
99. Satisfacción:	99. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho
100. Satisfacción:	100. ¿Cómo se siente en su vivienda?	1. Mucho satisfecho	2. Satisfecho

06. Variables del ambiente térmico: Calidad del aire: 1. Recurso de COE-Inicial (tem) / 2. Recurso de COE-Final (tem)

MÉTODO: CUESTIONARIO

PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL: **HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA DE MEXICALI**
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

Responsables UABC-Mexicali: Dra. Ramona Alicia Romero Moreno, Dr. Gonzalo Bojórquez Morales
 ramonaromero@uabc.edu.mx, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

En el marco del proyecto:

HABITABILIDAD AMBIENTAL EN LA VIVIENDA CONSTRUIDA EN SERIE PARA CIUDADES DE MÉXICO,
CON BASE EN INDICADORES DE BENEFICIOS, IMPACTOS SOCIALES Y CALIDAD DE VIDA: CONAVI – CONACYT-205807
 Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Baja California,
 Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, INEDIT-México



*Cuestionario de **HABITABILIDAD AMBIENTAL** Cuestionario
 Ciudad: Mexicali, Baja California Versión 16*

Esta encuesta tiene el propósito de recabar información que permita proponer acciones para mejorar las condiciones de calidad de vida de la vivienda en Mexicali. Por ello, se solicita de su ayuda para contestar las preguntas de este cuestionario, lo que le llevará alrededor de 15 minutos. La información que proporcione será confidencial.

INSTRUCCIONES: Dibuje una marca de verificación (palomita) '[✓]', en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe llenar el campo indicado. Las preguntas con asterisco (*) corresponden a información a llenar, sin preguntarla al encuestado.

01		01. DATOS DE CONTROL	
1*. Folio de cuestionario: [2. Fecha (dd/mm/aa): [3*.Hora inicial (hh:mm): [4*. Hora final (hh:mm): [
5*. Encuestadores (nombre, apellido):[6*.Revisó encuesta (nombre, apellido):[
7*.Capturó (nombre, apellido):[8*.Revisó captura (nombre, apellido):[
02		02. DATOS DEL ENCUESTADO	
9. Edad del encuestado (años cumplidos): [10. Años de vivir en esta vivienda: [
11. Siempre ha vivido en Mexicali: 1.[] No 2.[] Sí		12. Ciudad donde vivía antes:[

MÉTODO: CUESTIONARIO

03. DATOS DE LA VIVIENDA

13. Número de personas que viven en la vivienda: []	14. Número de espacios (Sin contar baño): []	15. Número de recámaras: []
16*. Constructora y/o diseño de la vivienda: []	17*. Clave o nombre del modelo de vivienda: []	
18*. Fraccionamiento: []	19*. Calle: []	20*. Número: []
21*. Ubicación del lote: [] 1. En esquina [] 2. En medio [] 3. Otro: []	22*. m ² terreno: []	23*. m ² construcción: []
24*. Número de niveles: []	25*. Altura interior promedio aproximada (m): []	
26*. Sistemas constructivos predominantes de muros: [] 1. Bloque [] 2. Ladrillo [] 3. Tabla roca [] 4. Concreto celular [] 5. Otro: []		
27*. Sistemas constructivos predominantes de techo: [] 1. Madera [] 2. Concreto [] 3. Vigueta y bovedilla [] 4. Vigueta y casetón [] 5. Otro: []		
28*. Orientación de la fachada principal: [] 1. Norte [] 2. Sur [] 3. Este [] 4. Oeste [] 5. Noreste [] 6. Noroeste [] 7. Sureste [] 8. Suroeste [] 9. Otra: []		
29*. Cantidad de ventanas por orientación: [] 1. Norte [] 2. Sur [] 3. Este [] 4. Oeste [] 5. Noreste [] 6. Noroeste [] 7. Sureste [] 8. Suroeste [] 9. Otra: []		
30*. Orientación protección solar ventanas: [] 1. Norte [] 2. Sur [] 3. Este [] 4. Oeste [] 5. Noreste [] 6. Noroeste [] 7. Sureste [] 8. Suroeste [] 9. Otra: []		
31*. Tipo de protección solar en ventana: [] 1. Sombra de árbol [] 2. Persiana vertical [] 3. Persiana horizontal [] 4. Cortina [] 5. Prolongación de techo [] 6. Otro: []		
32*. Orientación aislamiento en muros: [] 1. Norte [] 2. Sur [] 3. Este [] 4. Oeste [] 5. Noreste [] 6. Noroeste [] 7. Sureste [] 8. Suroeste [] 9. Otra: []		
33*. Orientación de ampliaciones: [] 1. Norte [] 2. Sur [] 3. Este [] 4. Oeste [] 5. Noreste [] 6. Noroeste [] 7. Sureste [] 8. Suroeste [] 9. Otra: []		
34*. Tipo de ventana predominante: [] 1. Marco de aluminio, Vidrio Sencillo [] 2. Marco de aluminio vidrio doble [] 3. Marco de madera, vidrio sencillo [] 4. Marco de PVC, vidrio doble [] 5. Otro: []		
35*. Tipo de aislamiento térmico: [] 1. Ninguno [] 2. Poliuretano o poliuretano solo en techo [] 3. Poliuretano o poliuretano solo en muros [] 4. Poliuretano o poliuretano en techo y muros [] 5. Otro: []		
36*. Tipo de ampliación: [] 1. Ninguna [] 2. Habitación [] 3. Cochera		
37*. Sistema constructivo de muros de ampliación: [] 1. Bloque [] 2. Ladrillo [] 3. Panel [] 4. Concreto celular [] 5. Otro: []		
38*. Sistema constructivo de techo de ampliación: [] 1. Madera [] 2. Concreto [] 3. Vigueta y bovedilla [] 4. Vigueta y casetón [] 5. Otro: []		

MÉTODO: CUESTIONARIO

04

04. HABITABILIDAD PSICOSOCIAL					
Escala 0		1	2	3	4
Seguridad - 39. ¿Se siente seguro en su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Funcionalidad - 40. ¿Considera que los espacios de la vivienda están distribuidos de forma adecuada?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
41. ¿Es posible realizar actividades al exterior de su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Vigilibilidad - 42. ¿Puede ver hacia la calle desde el interior de su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Significatividad - 43. ¿Siente orgullo de vivir en su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Identidad - 44. ¿Le gustaría cambiarse de vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
45. ¿En qué medida está satisfecho con su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nada satisfecho	<input type="checkbox"/> Poco satisfecho	<input type="checkbox"/> Medianamente satisfecho	<input type="checkbox"/> Satisfecho	<input type="checkbox"/> Muy satisfecho
46. ¿Qué representa su vivienda para usted?	<input type="checkbox"/> Patrimonio	<input type="checkbox"/> Orgullo	<input type="checkbox"/> Seguridad	<input type="checkbox"/> Descanso	<input type="checkbox"/> Otro:[]
Placer - 47. ¿Considera acogedora su vivienda?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
48. ¿Qué le gustaría que tuviera su vivienda?	<input type="checkbox"/> Más espacio	<input type="checkbox"/> Mejor temperatura ambiente	<input type="checkbox"/> Mayor privacidad	<input type="checkbox"/> Mayor seguridad	<input type="checkbox"/> Otro:[]

MÉTODO: CUESTIONARIO

05

05. HABITABILIDAD ESPACIAL					
	Escala 0	1	2	3	4
Forma - 49. ¿Cómo considera la separación entre su vivienda y la calle para resguardar su privacidad?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Dimensión - 50. ¿Cómo considera el tamaño de su vivienda para albergar a su familia?	<input type="checkbox"/> Pésimo	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
51. ¿Cómo considera la altura interior de su vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Circulación - 52. ¿Cómo considera que es la circulación de las personas en el interior de su vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésimo	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Mobiliario - 53. ¿Cómo considera la posibilidad de ingresar muebles u objetos grandes al interior de su vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Crecimiento - 54. ¿Cómo considera la posibilidad que tiene su vivienda para una ampliación?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Accesos - 55. ¿Cómo considera que es la posibilidad de estacionarse frente a su vivienda sin obstruir la entrada?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente

MÉTODO: CUESTIONARIO

06. HABITABILIDAD TÉRMICA

	Escala 1	2	3	4	5	6	7
Sensación térmica - 56. ¿Cómo se siente en este momento?	<input type="checkbox"/> Mucho frío	<input type="checkbox"/> Frío	<input type="checkbox"/> Algo de frío	<input type="checkbox"/> Ni calor, ni frío	<input type="checkbox"/> Algo de calor	<input type="checkbox"/> Calor	<input type="checkbox"/> Mucho calor
Preferencia térmica - 57. ¿Cómo preferiría sentirse en este momento?	<input type="checkbox"/> Mucho más de frío	<input type="checkbox"/> Un poco más frío	<input type="checkbox"/> Más frío	<input type="checkbox"/> Sin cambio	<input type="checkbox"/> Un poco más de calor	<input type="checkbox"/> Más calor	<input type="checkbox"/> Con mucho más calor
Tolerancia personal - 58. ¿Qué tan tolerable es la temperatura en la vivienda, en general?	<input type="checkbox"/> Muy intolerable	<input type="checkbox"/> Intolerable	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Tolerable	<input type="checkbox"/> Muy tolerable		
Aceptación del ambiente - 59. ¿Cómo considera la temperatura en la vivienda en general, en periodo cálido?	<input type="checkbox"/> 1. Muy inaceptable		<input type="checkbox"/> 2. Inaceptable	<input type="checkbox"/> 3. Regular	<input type="checkbox"/> 4. Aceptable	<input type="checkbox"/> 5. Muy aceptable	
60. ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?	<input type="checkbox"/> 1. Muy inaceptable		<input type="checkbox"/> 2. Inaceptable	<input type="checkbox"/> 3. Regular	<input type="checkbox"/> 4. Aceptable	<input type="checkbox"/> 5. Muy aceptable	
Control ambiental- 61. ¿Qué aparatos para evitar frío o calor tiene?	<input type="checkbox"/> 1. Ninguno	<input type="checkbox"/> 2. Ventilador de piso o techo	<input type="checkbox"/> 3. Cooler (Enfriador evaporativo)	<input type="checkbox"/> 4. Aire acondicionado	<input type="checkbox"/> 5. Calentador o calefacción	<input type="checkbox"/> 6. Otro: []	
62. ¿A qué temperatura pone su aire acondicionado?	<input type="checkbox"/> 1. De 16-18°C (60-65°F)	<input type="checkbox"/> 2. De 19-21°C (66-70°F)	<input type="checkbox"/> 3. De 22-24°C (71-76°F)	<input type="checkbox"/> 4. De 25-27°C (77-81°F)	<input type="checkbox"/> 5. De 28-30°C (82-86°F)		
63. Tiempo dentro de la vivienda antes de la encuesta:	<input type="checkbox"/> 1. Menos de 30 minutos	<input type="checkbox"/> 2. Más de 30 minutos	64. Nivel de actividad que desarrollaba antes de la encuesta	<input type="checkbox"/> 1. Pasiva	<input type="checkbox"/> 2. Moderada	<input type="checkbox"/> 3. Intensa	
65*. Vestimenta:	<input type="checkbox"/> 1. Muy ligera (Short, playera ligera)	<input type="checkbox"/> 2. Ligera (Pantalón ligero, playera manga corta)	<input type="checkbox"/> 3. Normal (Pantalón y camisa)	<input type="checkbox"/> 4. Abrigada (Pantalón, camisa manga larga y saco o sudadera)	<input type="checkbox"/> 5. Muy abrigada ((Pantalón, camisa y chamarra)		
66*. Variables del ambiente térmico:	<input type="checkbox"/> 1. Temperatura bulbo seco exterior (TA)	<input type="checkbox"/> 2. Temperatura globo negro exterior (TG)	<input type="checkbox"/> 3. Humedad relativa exterior (%)	<input type="checkbox"/> 4. Temperatura bulbo seco interior (TA)	<input type="checkbox"/> 5. Temperatura globo negro interior (TG)	<input type="checkbox"/> 6. Humedad relativa interior (%)	<input type="checkbox"/> 7. Velocidad de viento interior (Mínima)
							<input type="checkbox"/> 7.2. Velocidad de viento interior (Máxima)
							<input type="checkbox"/> 7.3. Velocidad de viento exterior (Mínima)
							<input type="checkbox"/> 7.4. Velocidad de viento exterior (Máxima)

MÉTODO: CUESTIONARIO

07. HABITABILIDAD LUMÍNICA

Escala 0

1

2

3

4

Fisiología - 67. ¿Tiene problemas de la vista?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
68 - ¿Usa lentes de aumento?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Casi nunca	<input type="checkbox"/> Regularmente	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
Sensación lumínica - 69. ¿Cómo siente la luz natural en este espacio de la vivienda en este momento?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
Aceptación del ambiente - 70. ¿Cómo considera la luz natural en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
71. ¿Cómo considera la luz artificial en general en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Pésima	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Excelente
72. ¿En qué horarios utiliza la luz artificial?	<input type="checkbox"/> 1. En la mañana (07-11 h)	<input type="checkbox"/> 2. Mediodía (12-16 h)	<input type="checkbox"/> 3. Tarde-noche (16-20 h)	<input type="checkbox"/> 4. Noche (20-06 h)	
73. ¿Cuál es el espacio con MEJOR luz natural en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Sala	<input type="checkbox"/> Cocina	<input type="checkbox"/> Recamaras	<input type="checkbox"/> Baño	
74. ¿Cuál es el espacio con PEOR luz natural en la vivienda?	<input type="checkbox"/> Sala	<input type="checkbox"/> Cocina	<input type="checkbox"/> Recamaras	<input type="checkbox"/> Baño	
75*. Color predominante de muros interiores	<input type="checkbox"/> 1. Claro	<input type="checkbox"/> 2. Intermedio	<input type="checkbox"/> 3. Oscuro		
76*. Color de techo	<input type="checkbox"/> 1. Claro	<input type="checkbox"/> 2. Intermedio	<input type="checkbox"/> 3. Oscuro		
77*. Tipo de luz artificial y potencia:	1. Sala: Tipo [] Potencia [] 2. Cocina: Tipo [] Potencia [] 3. Recamara 1: Tipo [] Potencia [] 4. Recamara 2: Tipo [] Potencia [] 5. Baño: Tipo [] Potencia [] 1. Flu: Fluorescente 2. Inc: Incandescente 3. Ld: Led				
78*. Variables del ambiente lumínico (LUZ INTERIOR ENCENDIDA):	1. Punto con menor luz		2. Punto con media luz		3. Punto con mayor luz
	<input type="checkbox"/> 1.1. Mínimo (Lux)	<input type="checkbox"/> 2.1. Mínimo (Lux)	<input type="checkbox"/> 3.1. Mínimo (Lux)		
	<input type="checkbox"/> 1.2. Máximo (Lux)	<input type="checkbox"/> 2.2. Máximo (Lux)	<input type="checkbox"/> 3.2. Máximo (Lux)		
79*. Variables del ambiente lumínico (LUZ INTERIOR APAGADA):	1. Punto con menor luz		2. Punto con media luz		3. Punto con mayor luz
	<input type="checkbox"/> 1.1. Mínimo (Lux)	<input type="checkbox"/> 2.1. Mínimo (Lux)	<input type="checkbox"/> 3.1. Mínimo (Lux)		
	<input type="checkbox"/> 1.2. Máximo (Lux)	<input type="checkbox"/> 2.2. Máximo (Lux)	<input type="checkbox"/> 3.2. Máximo (Lux)		

MÉTODO: CUESTIONARIO

08. HABITABILIDAD ACÚSTICA

	Escala 0	1	2	3	4
Fisiología - 80. ¿Con que frecuencia algún miembro de la familia padece enfermedades para oír?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Sensación acústica - 81. ¿Percibe ruido en este momento?	[] No se percibe ruido	[] Se percibe ruido débil	[] Se percibe ruido medio	[] Se percibe ruido fuerte	[] Se percibe ruido muy fuerte
Aceptación del ambiente - 82. ¿Cómo considera el ruido en general en la vivienda?	[] Muy inaceptable	[] Inaceptable	[] Regular	[] Aceptable	[] Muy aceptable
Privacidad acústica - 83. ¿Escucha ruidos de otros espacios de la vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
84. ¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Frecuencia de ruidos - 85. ¿En qué horarios se escuchan más ruidos?	[] En la mañana (07-11 h)	[] Mediodía (12-16 h)	[] Tarde (16-20 h)	[] Noche (20-02)	[] Madrugada (02-06 h)
Intensidad de ruidos - 86. ¿En general como es la intensidad de los ruidos al interior de la vivienda?	[] Muy baja	[] Baja	[] Media	[] Alta	[] Muy alta
Variables del ambiente acústico:	87*. Medición []	[]	88*. Medición CON []	[]	[]
	EN SILENCIO 1. Mínimo (dB)(REC MIN) 2. Máximo (dB)(REC MAX)		SONIDO AMBIENTAL 1. Mínimo (dB)(REC MIN) 2. Máximo (dB)(REC MAX)		

MÉTODO: CUESTIONARIO

09. HABITABILIDAD OLFATIVA (Calidad del aire)

	Escala 0	1	2	3	4
Fisiología- 89. ¿Con que frecuencia algún miembro de la familia padece de enfermedades respiratorias?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Sensación olfativa - 90. ¿Cómo percibe el olor en la vivienda en este momento?	[] Muy desagradable	[] Desagradable	[] Regular	[] Agradable	[] Muy Agradable
Aceptación del ambiente - 91. ¿Cómo percibe los olores en general en la vivienda?	[] Muy inaceptable	[] Inaceptable	[] Regular	[] Aceptable	[] Muy aceptable
Privacidad olfativa - 92. ¿Percibe olores de otras viviendas o de la calle?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
93. ¿Percibe olores de otros espacios de la vivienda?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
Ventilación - 94. ¿Con que frecuencia están abiertas las puertas y/o ventanas de su vivienda para ventilar?	[] Nunca	[] Casi nunca	[] Regularmente	[] Casi siempre	[] Siempre
95. ¿Qué espacio de la vivienda presenta olores molestos?	[] Baño	[] Cocina	[] Recamaras	[] Otro []	
Frecuencia de olores - 96. ¿En qué horarios se perciben olores desagradables?	[] En la mañana (07-11:59 h)	[] Mediodía (12-16:59 h)	[] Tarde (16-20:59 h)	[] Noche (20-02:59 h)	[] Madrugada (02-06:59 h)
Intensidad de olores - 97. ¿En general como es la intensidad de los olores al interior de la vivienda?	[] Muy débil	[] Débil	[] Media	[] Fuerte	[] Muy fuerte
98*. Variables del ambiente olfativo (Calidad del aire):	[] 1. Registro de CO ₂ Inicial (ppm)			[] 2. Registro de CO ₂ Final (ppm)	

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

MÉTODO: INSTRUMENTOS

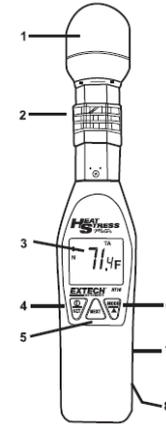
Medidor de estrés térmico TGBH

Modelo HT30



Descripción del medidor

1. Sensor de temperatura de globo negro
2. Sensores de temperatura y HR con cubierta protectora
3. Pantalla LCD
4. \odot /SET
5. NEXT
6. MODE/▲
7. Interfaz RS-232
8. Compartimiento de la batería (atrás)



INDICADOR

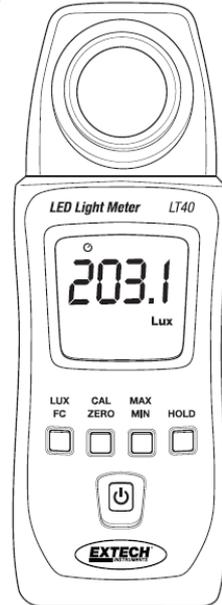
Símbolo	Función
WBGT	Temperatura de globo y bulbo húmedo
TG	Temperatura de globo negro
TA	Temperatura del aire
%	Humedad relativa
OUT	Interior (sin sol)
IN	Exterior (pleno sol)
C/F	Centígrados/Fahrenheit
BATT	Indicador de batería débil



MÉTODO: INSTRUMENTOS

Medidor de luz blanca de LED

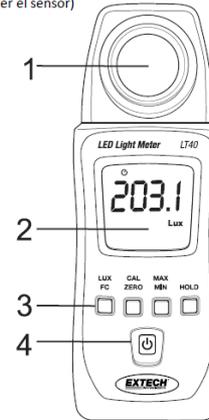
Modelo LT40



Descripción del medidor

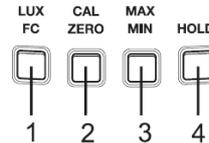
1. Foto detector (quite la cubierta protectora para exponer el sensor)
2. Pantalla (LCD)
3. Botones de control
4. Botón de encendido: ON/OFF

El compartimento de la batería y base para trípode se encuentran atrás del instrumento



Descripción de botones pulsador

1. Selector de unidades Lux / Fc
2. Botón CALibración y CERO
3. Botón de memoria **máx**ima / promedio / **mín**ima
4. Botón para retención (**HOLD**) de datos



MÉTODO: INSTRUMENTOS

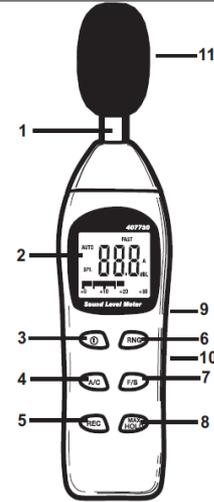
Medidor digital de nivel de sonido

Descripción del medidor

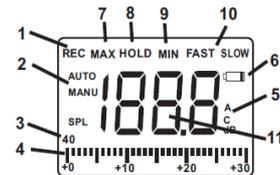
Modelo 407730



1. Micrófono
2. Pantalla LCD
3. Interruptor principal
4. Botón de selección ponderación A/C
5. Botón registro Min/Máx
6. Botón selector de escala
7. Botón selección respuesta F/S
8. Botón selector retención de máximos
9. Ajuste de calibración
10. Enchufe de salida análoga CA
11. Pantalla contra viento

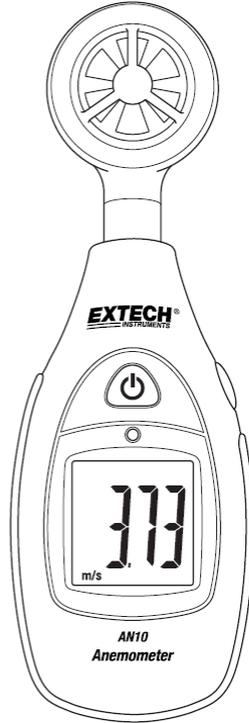


1. Icono Registro
2. Escala Auto o Manual
3. Indicador de escala
4. Gráfica de barras
5. Ponderación A o C
6. Icono batería débil
7. Indicador nivel Máx.
8. Indicador Retención
9. Indicador Min.
10. Ponderación Rápida o Lenta
11. Indicador de dB



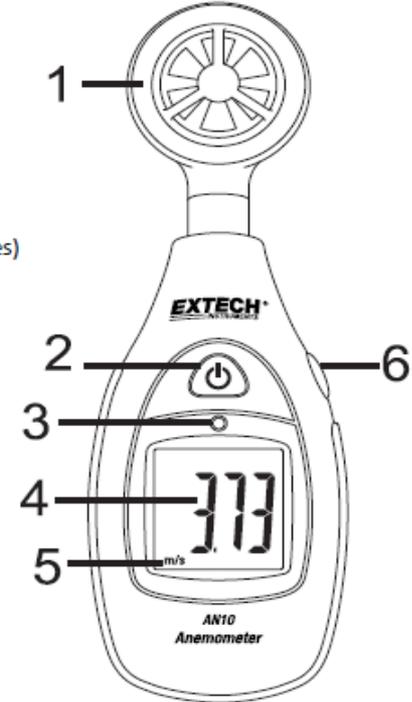
MÉTODO: INSTRUMENTOS

Anemómetro



1. Sensor de paletas para velocidad del aire
2. Botón ON/OFF
3. Sensor de luz ambiental para retroiluminación
4. Lectura de velocidad del aire en la LCD
5. Unidad de medida
6. Botón MAX-PROM (usado para cambiar unidades)

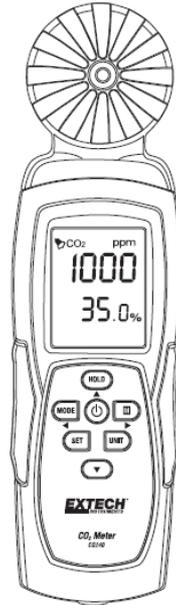
Nota: El montaje roscado para el trípode y compartimiento de la batería se encuentra en la parte posterior del medidor (sin ilustración)



MÉTODO: INSTRUMENTOS

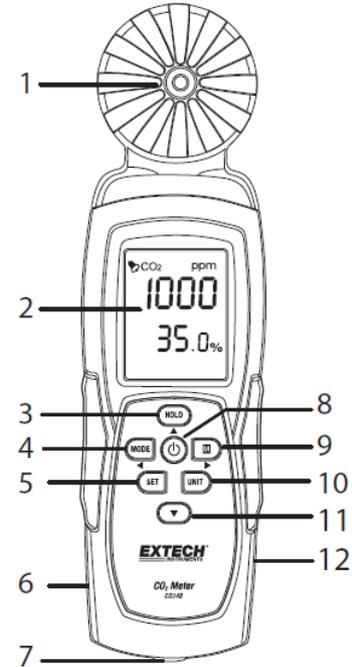
Medidor de dióxido de carbono *Descripción del medidor*

Modelo CO240

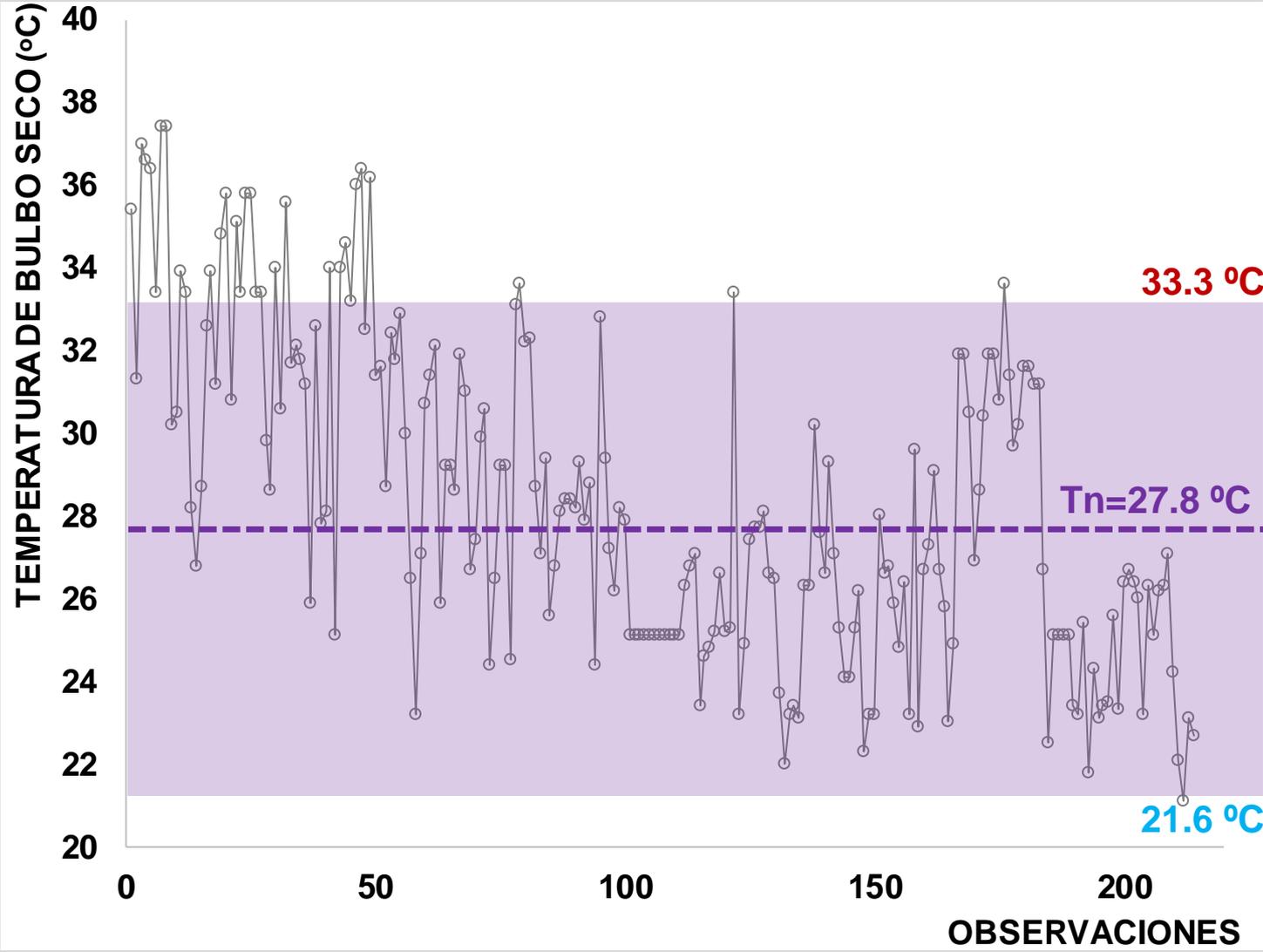


1. Sensores
2. Pantalla LCD
3. Botón RETENCIÓN (HOLD), ▲ flecha arriba
4. Botón MODO / ◀ flecha izquierda
5. Botón SET
6. Enchufe adaptador CA
7. Montaje en trípode
8. Botón de encendido (⏻)
9. Botón **M** (MAX-MIN) / ▶ flecha derecha
10. Botón UNIDAD
11. Botón flecha ▼ abajo
12. Puerto de interfaz USB de la PC

Compartimento de batería atrás del medidor.



Sensación térmica



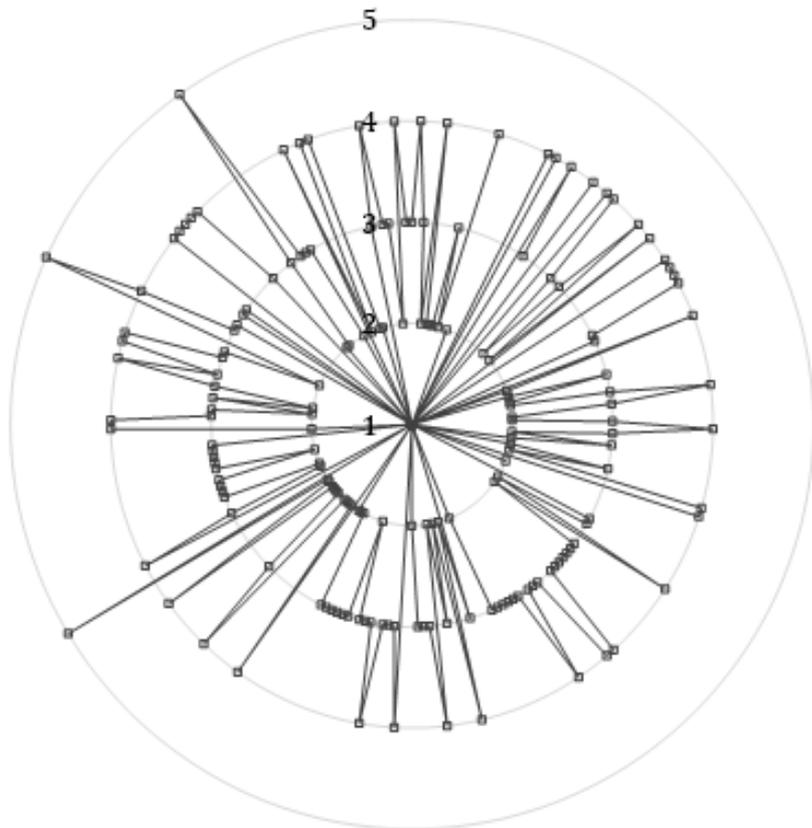
RESULTADOS

ANÁLISIS DE RESPUESTAS POR SENSACIÓN Y ACEPTACIÓN TÉRMICA

Sensación Termica				Aceptación termica		
Periodo calido	Descripción	ESCALA		Descripción	Periodo Calido	Periodo frio
3.7%	Mucho calor	7				
8.4%	Calor	6				
11.6%	Algo de calor	5	5	Muy aceptable	0.9%	5.6%
61.6%	Ni calor, ni frío	4	4	Aceptable	20%	30%
9.3%	Algo de frío	3	3	Regular	40%	35%
3.2%	Frío	2	2	Inaceptable	26%	21%
2.2%	Mucho frío	1	1	Muy inaceptable	12%	7.4%

RESULTADOS

Satisfacción período cálido



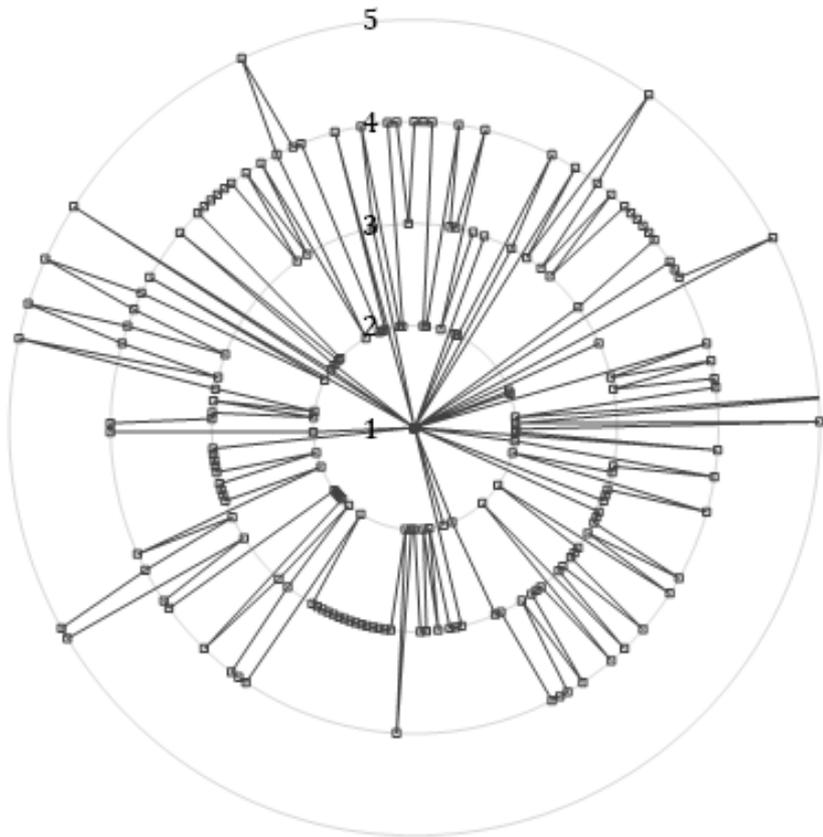
Pregunta ¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO CÁLIDO?

Escala 1: Muy inaceptable 2: Inaceptable 3: Regular 4: Aceptable 5: Muy aceptable

Porcentaje 12.1 25.2 37.8 22.9 1.4

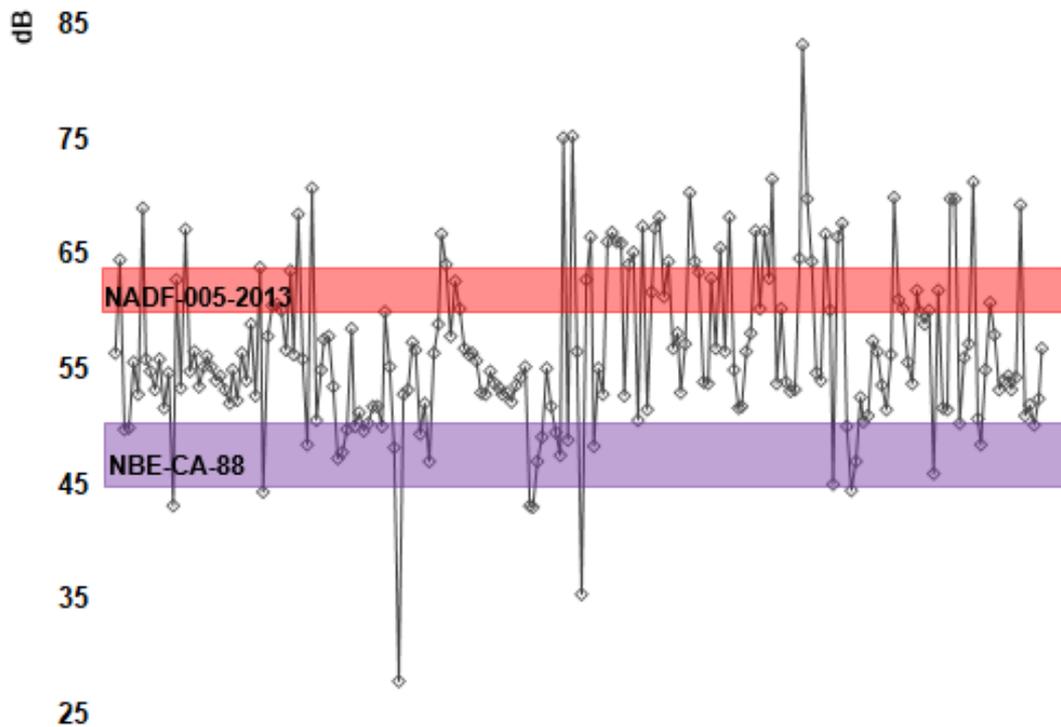
RESULTADOS

Satisfacción período frío



<u>Pregunta</u>	¿CÓMO CONSIDERA LA TEMPERATURA EN LA VIVIENDA EN GENERAL, EN PERIODO FRÍO?				
<u>Escala</u>	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
<u>Porcentaje</u>	7.0	21.0	35.9	30.8	4.6

RESULTADOS



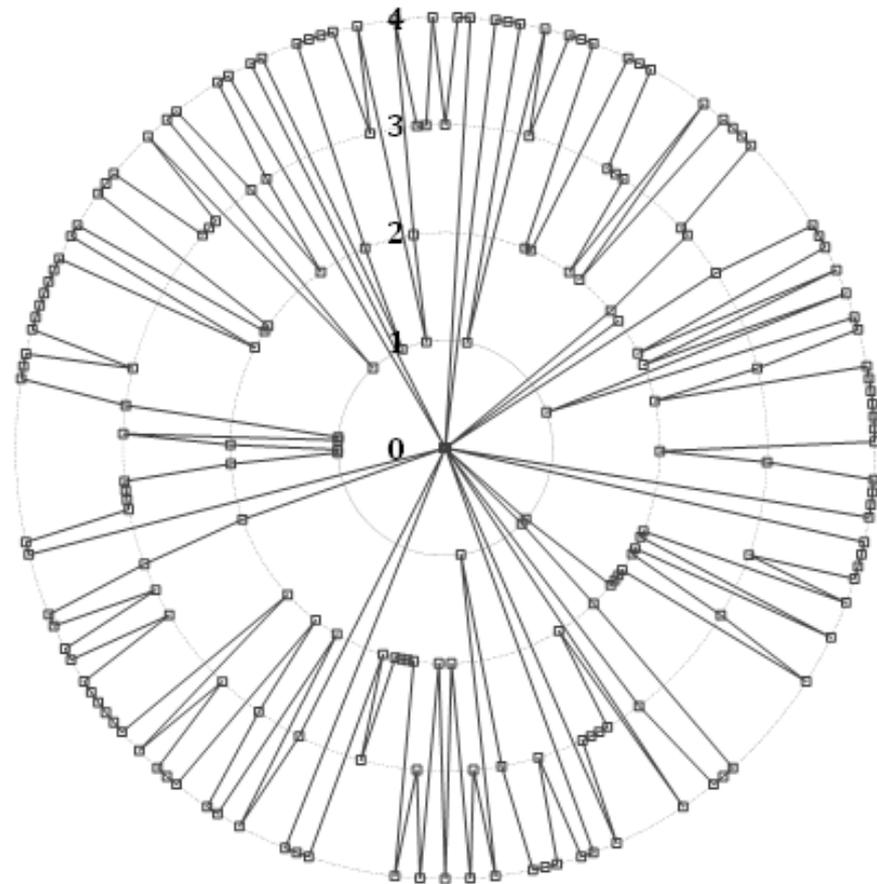
Pregunta	¿Percibe ruido en este momento?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	No se percibe ruido	Se percibe ruido débil	Se percibe ruido medio	Se percibe ruido fuerte	Se percibe ruido muy fuerte
Porcentaje	36.0	33.2	23.8	5.61	1.4

NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Fuente: elaboración propia.

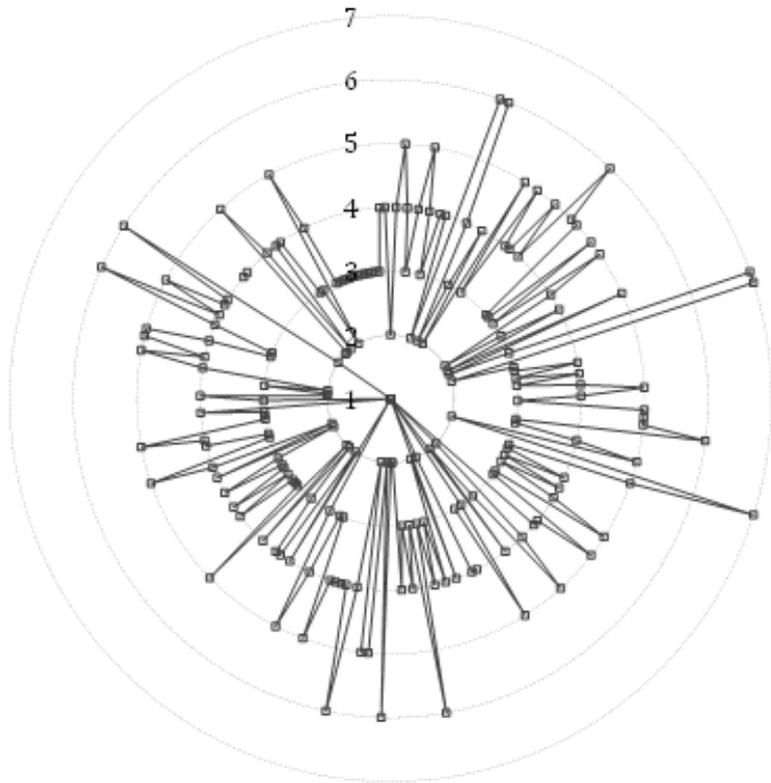
Seguridad



<u>Pregunta</u>	¿SE SIENTE SEGURO EN SU VIVIENDA?				
<u>Escala</u>	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
<u>Porcentaje</u>	5.6	5.6	18.2	20.0	50.4

RESULTADOS

Hacinamiento



Pregunta

¿NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN LA VIVIENDA?

Escala

1 persona

2 personas

3 personas

4 personas

5 personas

6 personas

7 personas

Porcentaje

2.8

14.0

29.9

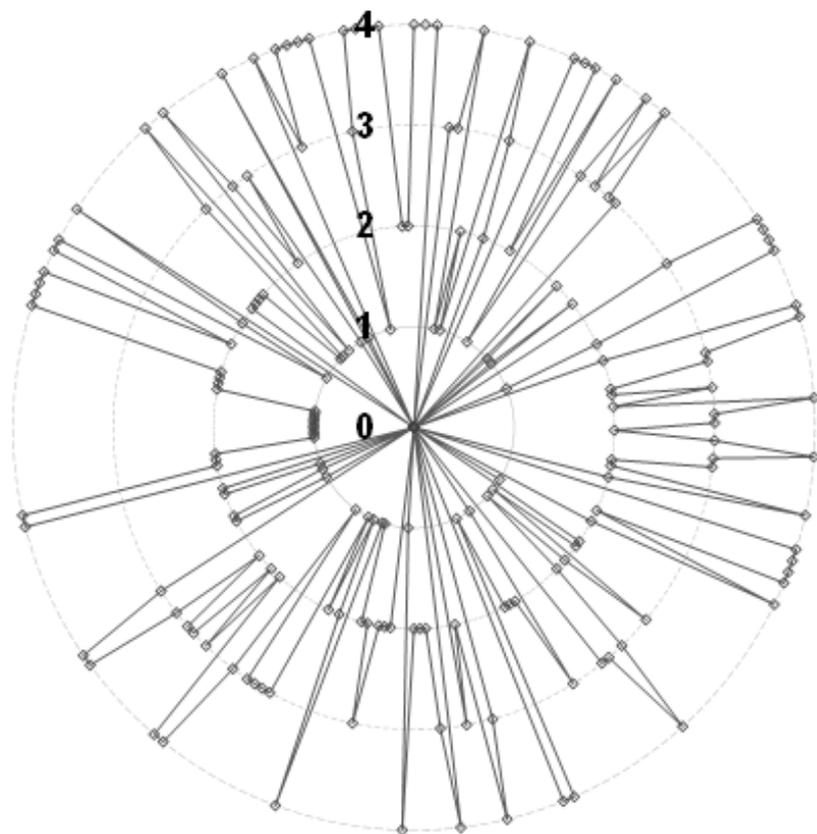
30.8

15.4

4.2

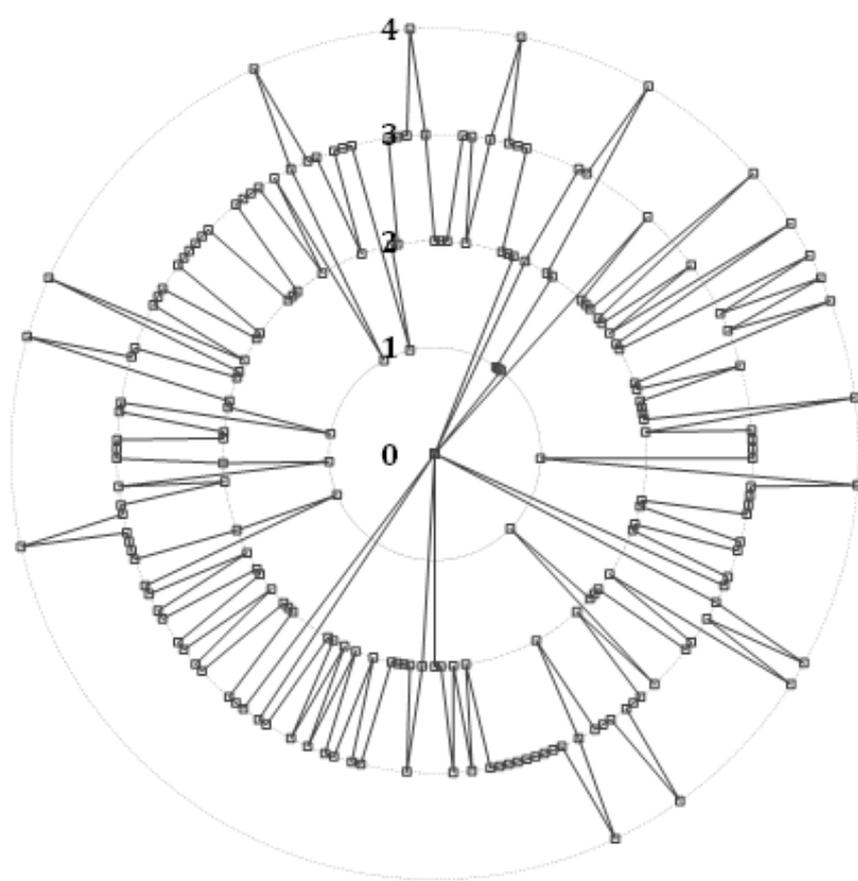
1.4

RESULTADOS



Pregunta	¿Escucha ruidos de otras viviendas o de la calle?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nunca	Casi nunca	Regularmente	Casi siempre	Siempre
Porcentaje	10.7	17.3	26.6	18.7	26.6

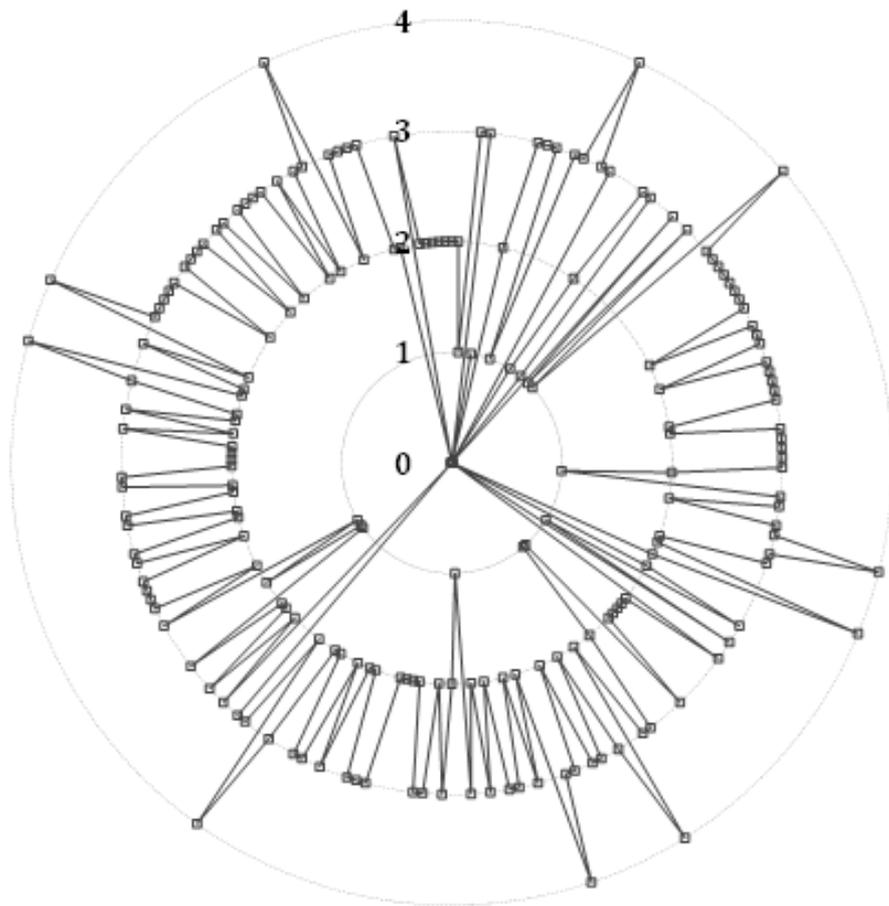
Satisfacción olfativa



RESULTADOS

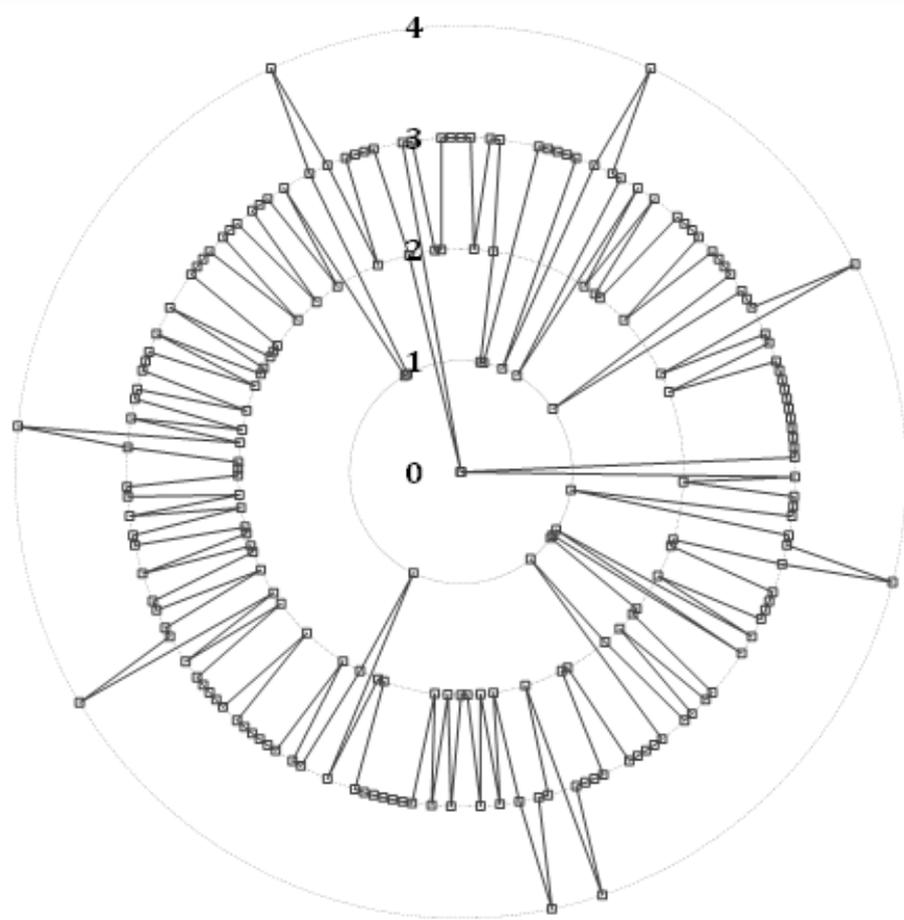
<u>Pregunta</u>	¿CÓMO PERCIBE LOS OLORES EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
<u>Escala</u>	1: Muy inaceptable	2: Inaceptable	3: Regular	4: Aceptable	5: Muy aceptable
<u>Porcentaje</u>	2.3	4.6	35.0	49.5	8.4

Iluminación natural



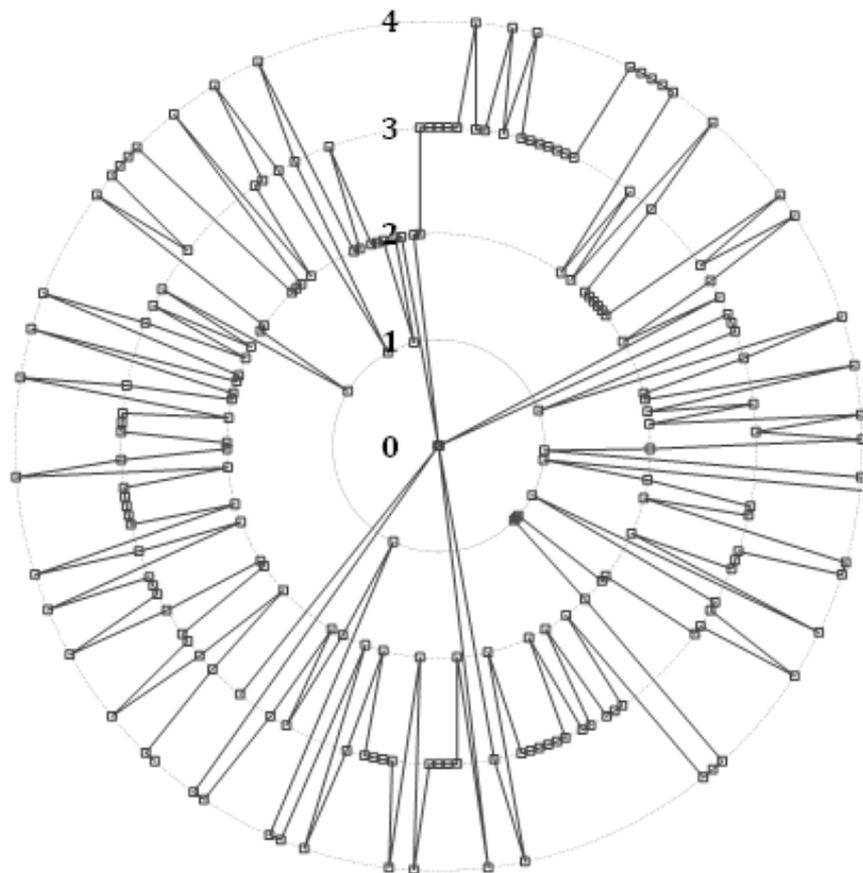
<u>Pregunta</u>	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ NATURAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
<u>Escala</u>	0:Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
<u>Porcentaje</u>	3.7	7.0	33.6	50.9	4.6

RESULTADOS



<u>Pregunta</u>	¿CÓMO CONSIDERA LA LUZ ARTIFICIAL EN GENERAL EN LA VIVIENDA?				
<u>Escala</u>	0: Pesima	1: Mala	2: Regular	3: Buena	4: Excelente
<u>Porcentaje</u>	0.9	6.0	27.1	62.1	3.7

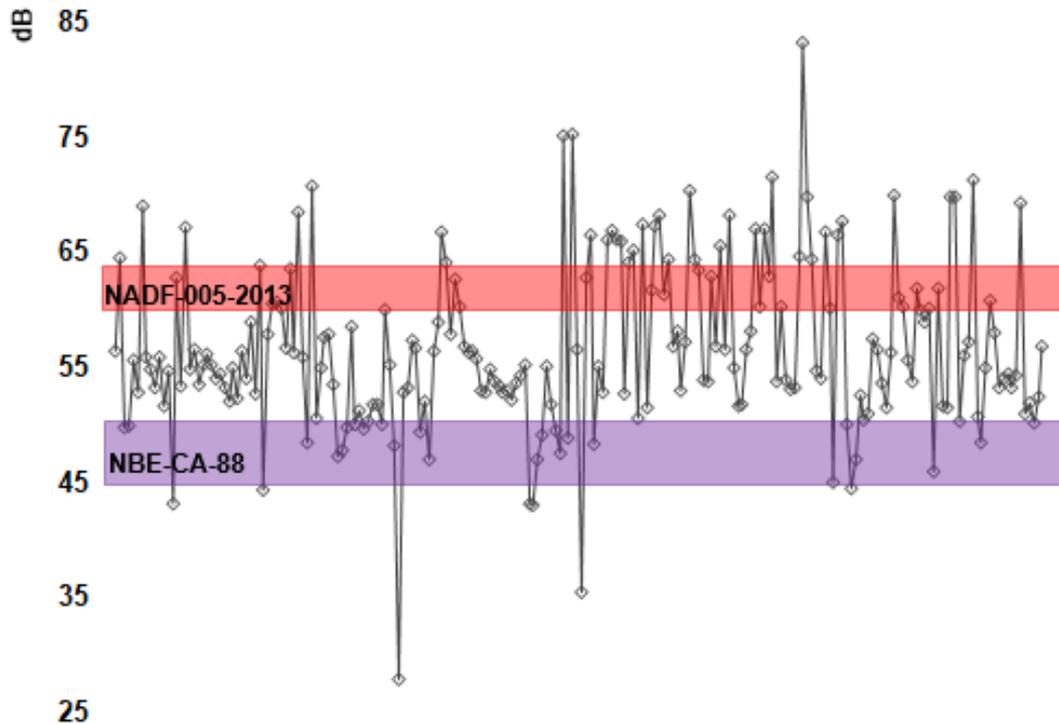
Satisfacción



<u>Pregunta</u>	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ SATISFECHO CON SU VIVIENDA?				
<u>Escala</u>	0:Nunca	1: Casi nunca	2: Regularmente	3: Casi siempre	4: Siempre
<u>Porcentaje</u>	1.8	5.14	28.0	40.6	23.3

RESULTADOS

CONCLUSIONES



Pregunta	¿Percibe ruido en este momento?				
Escala	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	No se percibe ruido	Se percibe ruido débil	Se percibe ruido medio	Se percibe ruido fuerte	Se percibe ruido muy fuerte
Porcentaje	36.0	33.2	23.8	5.61	1.4

NADF-005-2013: Norma Ambiental para el Distrito Federal: Condiciones de medición y límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el Distrito Federal.

NBE-CA-88: Norma Básica de la Edificación, sobre condiciones acústicas en los Edificios

Fuente: elaboración propia.



GRACIAS!!

gonzalobojorquez@uabc.edu.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Facultad de Arquitectura y Diseño
Cuerpo Académico de Diseño Ambiental

14. MEMORIA

EN EXTENSO



XL Semana Nacional de Energía Solar 2016

17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITOR PUEBLA, MÉXICO
¡OH TIERRA DEL SOL!

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

PUBLICACIONES DE LA SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR

XL SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR 2016

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”



Mensaje del Presidente.

La penetración de la tecnología solar en el mercado de la energía es ya una realidad ineludible. Al momento de iniciar la XL Semana Nacional de Energía Solar, se tiene ya por hecho que a partir del 2018 cuando menos un 4% de la energía eléctrica que llegue a nuestros hogares, negocios e industrias, provendrá de la conversión fotovoltaica de la energía solar. La obligación impuesta por la Ley de la Industria Eléctrica de que todo distribuidor o usuario intensivo debe incluir al menos 5% de energías limpias en sus gestiones energéticas, abrió la puerta a la energía solar en el mercado mayorista de la energía eléctrica para mostrarse como la opción más barata de las energías limpias; y además es renovable, es decir inagotable. Qué lejos se ven aquellos años en los que hablar de energía solar, inmediatamente nos remontaba a comunidades rurales y energización de equipos de radiocomunicación alejados de las troncales eléctricas, ahora mediante las subastas de energías limpias convocadas por la Comisión Federal de Electricidad, como suministrador calificado, se han abatido dos veces consecutivas los records mundiales de precios en México, primero en abril de 2016 cuando se colocó el precio del megawatt-hora a un promedio de 45 dólares, mientras que en la segunda subasta el precio del MWh bajó hasta 34 dólares en promedio. En ambas licitaciones se colocaron un total 8.9 millones de MWh por año ¡con energía solar! Cantidad ciertamente inimaginable hace apenas 10 años.

A esta significativa aportación habrá que sumar los techos solares, que cada vez se vienen mostrando con mayor insistencia en los horizontes mexicanos. El número de estos generadores exentos, es decir no sujetos a las regulaciones del mercado mayorista, pero si regulados por el suministrador, ha venido creciendo mediante la posibilidad que tienen los generadores de intercambiar sus excedentes de energía eléctrica con la red durante la etapa de generación, y consumir energía de la red, a cambio de la entregada en etapas fuera de la generación. Esta práctica de mercado, conocida como *Net metering* o neteo de red, permite a los generadores-usuarios intercambiar energía con el suministrador, logrando así proyectar menores periodos de recuperación de la inversión y, en consecuencia, mejorando la economía de los proyectos fotovoltaicos, adicionalmente de la consabida mejora del medio ambiente. La ANES recomienda muy ampliamente a las autoridades energéticas del país conservar este mecanismo de intercambio de energía con la red para estimular la participación de un mayor número de generadores, que no necesariamente generan energía eléctrica con el afán de lograr un negocio, pero que si desean acortar sus tiempos de recuperación de la inversión.

La ANES promueve ampliamente la utilización de la energía solar en todas sus manifestaciones, y el calor es una de ellas. Precisamente el uso final de electricidad por todos los sectores de la economía mexicana, representa solamente un 18% del consumo total de energía, y si



consideramos que el sector transporte consume otro 47% en forma de gasolinas y diesel, entonces observamos que existe un 35% de la energía final consumida por los sectores mexicanos en forma de hidrocarburos y biomasa, principalmente para generar calor. Es aquí donde se presenta la gran oportunidad para los Sistemas Solares para Generación de Calor, toda vez que están en vías de inicio o ya se han iniciado programas específicos para la incorporación de energías limpias en la matriz energética. México posee capacidad para abordar este mercado ya que ha desarrollado los pilares fundamentales para consolidar la infraestructura de calidad; se poseen normas para equipos, para sistemas, programas de capacitación y certificación de personal técnico, industria desarrollada tanto de fabricantes como de integradores y además organismos internacionales que impulsan el desarrollo sostenible. Falta solamente fijar metas concretas y armonizar voluntades y esfuerzos para introducir de una manera significativa a la energía solar para el calor de proceso en la matriz energética.

Atento a todos estos desarrollos y en virtud de que el estado de Puebla está convertido en una de las regiones con mayor capacidad de desarrollo, el honorable gobierno del estado, ha solicitado la sede de la XL Semana Nacional de Energía Solar, para que sea en la ciudad de Puebla de Zaragoza, donde se discutan y se propongan las mejores prácticas y políticas públicas a desarrollar para ayudar a nuestro país a cumplir con sus compromisos internacionales en materia de medio ambiente, así como para lograr un México moderno con energía y más limpia y más barata para beneficio de todos sus habitantes.

La ANES a través de 40 años se ha consolidado como el referente indiscutible en las energías renovables en nuestro país y tiene amplia visibilidad internacional gracias al trabajo y esfuerzo de todos sus asociados, la ANES cada año edita más de 150 trabajos científicos, agrupa a las principales empresas de energías renovables y forma parte de los principales organismos y consejos promotores de la energía solar. Hace 40 años el Dr. José Luís Fernández Zayas formó un aguerrido ejército para pelear, en ese entonces, contra molinos de viento; ahora, y siempre bajo la orientación del Dr. Fernández Zayas, ese ejército ha crecido pero ya no pelea contra los molinos, ahora los utiliza, junto con módulos fotovoltaicos y calentadores solares, para lograr un México moderno y sustentable.

Me permito aprovechar este espacio para agradecer a todos los asociados de la ANES la oportunidad que me dieron para servirles durante los dos últimos años como responsable de esta importantísima Asociación, mi más amplia gratitud para ustedes por su apoyo y cooperación.

Atentamente.

Dr. José Alberto Valdés Palacios
Presidente, Asociación Nacional de Energía Solar
Puebla de Zaragoza, 19 de Octubre de 2016



LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR (ANES) JUNTO CON LA SECCIÓN REGIONAL ANES PUEBLA Y OAXACA

Organizan en conjunto la XL Semana Nacional de Energía Solar 2016, a celebrarse del 17 al 21 de octubre en la Ciudad de Puebla de los Ángeles, Puebla.

PONENCIAS TÉCNICAS

A lo largo de esta reunión se presentarán los trabajos de los investigadores, tecnólogos, industriales, profesionistas y estudiantes participantes en la modalidad de ponencia (15 minutos) o sesión de presentación. Habrá también conferencias plenarias, talleres y mesas redondas a cargo de investigadores, autoridades y profesionistas nacionales e internacionales expertos en energías renovables.

EXPOSICIÓN INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

En esta ocasión se contará con una importante área de exposición de empresas dedicadas a la industrialización o prestación de servicios relacionados con las energías renovables.

CONCURSOS

Pintura Infantil.

ASAMBLEA GENERAL

Tendrá lugar el jueves 20 de octubre 2016 y podrán participar todos los socios activos de la Asociación Nacional de Energía Solar AC.

EXPO SOLAR

La Exposición Solar que se llevará a cabo en el marco del congreso nacional de energía solar, marcará el lugar de encuentro entre especialistas, fabricantes, instaladores, funcionarios públicos e interesados en el sector de la energía solar en México.

Contaremos con las más prestigiadas empresas mexicanas e Internacionales que presentarán los avances tecnológicos más relevantes de la Industria.

FOROS

Los Foros facilitan un espacio de diálogo y discusión basado en la experiencia, con el fin de promover y desarrollar a fondo los temas de interés sobre energía solar.



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUERTO MÉRIDA
¡EN LA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



MODERADORES

M.I. Lourdes Angélica Quiñones Juárez

Dr. Iván Martínez Cienfuegos

Dr. Vicente Flores

Ing. Pablo Cuevas Sánchez

Ing. Héctor Hernández L.

Dr. Rogelio Mendoza Pérez

Ing. Francisco Cortés Carreón

Ing. Julio César Morales Mejía

Dr. Bernd Weber

Dra. Estela Cerezo Acevedo

Ing. Daniel Moreno Lawrence

Dr. Rubén José Dorantes Rodríguez

Dr. Adolfo Finck Pastrana



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUERTO MORENO
¡DÍA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



XVIII CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2014 – 2016

Dr. José Alberto Valdés Palacios
Presidente

Lic. Sergio Arnaud Galguera
Vicepresidente

Ing. José de Jesús Celis Alarcón
Secretario General

Dra. Tanya Moreno Coronado
Tesorero

M.I. Lourdes Angélica Quiñones Juárez
Secretario de Organización

Ing. Javier Romero Durand
Secretario de Asuntos Industriales

Dr. Iván Martínez Cienfuegos
Secretario de Vocalías

Dr. Eduardo Rincón Mejía
Secretario de Asuntos Internacionales

Ing. Leoncio López Espinosa
Secretario de Secciones Regionales de ANES

Ing. Héctor Hernández López
Secretario de Convenios y Patrocinios

Dr. Rogelio Mendoza Pérez
Secretario de Publicaciones y Comité editorial

Ing. Francisco Cortés Carreón
Secretario de Asuntos Estudiantiles

Ing. Daniel Moreno Lawrence
Secretario de Normatividad

Ing. Pablo Cuevas Sánchez
Secretario de Capacitación

Ing. Eduardo Salazar Aguayo
Secretaria de Políticas Públicas y Relaciones Institucionales



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUERTO MÉRIDA
¡DÍA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



COMITÉ ORGANIZADOR ANES NACIONAL

Dr. José Alberto Valdés Palacios

Lic. Sergio Arnaud Galguera

M.I. Lourdes Angélica Quiñones Juárez

Ing. José de Jesús Celis Alarcón

Dra. Tanya Moreno Coronado

Ing. Leoncio López Espinosa



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUERTO VIEJO, MÉRIDO
¡DÍA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



COMITÉ ORGANIZADOR ANES SECCIÓN REGIONAL

Ing. Luis Sánchez Stone

Ing. Jesús Antonio Cuéllar Jiménez

Ing. Yehosua Totolhua

BUAP

Arturo Alberto Flores Lucero

Jose Luis Rugerio Palacios

Ing. Jesús Zamora

Ing. David Aponte



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUEBLA, MÉXICO
¡DÍA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



COMITÉ DE HONOR.

C. Rafael Moreno Valle Rosas

Gobernador Constitucional Del Estado De Puebla

C. José Antonio Gali Fayad

Gobernador Electo Del Estado De Puebla

C. Diódoro Carrasco Altamirano

Secretario General De Gobierno Del Estado De Puebla

C. Roberto Trauwitz Echeguren

Secretario De Turismo Del Estado De Puebla

Mtro. José Alfonso Esparza Ortiz

BUAP Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



XL Semana Nacional de
Energía Solar 2016
17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITIVO PUERTO MÉRIDA
¡DÍA TIERRA DEL SOL!
"Transición Energética para el Desarrollo Sustentable"



Publicaciones de la Semana Nacional de Energía Solar, año 3, No 3, Octubre 2016, es una publicación anual editada por la Asociación Nacional de Energía Solar A.C., Av. Insurgentes Sur, 1748 Desp. 303, Col. Florida, Delegación Álvaro Obregón, D.F. C.P. 01030, Tel. (55) 5661 3787, www.anes.org, dafne.krinis@anes.org. Editor responsable: Dr. José Alberto Valdés Palacios, Reserva de Derechos ante el Instituto de Nacional de Derechos de Autor. Certificado de Reserva al Uso Exclusivo No. 04-2015-082714164300-203. **ISSN: 2448-5543** Presidencia: M. en I. José Alberto Valdés Palacios.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Asociación Nacional de Energía Solar A.C.

OCTUBRE 2016



XL Semana Nacional de Energía Solar 2016

17 AL 21 DE OCTUBRE
CENTRO EXPOSITOR PUEBLA, MÉXICO
¡OH TIERRA DEL SOL!

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

XL SEMANA NACIONAL DE ENERGÍA SOLAR 2016

Arquitectura Bioclimática

“ABC”

“Transición Energética para el Desarrollo Sustentable”

ESTRATEGIAS DE ADECUACIÓN BIOCLIMÁTICA PARA INTERIORES EN CLIMAS CÁLIDOS

Carolina Montoya-Montoya

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Sinaloa.
Blvd. de las Américas y Av. Universitarios, Cd. Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa. C.P. 80040, México.
Tel/Fax 01(667) 716-1116, carolina.montoyam93@gmail.com.

Josue Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez

Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona Romero-Moreno

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California.
Blvd. Benito Juárez, Mexicali, Baja California, C.P. 21280, México, Tel 01(686) 566-4250
josue.craft115@gmail.com, daniel.castro.sanchez@uabc.edu.mx,
gonzalobojorquez@uabc.edu.mx, ramonaromero@uabc.edu.mx.

RESUMEN

La toma de decisiones en el diseño de edificios en clima cálido debe ser adecuada para tener condiciones de confort térmico en sus interiores, por ello es importante analizar las condiciones climáticas de cada sitio, para considerar estrategias de diseño pasivo basadas en el uso de instrumentos que permitan identificar las variaciones del ambiente térmico y la respuesta de diseño apropiada en cada caso. El objetivo de este trabajo fue establecer estrategias bioclimáticas en espacios interiores para Mexicali, Baja California, Culiacán, Sinaloa y Ciudad Obregón, Sonora. Cabe destacar que se implementaron métodos que cumplen con la normatividad internacional, se realizó un análisis comparativo entre los casos de estudio y se establecieron criterios de diseño que pueden contribuir a mejorar la habitabilidad y el ahorro de energía. Se realizaron diagnósticos bioclimáticos con datos horarios mensuales, se definieron zonas de confort térmico para periodos cálido y frío, y se establecieron estrategias de adecuación climática aplicables a la edificación, para tener condiciones entre confort térmico y soportables. Según los resultados obtenidos en las tres ciudades de estudio predomina el requerimiento de masa térmica y ventilación durante las primeras ocho horas del día en el periodo cálido, mientras que para el frío es necesario el calentamiento convencional de las cero a las siete horas, a partir de ahí puede implementarse calentamiento solar, en las últimas horas del día, de las 19 a las 24 la temperatura de confort térmico es posible lograrse con masa térmica.

Palabras clave: Estrategias de adecuación, Diagnóstico bioclimático, Diseño bioclimático, Clima cálido, Confort térmico, Ahorro de energía.

ABSTRACT

Decision making in the design of buildings in warm weather should be adequate to keep indoor thermal comfort conditions, so it is important to analyze the climatic conditions of each site, to consider passive design strategies based on the use of instruments to identify changes in the thermal environment and design the appropriate response in each case. The objective of this study was to establish bioclimatic strategies indoors for Mexicali, Baja California, Culiacan, Sinaloa and Ciudad Obregon, Sonora. Notably methods that meet international standards were implemented, a comparative analysis of the case studies was carried out and design criteria that can help improve the habitability and energy conservation were established. Bioclimatic diagnostics were made using data monthly schedules, thermal comfort zones for warm and cold periods were defined, and climate adaptation strategies applicable to the building were established to have thermal comfort conditions. According to the results obtained in the three cities studied predominantly requirement thermal mass and natural ventilation during the first eight hours a day in the warm period, while conventional heating of zero to seven hours to is necessary in the cold period, from there can be implemented solar heating, in the last hours of the day, from 19:00 h to 24:00 h the temperature of thermal comfort can be achieved with thermal mass.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los materiales utilizados en la construcción no se adaptan al clima donde son establecidos, esto perjudica las condiciones de confort térmico en el espacio interior, pues la falta de adecuación en el diseño, así como la incorrecta orientación para aprovechar o protegerse de sol y viento genera consumos de energía eléctricos altos debido a la carga térmica que las edificaciones absorben. En general, la mayoría de los edificios en México son construidos sin considerar condiciones de confort térmico adecuadas, por ende, el uso de equipos electromecánicos de enfriamiento o calentamiento es la solución para regular las condiciones térmicas sin priorizar antes estrategias pasivas que pudieran implementarse, para si no dejar de usarlos, al menos reducir los consumos energéticos. Por otro lado, existen herramientas y métodos para el análisis bioclimático, los cuales se utilizan poco en general, aun cuando pueden proporcionar parámetros generales para el diseño de espacios en los cuales el consumo de energía sea reducido.

En México, el consumo energético se ha incrementado de 1973 a 2009 pasó de 63,000 a 76,700 MJ anuales por habitante y el consumo residencial se duplicó entre 1975 y 2010 convirtiéndose en el tercer consumidor a nivel nacional con el 18% del gasto total (Secretaría de Energía, 2014). Además 64% de un total de 399.7 millones de toneladas métricas de CO₂ emitidas en 2008 provienen del consumo de energéticos, monto que coloca a México como el 11° emisor del mundo (International Energy Agency, 2011). Esto implica que cualquier política orientada a reducir las emisiones de CO₂ requerirá de cambios en la demanda energética.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) sobre consumo de energía en el país, Sinaloa, Sonora y Baja California están dentro de los primeros 10 lugares en gasto de energía por año con un consumo de 9000 a 5000 GWh. El consumidor principal es el sector residencial y dentro él se presentan problemáticas como el uso diario excesivo de equipos de aire acondicionado y calefacción que aumentan el gasto energético.

El diseño de cualquier espacio debe estar regido por una serie de estrategias bioclimáticas que sean resultado de un análisis detallado del clima del lugar donde serán emplazados. Los estudios de diseño bioclimático realizados por Olgyay (1962), Givoni (1976, 1998) y Watson (1983) afirman que es necesario conocer las condiciones de las variables meteorológicas del sitio en el cual se construirán las edificaciones, con la finalidad de controlarlas en función de los requerimientos de confort térmico del usuario. Los resultados de este estudio son producto de un ejercicio de evaluación climática denominado “estrategias de adecuación bioclimática en espacios interiores de climas cálidos” el cual forma parte de las actividades del XXVI Verano de la Investigación Científica en la Universidad Autónoma de Baja California.

El objetivo de la investigación consiste en establecer estrategias bioclimáticas de diseño en espacios interiores de ciudades de clima cálido, como Mexicali, Baja California, Culiacán, Sinaloa y Ciudad Obregón, Sonora con base en un diagnóstico del clima mediante el método de Docherty y Szokolay (1999) y un estudio comparativo con los cuales se pudieron identificar variaciones en temperatura de bulbo seco y humedad relativa horarias mensuales para establecer un opción de diseño pasivo adecuado para los periodos cálido y frío en cada caso. Desde el trabajo de los hermanos Olgyay (1962), se han desarrollado investigaciones donde se analiza la importancia de la arquitectura bioclimática para el ahorro de energía, así como las estrategias a implementar con base en el clima, uso de parámetros de temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad de viento y radiación solar. Se han publicado además estudios sobre confort térmico donde se describen detalladamente las condicionantes requeridas por el ser humano dentro de los espacios mediante los cuales se establecen rangos de confort, sin dejar de mencionar también, estudios puntuales sobre adecuación bioclimática es ciertas tipologías de vivienda dentro de un clima particular. Cabe destacar que este estudio tiene como fin exponer una serie de estrategias bioclimáticas para tres casos de estudio pero además se establecerán prioridades y factibilidad de aplicación de las mismas para generar una serie de parámetros realmente adecuados a las necesidades de cada sitio.

Según los resultados obtenidos, en los tres casos de estudio predomina el requerimiento de ventilación de la 01:00 h a las 8:00 h y de las 21:00 h a las 24:00 h del día en el periodo cálido, mientras que para el frío es necesario el calentamiento convencional de las 0:00 h a las 07:00 h, a partir de ahí puede implementarse calentamiento solar, en las últimas horas del día, de las 19:00 h a las 24:00 h la temperatura puede regularse con masa térmica. De acuerdo al análisis comparativo entre los casos de estudio se estableció que los rangos de temperatura de bulbo seco y humedad relativa son similares por lo tanto será necesario implementar estrategias de ventilación, masa térmica y calentamiento solar en un lapso de horas de manera equivalente en cada caso durante el periodo frío, mientras que el periodo cálido podrá solucionarse en su mayoría con ventilación natural. Los horarios con confort térmico se presentan en diciembre, enero y febrero de las 12:00 h a las 19:00 h en las tres ciudades.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis bioclimático fue desarrollado con base en una selección de casos de estudios, se consideraron en principio zonas geográficas (noroeste), variables meteorológicas, consumo de energía, demanda de vivienda y la disponibilidad de información requerida para el estudio, se eligieron tres ciudades con características similares. Para estudiar el clima y las necesidades de confort térmico de cada una se recopilaron datos meteorológicos en un periodo de 30 años, se utilizó un método de diagnóstico confiable para establecer estrategias bioclimáticas y finalmente se aplicó un estudio comparativo de los resultados obtenidos.

1.1. Casos de estudio

Las ciudades seleccionadas pertenecen a la región noroeste de México se determinaron a partir de criterios que contribuyen a establecer parámetros y estrategias de manera equitativa de forma regionalizada. Según los datos recopilados Mexicali, Baja California, Ciudad Obregón, Sonora y Culiacán, Sinaloa se encuentran en los 10 primeros lugares de consumo energético a nivel nacional con niveles de consumo de hasta 4311 GW/h así como en demanda de vivienda con niveles de adquisición de hasta 50,000 unidades por año. Los tres lugares seleccionados tienen temperaturas y humedades similares (con una variación de 6 y 8% para temperatura de bulbo seco y de 2 a 4 % para humedad relativa) (Tabla 1) lo cual permitió establecer estrategias de diseño que podrán implementarse en los mismos periodos y horarios. La tipología de clima que engloba a los casos de estudio según la clasificación oficial (García, 1964) y conforme a su temperatura de bulbo seco, es de tipo cálido, la connotación específica para cada lugar de acuerdo a su nivel de precipitaciones tiende a ser semiárida para Culiacán y Ciudad Obregón mientras que Mexicali es seco. Otro rasgo en común que tienen estas ciudades es la altura sobre el nivel del mar, localizándose a 60, 40 y 4 msnm respectivamente.

Tabla 1. Características de casos de estudio.

<i>Caso de estudio</i>	Demanda de vivienda estatal 2014	Consumo energético estatal 2014 (GWh)	Temperatura Media (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa Media (%)	Humedad Relativa Máxima (%)	Humedad Relativa Mínima (%)
Mexicali, Baja California	50,431	4311	23.7	16.1	31.4	62	97	28
Ciudad Obregón, Sonora	29,745	4133	25.1	17.2	32.9	63	90	34
Culiacán, Sinaloa	15,590	2590	25.7	18.3	33.2	65	94	33

Fuente: Elaboración propia con base en Comisión Nacional del Agua, Sociedad Hipotecaria Federal y Comisión Federal de Electricidad.

1.2. Diagnóstico bioclimático

Para realizar el diagnóstico bioclimático fue necesario seleccionar un método que fuera acorde o cumpliera con la normatividad internacional para evaluación de confort térmico y certificación de edificios, como las normas: ISO 7730: 2005, ANSI/ASHRAE 55: 2010, ISO 7933: 2004, ISO 10551: 1995, ISO 7726: 1998, además de que estuviera basado en una argumentación numérica en la toma de decisiones para la estimación del tipo de estrategia pasiva a proponer. Por ello se eligió la propuesta Docherty y Szokolay (1999) el cual considera el uso de temperatura neutral, diferentes niveles de actividad (pasiva, moderada e intensa), niveles de arropamiento desde ligero a arropado, con uso en espacios interiores y clima de todo tipo, además requiere solo de temperatura de bulbo seco y humedad relativa sobre una carta psicométrica. Con este se obtuvieron valores de temperatura y humedad horaria, para ello fue necesario introducir datos de temperaturas máximas, mínimas y medias por mes en el periodo de 1981 a 2010 mediante la base de datos registrada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, además de datos de características del sitio como lo son latitud, longitud y altitud sobre el nivel del mar.

El método requiere del uso de una carta psicométrica, la utilizada en este caso fue la de ASHRAE, se utilizó una altitud sobre el nivel del mar de 0 a 750 metros debido a que en las tres ciudades se tienen niveles por debajo de los 60 msnm. Se trazaron las zonas de confort térmico para periodo cálido y frío, así como las estrategias pasivas requeridas. Se establecieron periodos de radiación solar diaria mediante la herramienta Solar Tool complemento del programa ECOTEC (Marsh). Fue necesario introducir valores de latitud, longitud y zona horaria de cada ciudad, mediante éste se obtuvieron las puestas y salidas de sol de manera mensual, se tomó como día representativo el día 21 de cada mes.

1.3. Estudio comparativo

Para realizar el estudio comparativo se tomó como referencia a la ciudad de Mexicali, Baja California debido a que presenta las temperaturas de bulbo seco más altas de las tres ciudades seleccionadas, el método empleado consiste en obtener la diferencia porcentual entre datos climáticos (temperatura de bulbo seco, humedad relativa y radiación solar) así como de cada estrategia con respecto a los resultados finales de dicho caso. Los periodos de análisis mencionados son el matutino, vespertino y nocturno para cada caso de estudio. Solo se presentaran resultados que sobrepasen el 1% considerándose no relevantes aquellos menores a dicho valor.

2. RESULTADOS

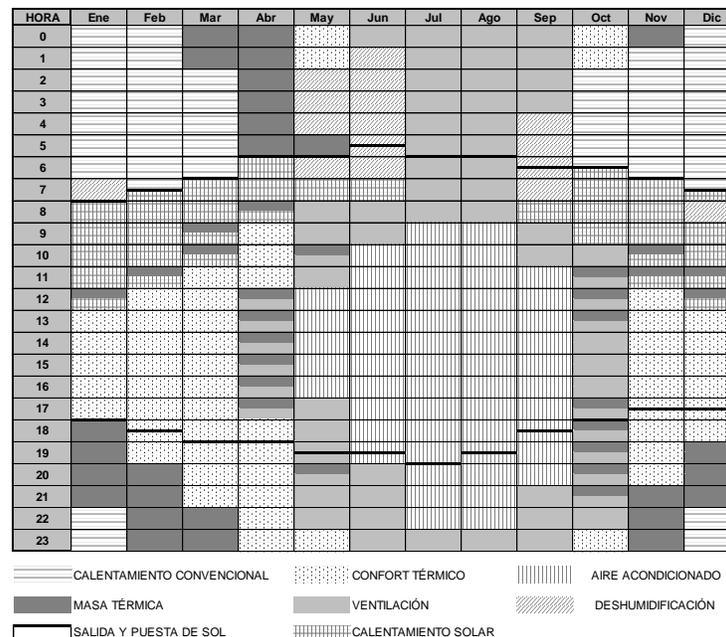
A partir del análisis de datos climatológicos, temperaturas neutrales, humedad relativa de confort, delimitación de zonas de confort térmico por periodo cálido y frío, y estimación de áreas de estrategias bioclimáticas adecuadas se obtuvieron los resultados, los cuales se describen en principio por ciudad y posteriormente se lleva a cabo el estudio comparativo.

2.1. Mexicali

El periodo cálido se registra del mes de mayo a septiembre en el cual las temperaturas van de los 17 °C a los 44 °C, durante este lapso en mayo y junio es necesario deshumidificar de las 0:00 h a las 07:00 h, además debe introducirse ventilación natural de las 17:00 h a las 23:00 en el primer mes, mientras que en el segundo en un rango menor que va de las 20:00 h a las 23:00 h. El periodo frío comienza en el mes de diciembre y termina en febrero se presentan temperaturas mínimas de 7 °C por lo tanto de las 22:00 a las 24:00 h y de las 1:00 h a las 8:00 h deberá utilizarse calentamiento convencional y masa térmica, de las 8:00 h a las 12:00 h calentamiento solar pasivo, a partir de

ahí comienza los horarios de confort térmico en cada mes, con una duración promedio de 8 horas. Los meses de transición en este caso son abril y octubre en los cuales surge la necesidad de ventilación de las 12:00 h a 17:00 h. Se presentan horas de confort térmico de las 9:00 h a las 11:00 h y de las 18:00 h a las 24:00 h, las horas restantes podrán resolverse con masa térmica.

Tabla 2. Estrategias de diseño bioclimático para Mexicali, Baja California.



Fuente: elaboración propia a partir de Luna, 2009

2.2. Ciudad Obregón

El periodo cálido es de mayo a octubre, se registran temperaturas máximas de 38 °C y mínimas de 18 °C. En el primer mes de las 01:00 h a las 07:00 h se requiere de masa térmica, a partir de las 8:00 h hasta las 11:00 h debe introducirse ventilación natural, en los siguientes meses, de junio a septiembre se requiere , de igual manera, viento desde la 01:00 h hasta las 9:00 h, en el último mes debe deshumidificarse de las 02:00 h a las 09:00 h e introducir ventilación natural de las 18:00 h a las 23:00 h. El periodo frío es de diciembre a marzo, es necesario calentamiento convencional de las 00:00 h a las 6:00 h, de las 07:00 h a las 10:00 h debe utilizarse calentamiento solar pasivo, mientras que de las 18:00 h a las 23:00 h es necesaria la adecuación con masa térmica. Los periodos de transición lo constituyen abril y noviembre, en los cuales se requiere masa térmica y calentamiento convencional de las 00:00 h a las 09:00 h a partir de ahí hasta las 17:00 h debe introducirse ventilación natural, para después pasar a un lapso de confort térmico que va de las 18:00 h a las 21:00 h en el primer mes y de las 17:00 h a las 20:00 h en el segundo.

2.3. Culiacán

El periodo cálido presenta temperaturas que van de los 20 °C mínimo hasta los 36 °C máximo. De las 0:00 h a las 08:00 h es necesario introducir ventilación a una velocidad de 1 m/s para regular la humedad relativa y disminuir la sensación térmica de calor, así como estrategias de deshumidificación, sobre todo en los meses de mayo y octubre. En el transcurso de la noche de las 21:00 h a las 24:00 h es necesario de ventilación. El periodo frío comprende de diciembre a febrero se registran temperaturas mínimas de 12 °C y máximas de 28 °C. De las 0:00h a las 07:00 h es necesario calentamiento convencional así como calentamiento solar hasta las 09:00 h, después de las 12:00 a las 19:00 h se entra en un horario de confort térmico que termina dos horas después de perder la radiación solar para dar paso a la adecuación con masa térmica y retardar de esta forma el paso del frío.

Los periodos de transición los constituyen los meses de marzo, abril y noviembre, en el primer mes se requiere masa térmica en un lapso de 10horas, sobre todo de las 0:00 h a las 3:00h y de las 21:00 h a las 23:00 h, mientras que en abril la necesidad es mayor con 13 horas primordialmente de las 0:00 h a las 09:00 h y de las 12:00 h a las 18:00 h en los cuales la temperatura va de 17°C a 22 °C. En cuanto al mes de noviembre el requerimiento de masa térmica se presenta de las 0:00 h a las 10:00 h a partir de las 11:00 h hasta las 20:00 h deberá introducirse también ventilación natural.

Tabla 3. Estrategias de diseño bioclimático para Ciudad Obregón, Sonora.

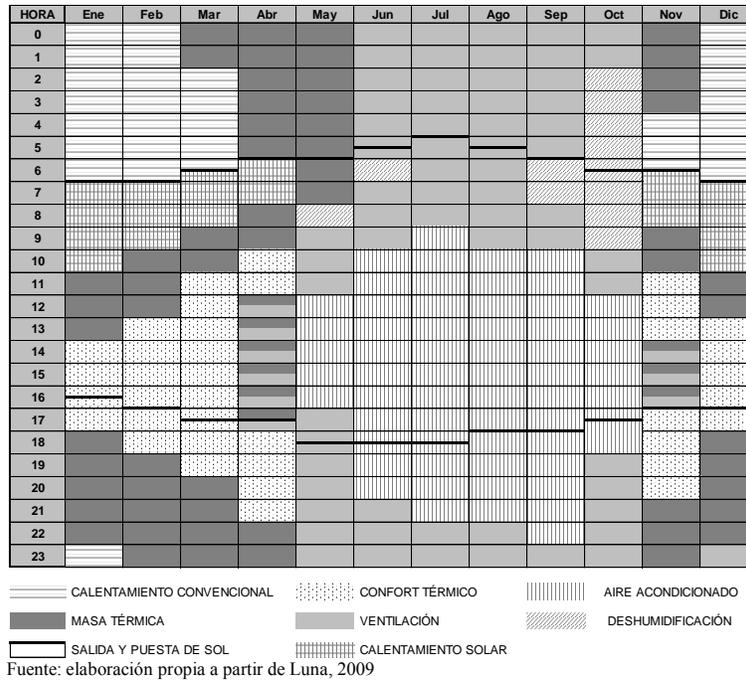
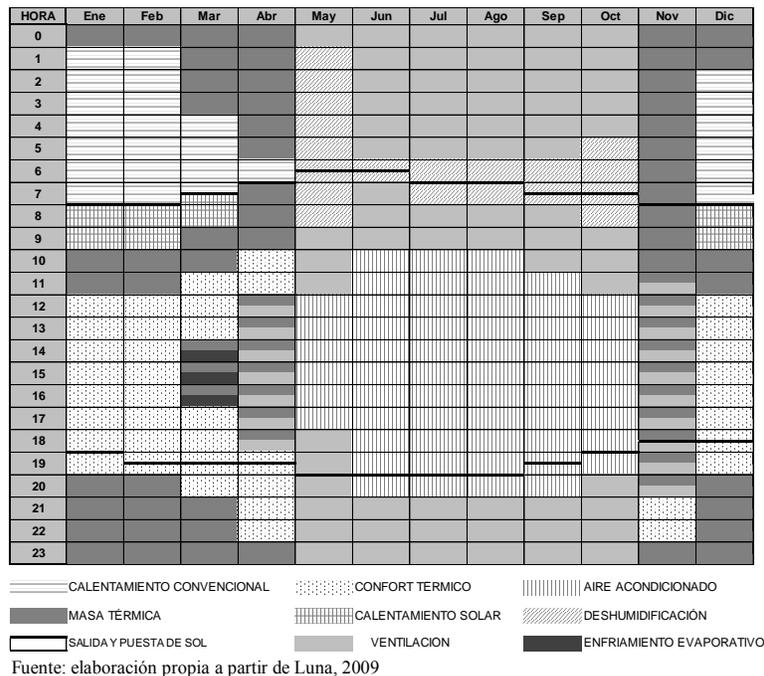


Tabla 2. Estrategias de diseño bioclimático para Culiacán, Sinaloa.



2.4. Análisis comparativo

Según los datos obtenidos en cada caso se puede inferir que durante el periodo frío en Mexicali se presentan las temperaturas más bajas con 6°C en el mes de enero, por lo tanto, el requerimiento de calentamiento convencional es mayor durante todo el año comparado con las otras ciudades. Mientras que Culiacán necesita el 40 % del total de horas que requiere Mexicali, la prioridad en Ciudad Obregón es mayor con un 64%. En cuanto a la estrategia de masa térmica, Culiacán requiere un 90% más que Mexicali, por otra parte Ciudad Obregón

necesita un 80% más que la ciudad de referencia. Respecto al confort térmico en Culiacán la duración del periodo es menor que en Mexicali, representa el 70% mientras que Ciudad Obregón representa el 68%.

En cuanto a calentamiento solar pasivo, Culiacán necesita 30% y Ciudad Obregón el 58%. Con referencia a la ventilación requiere 17% más que Mexicali y Ciudad Obregón un 19%. En cuanto a la estrategia de deshumidificación Culiacán necesita un 10% más mientras que Ciudad Obregón presenta un valor de 77% con respecto a Mexicali. Por lo que se refiere a enfriamiento evaporativo la ciudad de Culiacán es el único caso en el que se presentó esta estrategia y en un porcentaje bajo considerándose solo el 0.5 % del total de horas del año, por lo que es irrelevante.

Tabla 3. Datos climáticos y estrategias bioclimáticas

	Temperatura/ Humedad				Estrategias bioclimáticas							
	Temperatura interior máxima	Temperatura interior mínima	Humedad relativa máxima	Humedad relativa mínima	Calentamiento convencional	Masa térmica	Confort térmico	Calentamiento solar pasivo	Aire acondicionado	Ventilación	Deshumidificación	Enfriamiento evaporativo
Culiacán, Sinaloa	36.7°C	11.5°C	94%	33%	8.5%	22%	13.5%	3%	20%	26.6%	6.6%	0.5%
Ciudad Obregón, Sonora	38.3°C	9.6°C	90%	34%	8.7%	20.7%	12.8%	5.9%	20.8%	26.4%	4.6%	0%
Mexicali, Baja California	44.3°C	6°C	97%	28%	13.5%	11.5%	18.8%	9.9%	18.4%	22.1%	5.9%	0%

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se establece que para la ciudad de Mexicali, las principales estrategias a implementar son calentamiento convencional y ventilación natural sobre todo en las primeras y últimas horas de día. Cabe señalar que del porcentaje de ventilación requerida solo el 89% puede implementarse pues en el 11% restante se registran temperaturas fuera del límite de confort térmico, de las 13:00 h a las 17:00 h, por lo que no es conveniente introducir ventilación natural ya que esta transmitirá mayor calor al espacio interior y provocará alteraciones negativas en la temperatura interior.

En cuanto a los parámetros de deshumidificación solo puede implementarse el 35 % de las horas requeridas, pues en el 65 % restante no se presenta radiación solar lo que impide utilizar sistemas pasivos de deshumidificación (desecantes) los cuales requieren de calentamiento solar para extraer la humedad del espacio interior. Otro aspecto que hay que redefinir es el calentamiento solar pues este es requerido en cuanto se presenta la salida del sol, pero en ese momento la radiación solar es muy débil por lo tanto se debe dejar pasar mínimamente una hora para utilizarse, con referencia a este criterio, el porcentaje total de horas en las que debe implementarse esta estrategia se reduce al 78%.

Con respecto al caso Ciudad Obregón las estrategias de mayor importancia son ventilación natural a una velocidad de 2 m/s prioritariamente, y masa térmica en un 21%. En cuanto a la deshumidificación solo puede implementarse el 63% pues en el 37% restante no se tiene incidencia solar. Con relación al calentamiento solar solo puede ser posible el 67% del total de horas requeridas.

Por otra parte para la ciudad de Culiacán las estrategias prioritariasson masa térmica y ventilación natural, esta última es posible en un 98% del total de horas, pues en el resto se registran temperaturas de 33°C fuera del rango de confort térmico. En cuanto a la estrategia de deshumidificación la cual representa el 7%, en los meses de mayo y octubre, solo puede utilizarse en un 36% debido a que en el resto de las horas no se tiene radiación solar para poder secar el aire de manera pasiva e introducirlo al interior. Con respecto al calentamiento solar este también se ve afectado pues solo puede implementarse el 46% del total de horas registradas.

La principal aportación de este análisis fue desarrollar un estudio comparativo entre dos tipos de climas cálido con connotación semiárido y seco, al conocer las condiciones climáticas específicas (temperatura de bulbo seco, humedad relativa y radiación) para cada caso se establecieron soluciones pasivas de adecuación térmica en periodo frío, cálido así como de transición, que aportan opciones de diseño pasivo para espacios interiores a desarrollar en cada una de las ciudades del noroeste de México consideradas. De esta manera se logrará disminuir el uso de sistemas electromecanizados para regular el confort térmico y por ende se reducirá el consumo energético sobre todo en el sector residencial.

REFERENCIAS:

- American Society of Heating Refrigerating and Air conditioning Engineers, (2004). ANSI/ASHRAE Standard 55-2004: Thermal Environmental Condition and Human Occupancy. Atlanta, GA.
- Docherty, M. and Szokolay S. (1999). Climate analysis. In PLEA Note 5. Brisbane: Passive and Low Energy Architecture – University of Queensland
- García, Enriqueta (1964). Modificaciones al sistema de clasificación climática de köppen. Núm. 6, p. 78. México.
- Givoni, B. (1969). Man, climate and Architecture. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Givoni, B. (1997). Climate considerations in building and urban design. New York: Jhon Wiley & Sons.
- International Standard ISO (1995). ISO 10551: Ergonomics of the thermal environment. Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Primera edición. Switzerland.

- International Standard ISO (1998). ISO 7726: Ergonomics of the thermal environment, Instruments for measuring physical quantities. Segunda edición. Switzerland.
- International Standard ISO (2005). ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment. Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Tercera edición. Switzerland.
- Olgay, V. (1962). *Arquitectura y clima*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- SENER. Secretaría de Energía (2014). Balance nacional de energía. Recuperado el 23 de julio de 2016 de http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/89382/Balance_Nacional_de_Energ_a_2014.pdf
- Servicio Meteorológico Nacional (2010). Normales climatológicas por estado. Recuperado el 12 de julio de 2016 de <http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>
- Sistema de Información Energética (SIE) (2015). Balance Nacional de Energía: Consumo final de energía por sector. Recuperado el 23 de julio de 2016 de <http://sie.energia.gob.mx>
- Sociedad Hipotecaria Federal (2014). Dirección de Estudios Económicos de la Vivienda: demanda de vivienda. Recuperado el 23 de julio de 2016 de <http://www.shf.gob.mx/estadisticas/EstudiosVivienda/Documents/demanda%202014.pdf>
- Watson, D. and Labs K. (1983). *Climatic Buildings Design, Energy Efficient Building Principles and Practice*. New York: McGraw – Hill.

DESHUMIDIFICACIÓN: ESTRATEGIA APLICADA EN VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN EN SERIE PARA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO.

Luis Aguilera-Pérez¹, Letma Ortiz-Ortiz¹, Andy Ortiz-deDios¹ y Luis García-Contreras¹

¹División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad, Cunduacán, Tabasco, C.P. 86690, México, Teléfono (993) 3581500 Ext. 6752. chuleta3a@hotmail.com, hany.ortiz22@gmail.com, andhypj@gmail.com, gerardo.garcia738@gmail.com

Ramona Romero-Moreno², Gonzalo Bojorquez-Morales², Aníbal Luna-León²

²Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Blvd. Benito Juárez, Mexicali, Baja California, C.P. 21280, México, Teléfono (686) 5664250
ramonaromero@uabc.edu.mx, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx, anibal@uabc.edu.mx

RESUMEN

En zonas de clima cálido húmedo, como la subregión Chontalpa del estado de Tabasco, el nivel de humedad relativa alto ha generado problemas graves de confort térmico en los habitantes y daños físicos a las viviendas, sobre todo en las de construcción en serie, que son diseñadas sin considerar el clima existente. El objetivo de este trabajo fue determinar y analizar el impacto de los sistemas de deshumidificación aplicables en la vivienda de interés social, como un medio para mejorar las condiciones de ésta. Se realizaron diagnósticos bioclimáticos de cinco ciudades de la zona de estudio, a partir de la propuesta de Docherty y Szokolay; y se identificaron las diferentes estrategias de adecuación bioclimática requeridas durante el año, con base en la evidencia empírica de las zonas de estudio y con revisión bibliográfica. Los resultados mostraron que el nivel de humedad en el interior de las viviendas fue mayor al 90% y que las estrategias de deshumidificación son requeridas entre un 60% y 70% del año, y éstas pueden aportar cambios para mejorar las condiciones de confort térmico para usuarios de ingresos económicos bajos y una adaptación de la edificación al contexto climático.

Palabras claves: Diagnóstico bioclimático, estrategias de adecuación ambiental, deshumidificación, clima cálido húmedo, vivienda de construcción en serie.

ABSTRACT

In warm-humid climate areas, how the sub-region Chontalpa of the state from Tabasco, the high level of relative humidity has caused grave problems of thermal comfort in the population and physical damage to homes, particularly in low-income dwellings, these are built without taking into account weather conditions. The object this article was determines and analyzes the impact of the dehumidification system applicable in the low-income dwellings, as a means to improve the conditions of this. Bioclimatic diagnosis five's cities in the study area were made, starting in the proposal by Docherty and Szokolay, and they identified the strategies of bioclimatic adequation that is required during a year, based on empirical evidence from the study areas and Bibliographic review. The results showed that humidity level in the home's interior were higher to 90% and that the strategies of dehumidification are required into 60%-70% from year. The results showed that humidity level in the homes of interior were higher to 90% and that the strategies of dehumidification are required into 60%-70% from year, and these contributed change for to improve the conditions of thermal comfort, for lower income users and this can lead to the housing adaptation to climate context of the sub-region of study.

Keywords: Bioclimatic diagnosis, environmental adaptation strategies, dehumidification, warm-humid climate, low-income dwellings.

INTRODUCCIÓN

La humedad relativa, aunada al efecto de la temperatura de bulbo seco, es una variable meteorológica que afecta notoriamente las condiciones de confort térmico dentro de una vivienda de construcción en serie. En el sureste de México predomina el clima cálido húmedo, como es el caso de Tabasco, su ubicación en una zona tropical y la cercanía al mar provocan vientos con niveles altos de vapor de agua. El estado está dividido en 17 municipios, agrupados en dos regiones (Grijalva y Usumacinta) y éstas a su vez en las subregiones Centro, Sierra, Chontalpa, Pantanos y Ríos (Azcona, 2012). La Chontalpa, es la de mayor extensión de la región de Grijalva e incluye las cinco ciudades más importantes¹ del Estado. Esta zona destaca por su desarrollo económico asociado a la extracción del petróleo; hay una presencia relevante de fraccionamientos con vivienda de construcción en serie edificada principalmente por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT).

El artículo busca conocer el impacto del clima cálido húmedo en las condiciones ambientales de la vivienda de construcción en serie y en la percepción del confort térmico de sus habitantes; se muestra el énfasis en el uso de sistemas y/o técnicas de deshumidificación y ventilación; así como su aplicación en una vivienda de la región de estudio.

¹Después de la ciudad de Villahermosa están Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo y Paraíso.

El efecto de la humedad relativa fue el caso más relevante dentro de las cinco ciudades analizadas con estrategias obtenidas con cartas psicrométricas de ASHRAE, los resultados fueron: deshumidificación en un 60-70%, ventilación 2 m/s entre 41 y 42% y ventilación de 1m/s entre el 35% y el 38%, en el periodo cálido la utilización de sistemas de aire acondicionado es una alternativa necesaria para alcanzar condiciones entre confort térmico y soportables. Se promueve la utilización de estrategias bioclimáticas y sustentables, para localidades de Tabasco, y es oportuno mencionar que la experiencia de la realización de prácticas a nivel regional es una contribución para estudios futuros dentro del estado.

El presente trabajo fue parte de las actividades del XII Verano de la Investigación Científica de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco realizada con investigadores de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, durante de junio-agosto de 2016.

Clima de Tabasco

Tabasco se localiza en la zona del Trópico, con una temperatura media anual de 26 °C, temperatura máxima promedio de 42 °C en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 18.5 °C durante el mes de enero. En el estado llueve la mayor parte del año, generalmente, sólo se considera época de sequía los meses de abril y mayo; en otoño (septiembre-diciembre) e invierno (diciembre-marzo) se presentan los nortes, que son tormentas acompañadas de vientos fuertes provenientes del Golfo de México, es en esta época cuando hay las inundaciones (Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2016).

Vivienda en Tabasco: La Chontalpa

En este apartado se muestra una descripción general de la vivienda vernácula y la de construcción en serie; la primera muestra lecciones empíricas de construcción adaptada a las condiciones del entorno natural, en particular al clima; y la segunda, se refiere a la actual forma de construir la vivienda.

La vivienda vernácula, en la época prehispánica, se caracterizó por emplear los elementos vegetales de la región; las casas se edificaban con muros de caña o tabloncillos de madera cubiertas con techo de palma, estos elementos eran usados como estrategias para mantener condiciones de confort térmico dentro de los espacios (Figura 1); además para dormir o descansar se consideraba la utilización de la hamaca y el petate, así como el pabellón para evitar los mosquitos. La abundancia de agua en la región ha tenido beneficios y consecuencias para el desarrollo humano heredando su forma de vivir en los entornos naturales; los ríos han demostrado ser vías de comunicación y transporte útiles, solo que al desbordarse inundan caminos y viviendas. Para sobrellevar esta situación los indígenas construían palafitos, que eran casas sobre troncos altos para evitar que el agua los inundara (Figura 2). Otro sistema constructivo para vivienda fue el uso del ladrillo, tanto en muros y pisos. Para Tabasco, un estado donde prácticamente no existe la piedra, el uso del ladrillo resultó ser un excelente sustituto y es además un rasgo característico de la arquitectura de la región (Figura 3).



Fuente: Tabasco la entidad donde vivo
Figura 1. Casa alejada de manto



Fuente: G + G Arquitectura y Diseño
Figura 2. Palafito casa cerca de manto



Fuente: Ochoa Valenzuela
Figura 3. Hacienda "La Luz"

La vivienda de construcción en serie, en su mayoría carece de un diseño integral, ya que ésta debe ser capaz de contener los espacios para las actividades esenciales de un estilo de vida particular. Proveer una vivienda digna a personas de bajo poder adquisitivo es el principal limitante ya que la dimensión estará restringida hasta donde los costos lo permitan (Guimarães, 2008). Las dimensiones mínimas de construcción en Tabasco son 24 m² determinadas por las necesidades, el presupuesto y la finalidad de cada proyecto. En el siglo XX se fortaleció la prosperidad económica, cuando se intensificó la exploración petrolera, que ubicó a Tabasco en primer lugar como productor de crudo y gas. Por la creación de empleos, la migración de los hombres del campo a los lugares donde se encontraban centros de producción petrolera o las oficinas de PEMEX, se incrementó cinco veces la cantidad de habitantes; esto causó el requerimiento de viviendas nuevas, lo que propició que se incorporarán al paisaje nuevos estilos arquitectónicos de casa-habitación, como los condominios y la construcción de vivienda unifamiliar en serie.

MÉTODO

La investigación incluyó la selección de los casos de estudio, la realización de un diagnóstico bioclimático de las principales ciudades de la subregión Chontalpa, la identificación de sistemas y técnicas activas y pasivas de deshumidificación y una propuesta de aplicación a una vivienda. Las etapas de desarrollo fueron las siguientes:

Ciudades de estudio

Esta primera etapa implicó la recopilación de los datos de las Normales Climatológicas de la región Chontalpa, Tabasco, la cual está conformada por cinco municipios: Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo y Paraíso. La selección de la región de estudio está

basada en los índices de humedad relativa que presentan estas ciudades (cabeceras municipales), la mayor demanda de viviendas y de las diferentes propuestas de estrategias bioclimáticas; la siguiente información que se obtuvo fue la base del estudio climatológico del sitio, para comprender el estado en que se encuentra y para generar un análisis de la zona puntualizando en las ciudades que se muestran (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación de municipios y variables climáticas, región Chontalpa, Tabasco

Municipios (Ciudades)	Latitud	Longitud	Altitud (msm)	Temperatura media anual (°C)	Humedad Relativa (%)		Precipitación Anual (mm)	Velocidad del Viento (km/h)	
					Máxima	Mínima		Máxima	Mínima
Cárdenas	17°59'	91°32'	25	26.0	86	77	2,643.0	30	20
Comalcalco	18°16'	93°13'	15	26.4	86	77	2,052.0	30	18
Cunduacán	18°03'	93°10'	15	26.2	86	77	1,947.0	30	18
Huimanguillo	17°19'	93°23'	36	26.2	85	74	2,290.3	30	18
Paraíso	18°27'	93°32'	6	26.0	89	72	1,751.4	30	21

Referencia: <http://www.inafed.gob.mx/>, versión 2013, información recuperada el 21 de julio del 2016.

Diagnóstico bioclimático

Esta etapa se generó mediante los datos de temperatura de bulbo seco y humedad relativa mensuales tomados de las Normales Climatológicas de cada una de las cabeceras municipales mencionadas anteriormente, esta información fue ingresada al Programa de Análisis Climático, desarrollado por Luna (2009) a partir de los trabajos de Docherty y Szokolay (1999), los datos requeridos fueron la temperatura promedio máxima, humedad relativa mínima, la altitud, longitud y latitud. El programa generó los valores de efectividad de las diferentes estrategias bioclimáticas en la edificación y éstos fueron registradas en la carta psicrométrica de ASHRAE, la cual mostró los resultados por día y hora sobre la problemática de humedad relativa y temperatura de bulbo seco, que se presenta en el interior de la vivienda y de igual manera la propuesta de estrategia para solucionar la problemática en específico, estas soluciones son ventilación 1m/s, ventilación 2m/s, deshumidificación, calentamiento pasivo, enfriamiento evaporativo y masa térmica. Se obtuvieron los requerimientos necesarios para las distintas ciudades de la región de estudio.

Deshumidificación pasiva y activa

A partir de los requerimientos ambientales predominantes, se buscaron las diferentes propuestas existentes para lograr la deshumidificación, esto permitió que la propuesta estuviera acorde a la situación del sitio de estudio, la información adquirida se presentó en una tabla comparativa, donde se desarrollaron los sistemas más viables de acuerdo clima, posición geográfica y contexto económico de la vivienda. En la Tabla 2 se consideraron parámetros para el diseño, en donde cada sistema propuesto incluyó: componentes, características, funcionamiento, eficiencia, problemática, consumo energético y costo aproximado. La finalidad de esta etapa fue comprender cada uno de los sistemas y realizar la elección del o los sistemas que provocara, una mejora en el interior de la vivienda y no generara un gasto excedente hacia las personas que lo utilizarán.

En base a la etapa anterior se seleccionaron y aplicaron las estrategias deshumidificadoras factibles de utilizarse en la vivienda de interés social, se consideró las viviendas de un fraccionamiento de INFONAVIT, dado que en las cinco ciudades se cuenta con el mismo tipo de desarrollos habitacionales. Se hicieron las propuestas y se utilizó el mismo modelo de vivienda, con las variantes climáticas de las ciudades. Esta adecuación de un modelo analizado y resumirlo a un medio arquitectónico comprende la importancia del contexto y del análisis climatológico que se llevó a cabo al principio de esta investigación. Para comprender la utilización de las estrategias se consideró, la mejor propuesta de deshumidificación bajo los parámetros y el contexto de la vivienda, para lo cual se requiere comprender y conocer los sistemas de deshumidificación y lo que esta representa.

La deshumidificación es el proceso de retirar el vapor de agua contenida en el aire, llamada también humedad. Existen diferentes procesos estos son: a) por enfriamiento, hasta alcanzar una temperatura por debajo del punto de rocío, b) por el incremento de la presión total, lo cual causa la condensación, y c) poner en contacto un desecante con el aire, con lo cual, la humedad del aire migra hacia el desecante, impulsado por la diferencia en las presiones de vapor entre el aire y el desecante (Tabla 2.)

. RESULTADOS

Los resultados se muestran a partir del diagnóstico bioclimático realizado en cada una de las cinco ciudades de la zona de estudio; y las consideraciones generales para la aplicación en una vivienda de interés social de la zona.

Estrategias de diseño ambiental

En la zona de estudio se obtuvieron similitudes dentro de los límites de confort de verano e invierno de las cinco cabeceras municipales analizadas, las variaciones de los datos fueron en decimales y no en las unidades, en general, en verano el rango de confort fue de 24.2 a 28.4 °C y en invierno de 23.2 a 27.3 °C. Asimismo, hay variaciones de temperatura con el uso de las diferentes estrategias de adecuación ambiental; con los límites que incluyen masa térmica, se obtuvo una variación notoria, en el caso de invierno y con ventilación nocturna; al igual que en la ventilación existe una variación. En el enfriamiento evaporativo y el calentamiento pasivo, los resultados son similares entre todas las ciudades (Tabla 3.).

Tabla 2. Sistemas deshumidificadores pasivos y activos.

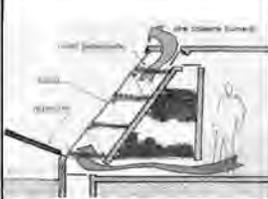
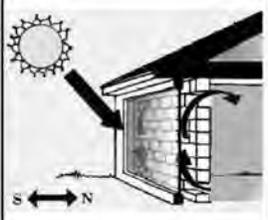
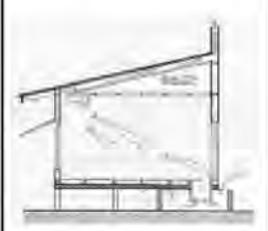
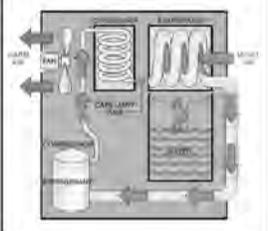
Estrategia	Característica ⁽¹⁾	Funcionamiento ⁽¹⁾	Conceptos básicos ⁽²⁾	Elementos ⁽²⁾	Representación del sistema. ⁽²⁾
PASIVOS					
Sistema de lecho dual por deshumidificación de Mrowe.	Sistema utilizado con material desecante de bajo costo para la deshumidificación y calor solar.	Un sistema de bisagras. El aire frío y húmedo (de alguna fuente externa de enfriamiento) es inducido un través de una malla desecante y su especificación es bajar la humedad.	Consta de dos hileras idénticas y adyacentes de desecantes. Una hilera de colectores cubierta y la posterior expuesta una a la radiación solar la cual seca, y calienta regenerando el material desecante.	Reflector de material metálico, vidrio, material desecante (gel sílice), pared de aislamiento cerrado, malla de soporte para material desecante y doble muro hacia el interior de la vivienda hueco o con material desecante.	
Adecuación de muro Trombe.	Sistema que en sus inicios específicos era tratar el enfriamiento y calentamiento mediante recolectores de energía solar, aunque adecuándola con materiales desecantes puedes llegar a tratar la humedad.	Un área colectora de vidrio, una masa de almacenamiento ubicada directamente en el interior del vidrio posteriormente un área de material desecante para tratar la humedad.	Aun cuando fue diseñado para calentar los espacios interiores, puede también ser utilizado en verano para proveer ventilación inducida en dichos espacios, con una adaptación con material desecante para trabajar como sistema deshumidificador.	La muro Trombe, incluyen: concreto, adobe, piedra, compuestos de ladrillos, bloques de arenas, material desecante (gel sílice), y materiales de almacenamiento.	
Sistema de deshumidificación solar.	Genera la deshumidificación mediante la energía solar y el contacto de la humedad con materiales desecantes.	Se basa en el efecto chimenea o de termosifón, consiste en la circulación por convección natural del aire que se calienta, por efecto invernadero en el espacio vertical.	Este sistema depende de la velocidad del aire en el sitio donde este se emplea. Un elemento importante es la radiación solar en el sitio, ya que junto con los materiales desecantes generan la deshumidificación.	La cubierta metálica emegrecida; el vidrio; muros (para crear las capas de material desecantes), material desecante (gel sílice); mallas de soportes para el material desecante.	
Sistema de inyección de aire fresco.	Introduce aire fresco al interior de la vivienda con una adecuación con material desecante (gel sílice) para la captación de la humedad en el interior del ducto donde se transporta el aire inducido.	Consiste en un dispositivo a base de un tubo, preferentemente metálico, que va del exterior de la casa al interior de la misma. Este tubo deberá de ir enterrado en el suelo para que mantenga el aire frío en su interior, que al penetrar en la casa por diferencia de temperatura exterior/interior forma una corriente convectiva dentro de la casa, el material desecante se presenta en el interior del tubo.	Un sistema de ventilación con ducto longitudinal inyector, está constituido por un ducto de inyección de aire fresco, dispuesto al interior y a lo largo de toda la extensión longitudinal de la edificación a ventilar; dicho ducto de inyección, contiene un conjunto de rejillas inyectoras las cuales contiene material desecante para tratar la humedad y por donde se inyecta el aire fresco hacia la construcción.	Captador de aire; ductos; rejillas; material desecante (gel sílice).	
ACTIVOS					
Deshumidificadores desecantes. ⁽³⁾	Regula la humedad del aire por mediación de una sustancia química.	El proceso de deshumidificación desecante es controlado por un rotor que gira lentamente y genera el proceso de absorción de la humedad del aire, empleando materiales desecantes en su interior.	No es un sistema, por lo contrario, es un aparato industrializado. Alcanza de 40 a 45 por ciento de humedad relativa en el aire. La capacidad extractora varía entre los 5 y 50 litros de agua extraída por cada 24 horas de funcionamiento.	Aparato diseñado para reducir la humedad ambiental dentro de un espacio.	
Deshumidificadores con Compresor (refrigerante). ⁽³⁾	Sistemas de aire acondicionado convencionales de compresión de vapor.	Este enfría al aire a una presión constante hasta una temperatura abajo de la temperatura del punto de rocío. Alcanzar un 40 a 45 por ciento de humedad relativa en el aire. La capacidad extractora varía entre los 5 y los 35 litros de agua extraída por cada 24 horas de funcionamiento.	Este sistema varía entre el rango de eficiencia del aparato, puede llegar a consumir como mínimo 23 vatios y como máxima 1300 vatios. A una temperatura menor de 15 grados centígrados puede llegar a congelarse. El costo de este aparato varía entre 1030 pesos a 8500 pesos	Aparato diseñado para reducir la humedad ambiental dentro de un espacio.	
1.	Guimaras, 2012 (1).				
2.	Gonzalez, 2013 (2).				
3.	https://www.mundohvaer.com.mx/mundo/2515/12/10106/ . (3).				

Tabla 3. Rangos de temperatura de confort térmico (°C)

Municipios (cabeceras municipales)	Límite zona de confort verano (°C)		Límite zona de confort invierno (°C)		Límite de masa térmica (°C)			Ventilación		Enfriamiento evaporativo (°C)		Calentamiento pasivo (°C)
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Verano	Invierno	Ventilación nocturna	1 m/s	2 m/s	Directo	Indirecto	Límite
Cárdenas	28.2	24.2	27.3	23.3	36.5	19.8	40.3	35.4	41.5	38.2	41.2	11.3
Comalcalco	28.3	24.3	27.2	23.2	36.2	20.1	39.6	35.7	41.4	38.3	41.3	11.3
Cunducacán	28.3	24.3	27.3	23.3	36.5	20.0	40.5	35.8	41.5	38.3	41.3	11.3
Huimanguillo	28.3	24.3	27.2	23.2	36.4	20.1	40.1	38.0	42.0	38.3	41.3	11.3
Paraíso	28.4	24.4	27.3	23.3	36.3	20.6	39.3	35.4	41.7	38.4	41.4	11.4

El valor más alto para deshumidificar durante un año se encuentra en Huimanguillo con 35.76 % (Figura 4), y el valor más bajo está en la ciudad de Cárdenas con 32.60% (Figura 5).

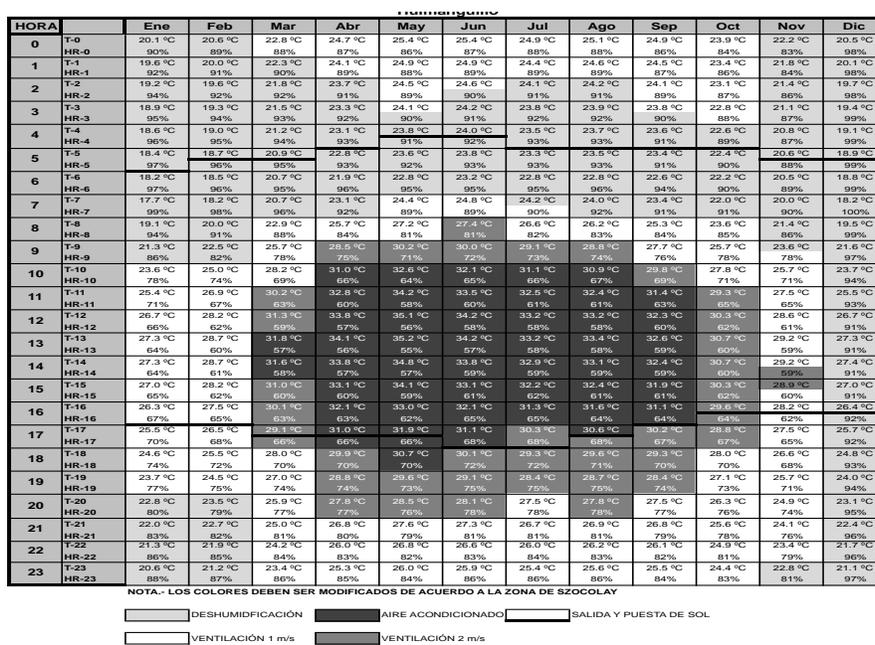
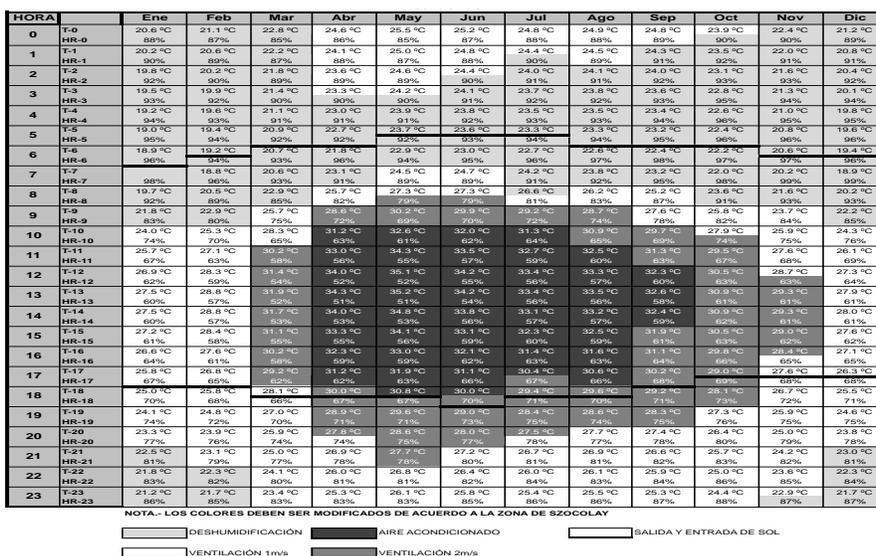


Figura 4. Diagnóstico bioclimático, mayor nivel de humedad, Huimanguillo, Tabasco.



Tabasco no cuenta con una velocidad de viento constante, de acuerdo a los resultados obtenidos en la Figuras 4 y 5 aun cuando se requiere aproximadamente un 49% de ventilación (1 y 2 m/s), sin embargo, con las estrategias de deshumidificación con ventilación inducida podrían mejorarse las condiciones de confort en el interior de las viviendas. Con base en los resultados de las cartas psicrométricas de cada municipio, se obtuvieron los requerimientos de aplicación de diferentes estrategias durante el año (Tabla 4.).

Tabla 4. Porcentaje de estrategias para aplicar durante el año.

Municipios	Deshumidificación (%)	Aire Acondicionado (%)	Ventilación 1 (%)	Ventilación 2 (%)	Masa térmica (%)
Cárdenas	33.9	14.8	35.1	16.3	
Comalcalco	35.1	16.3	34.4	14.3	
Cunduacán	32.8	14.7	32.3	17.0	1.9
Huimanguillo	35.9	16.5	34.4	13.2	
Paraíso	34.6	16.5	31.3	17.7	

Las estrategias más relevantes por sus resultados para la aplicación en viviendas de interés social en los casos de estudios, es la utilización de la deshumidificación (32.6%-35.8%), ventilación 1 m/s (30.2%-37.8%). Durante la comparación de las propuestas de adecuación, el que mayor impacto tiene para un clima cálido húmedo es el sistema de “deshumidificación solar activa” correspondiente a una estrategia factible con eficiencia de un 53% a la disminución de humedad de un espacio interior, el cual se genera mediante la radiación solar al contacto con el material desecante contenido en un espacio interior independiente de la vivienda.

Tabasco no cuenta con una velocidad de viento constante, es ineficiente el uso de los otros sistemas pasivos para que trabajen y reduzcan la humedad interior que necesitan, por esta razón se descartó el sistema de lecho dual por deshumidificación de Moore, adecuación de muro Trombe y el sistema de inyección de viento fresco, aunque éstos en otras circunstancias alcanzan una efectividad de un 45% a 55% de deshumidificación del aire.

CONCLUSIONES

Se analizaron diversos parámetros sobre el confort térmico con procedencia a estrategias para el desarrollo de un proyecto bioclimático en viviendas de construcción en serie con problemas de humedad relativa en la región Chontalpa, Tabasco, estas deben estar adaptadas a las condiciones del clima, parámetros geográficos y vegetación. La temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación, proporcionan un vínculo con el medio ambiente, teniendo particularmente presente al diseñar para la implementación de los sistemas pasivos y activos (dispositivos industrializados), que darán a la vivienda dentro del espacio interior una humedad relativa promedio de 45% a 55% en el aire.

Se muestra que las viviendas o partes de ellas desde un punto bioclimático, deben ser confortables en todo el año; sin embargo, son ligeras las diferencias de temperatura entre el período cálido y frío, aun cuando no es el mismo comportamiento en verano (abril-septiembre) que en invierno (octubre-marzo). Así que las estrategias deben ser elegidas y establecer relaciones vivienda-medio ambiente-habitante, al tener presente que no está ligada solamente a las condiciones de los factores climáticos, sino a las condiciones que el mismo lugar propone y a los factores constructivos con los que está compuesta, así como al nivel de aclimatación de quienes la habitan.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, por el apoyo recibido para realizar la estancia de XII Verano de Investigación Científica 2016, a la Universidad Autónoma de Baja California, por ser la institución receptora y a los investigadores Dra. Ramona A. Romero Moreno y Dr. Gonzalo Bojórquez Morales, responsables de la estancia.

REFERENCIAS

- Azcona, P.O. (2014). Tabasco la entidad donde vivo. Secretaría de Educación Pública. México, DGMIE/SEP. ISBN: 978-607-514-768-0, p.22.
- Docherty, M. and Szokolay S. (1999). Climate analysis. In PLEA Note 5. Brisbane: Passive and LowEnergyArchitecture – University of Queensland
- González, A, (2013) Clasificación de los sistemas pasivos de enfriamiento en base a los factores ambientales para lograr bienestar controlables térmico, Universidad Rafael Urdaneta.
- Guimarães, M. M. (2012). Confort térmico y tipología arquitectónica en clima cálido-húmedo. [en línea]. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, [citado julio 16, 2016]. Disponible en: <https://mastersuniversitaris.upc.edu/aem/archivos/2007-08-tesinascompletas/confort-termico-y-tipologia-arquitectonica-en-clima-calido-humedo>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016) [citado julio 16, 2016]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, versión 2013 [citado julio 21, 2016]. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/>
- Luna, A, (2009). Programa de Análisis Climático, Universidad Autónoma de Baja California.

HABITABILIDAD EN VIVIENDA DE CONSTRUCCIÓN EN SERIE EN MEXICALI: EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

**Karina Contreras-Fonseca, Gonzalo Bojórquez-Morales, Ramona Romero-Moreno,
Aníbal Luna-León, Josué Flores-Moreno, Daniel Castro-Sánchez**

Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

Bvd. Benito Juárez, Mexicali, Baja California, C.P. 21280, México. Tel (686) 5664250,

karina.contreras@uabc.edu.mx, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx, ramonaromero@uabc.edu.mx,

anibal@uabc.edu.mx, josue.craft115@gmail.com, daniel.castro.sanchez@uabc.edu.mx.

RESUMEN

La vivienda representa el sitio donde el hombre se desarrolla y aprende las bases para hacer posible la vida en sociedad. Por tanto, conocer a fondo el funcionamiento de esta tipología de construcción se convierte en una tarea importante en el campo de la Arquitectura, a fin de tener un fiable punto de partida que marque las directrices de su diseño. Es así como se llega al objetivo de obtener una base de datos que permita evaluar las características de habitabilidad ambiental de viviendas de construcción en serie de Mexicali, Baja California. Para ello se manejó un método inclusivo, donde profesores y estudiantes de Arquitectura trabajaron en conjunto en la realización de investigaciones de campo. Se obtuvo información precisa del comportamiento físico (variables térmicas, acústicas, olfativas) y social (seguridad, sentido de pertenencia) de las casas-habitación, que permiten hacer comparaciones entre sistemas constructivos, formas de emplazamiento, superficies, etc. Dichas comparaciones contribuyen también a enriquecer la formación de los estudiantes involucrados, no solamente al aumentar su acervo, sino también fortalecer su pensamiento crítico y analítico, que posteriormente se traduce en un mejor ejercicio de la profesión.

Palabras clave: Vivienda de interés social, habitabilidad ambiental, investigación de campo, comportamiento físico, comportamiento social.

ABSTRACT

The house represents the place where man develops and learns the basics to make life possible in society. Therefore, getting to know the functioning of this type of construction becomes an important task in the field of architecture, in order to have a reliable starting point to mark their design guidelines. This is how is reached the goal of obtaining a database to assess the characteristics of environmental livability of housing serial construction of Mexicali, Baja California. For this an inclusive approach, where teachers and students of Architecture worked together in conducting field investigations was handled. Information was obtained about precise physical behavior (thermal variables, acoustic, olfactory) and social behavior (security, sense of belonging) of the housing, which allows comparisons between building systems, forms of location, areas, etc. Such comparisons also contribute to enrich the education of students involved, not only by increasing their collection, but also strengthen their critical and analytical thinking, which later translates into better practice of the profession.

Key-words: Low-income dwellings, environmental habitability, field research, physical behavior, social behavior.

INTRODUCCIÓN

Partiendo del principio de que „la vivienda de interés social es la que cumple con el espacio mínimo suficiente para albergar con calidad y dignidad las actividades sociales, privadas e íntimas del núcleo familiar, la que asegura la estabilidad social y la armonía con el entorno, cultural y social” (Aldrete, 2010), resulta más comprensible por qué representa un reto para la Arquitectura: debe dar respuesta a diversos perfiles de habitante con una misma solución formal, adecuándose a la vida cotidiana y necesidades de cada familia. Ante la premisa de llegar a prototipos versátiles y correctamente solucionados, resulta imperativo conocer a detalle cómo funcionan las viviendas de hoy en día, para así hacer posible un proceso objetivo de evaluación y posterior comparación respecto a los parámetros en que debería funcionar una vivienda para alcanzar el mayor nivel de confort en todos los aspectos. Es por ello que surge la necesidad de contar con una base de datos que dé certeza al proceso anterior, puesto que de ello pueden derivarse las decisiones que rijan el diseño de futuros prototipos de vivienda.

Ahora bien, en los programas de enseñanza de la Arquitectura continuamente se hace hincapié en la posición central del usuario respecto al espacio que habitará, siendo él, el protagonista en torno al que gira cualquier intención de diseño. Sin embargo, ya en el ámbito profesional, difícilmente se ve reflejado este principio cuando de vivienda construida en serie se trata, pues se observa una constante despersonalización de la misma. El objetivo del presente artículo es mostrar parte de los resultados obtenidos a partir del ejercicio y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), a través del trabajo de acercamiento a las condiciones de habitabilidad en la vivienda de interés social construida en serie en la ciudad de Mexicali, ubicadas en un nivel socioeconómico medio-bajo y en condiciones ambientales correspondientes a un clima cálido seco-extremoso, para lo cual se generó un programa de servicio social denominado „Habitabilidad en la vivienda de construcción en serie de Mexicali”.

Dicho programa se desarrolló en tres etapas: la primera consistió en la aplicación de encuestas y mediciones ambientales haciendo uso de equipo especializado; la segunda, en una identificación más minuciosa del comportamiento y hábitos de los usuarios en el espacio interior y exterior de la vivienda, así como respecto al uso de electrodomésticos y sistemas de acondicionamiento ambiental; y la tercera, aún en proceso, consiste en la entrega de un diagnóstico al habitante cuyo contenido describe las condiciones de habitabilidad de su vivienda, así como una serie de recomendaciones divididas en costo cero, bajo, medio y alto para mejorarlas. Durante el proceso han participado estudiantes de distintos semestres, en quienes se observa una más clara noción de las diferentes circunstancias que se viven en la ciudad, y cómo varían de una zona a otra. Por otro lado, se adquirió una mayor sensibilización acerca de las formas de apropiación del espacio de la vivienda en particular, aspectos de seguridad, privacidad y confort, así como habilidades para la medición precisa de las condiciones ambientales en los espacios exteriores e interiores. Todo ello contribuye a forjar mejores bases para la aplicación de los conocimientos obtenidos en los proyectos escolares y futuros de los estudiantes. Como señala Barona Díaz, “el análisis detallado de la evolución y el estado actual de la VIBSE permite observar que la concepción de la problemática de la vivienda en México hasta este momento (2005), cuya importancia radica en reconocer sus aciertos y errores, son necesarios de tenerlos en cuenta para que en el presente se inicie una nueva etapa con mayores alcances” (Díaz, 2005).

1. MÉTODO

Organización de tareas y elección de casos de estudio

Para llevar a cabo el estudio de habitabilidad en la vivienda de interés social se comenzó por formar equipos de trabajo de tres a cinco integrantes, a partir de un programa de servicio social de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma de Baja California, y bajo la dirección de profesores del área de posgrado e investigación. Las tareas se dividieron en tres grupos: 1) Capacitación a los alumnos participantes, 2) Aplicación de encuestas en campo y 3) Captura y procesamiento de datos. Cada grupo trabajó de manera simultánea con los demás, por lo que el avance de uno dependía directamente del de los otros, con un progreso uniforme en la obtención de resultados.

La primera parte del ejercicio consistió en elegir colonias de la ciudad de Mexicali, B. C. como objeto de estudio, con características similares en cuanto a número de viviendas y sistemas constructivos, en su mayoría de interés social. Se aplicaron 150 encuestas, divididas en 6 fraccionamientos de construcción en serie: Ángeles de Puebla, Nuevo Mexicali, Valle del Pedregal, Valle de Puebla, Villa Florida y Villas del Rey, la mayoría de ellas ubicadas cerca de los bordes de la mancha urbana (Tabla 1).

Tabla 1. Fraccionamientos caso de estudio.

<i>Nombre del fraccionamiento</i>	<i>Total de viviendas</i>	<i>Número aproximado de habitantes</i>
Ángeles de Puebla	4574	30,296
Nuevo Mexicali	2294	9,176
Valle del Pedregal	7275	20,100

Valle de Puebla	12261	49,044
Villa Florida	727	2,908
Villas del Rey	4960	19,840

Fuente: Dirección de administración urbana, XXI Ayuntamiento de Mexicali, 2015.

Por otro lado, se capacitó a los estudiantes involucrados en el manejo del equipo de medición de temperatura, humedad, velocidad de viento, sonido, luminosidad y niveles de dióxido de carbono (CO₂), así como en lo relacionado al trato con las personas encuestadas durante las visitas, en las que se utilizó un mismo cuestionario de aproximadamente 30 datos, donde se tomaron en cuenta variables cuantitativas o numéricas (temperatura, lux, ruido, CO₂, entre otros) y psicosociales o cualitativas (seguridad, percepción de confort, sentido de pertenencia). (Fig.1).



Figura1: Estudiantes realizando encuestas sobre variables psicosociales y medición de temperatura y sonido en el espacio exterior.

La investigación de campo se llevó a cabo en dos períodos, el primero en los meses de febrero y marzo, y el segundo, en junio y julio; por lo que las mediciones en lo referente a habitabilidad térmica marcaban diferencias significativas debido a las condiciones climáticas de la ciudad.

2. RESULTADOS

Del estudio realizado en campo, los aspectos que abren mayor paso a la reflexión por parte de los estudiantes son los relativos a la *habitabilidad psicosocial* y *habitabilidad espacial*, pues en ellos se refleja toda característica física de la vivienda. Para ilustrar de forma más clara los resultados obtenidos en estos aspectos, se extrajeron algunas de las gráficas del documento '*Habitabilidad en la Vivienda de Mexicali*', donde se muestran en valores porcentuales las opiniones de los habitantes, como se muestra a continuación:

Más de la mitad de los encuestados señalaron que su vivienda representa patrimonio para ellos, mientras que otras características de igual importancia como orgullo, seguridad y descanso, obtuvieron porcentajes notablemente menores. Lo anterior significa que las viviendas estudiadas son consideradas mayormente como un bien puramente material, pero que no logran aportar algún otro beneficio psicosocial a sus habitantes. (Fig. 2).

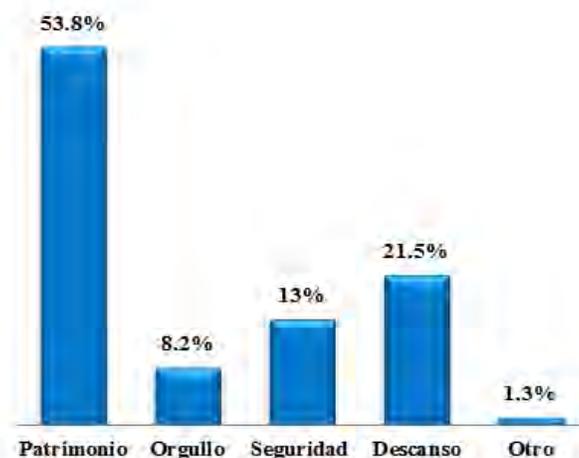


Figura 2: ¿Qué representa su vivienda para usted?

Más del 50% de los encuestados mencionaron que no siempre se sienten seguros en sus viviendas, es decir, sólo la mitad afirman tener una constante sensación de seguridad. Entre las razones más comúnmente mencionadas se encuentran el vandalismo, robo a casa habitación, robo de auto y asaltos. Como ya se ha señalado, los fraccionamientos donde se encuentra este tipo de vivienda se ubican en su mayoría en las periferias de la ciudad, lo que da paso a concentrar este tipo de situaciones adversas en esas zonas, y a su vez, marcando las diferencias entre estratos sociales. (Fig. 3).

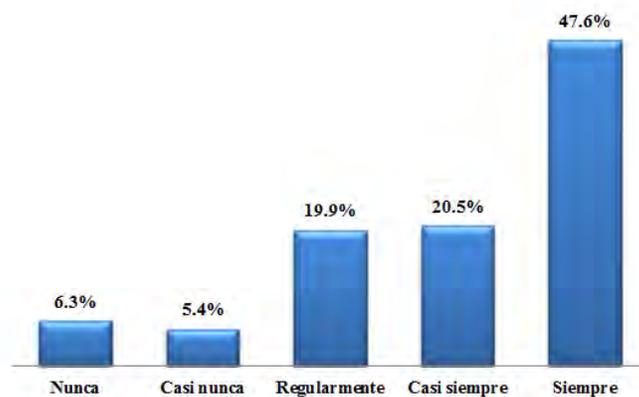


Figura 3: *Seguridad*: ¿Se siente seguro(a) viviendo en su vivienda?

Casi el 80% de las personas encuestadas señalan que no siempre consideran que los espacios de su vivienda estén dispuestos de manera adecuada, provocando insatisfacción a lo largo de su rutina diaria. Es decir, no es posible circular de manera cómoda de un espacio a otro de la vivienda -o al menos no sin perturbar a otros miembros de la familia-. Esto muestra que el diseño del prototipo original carece de la superficie mínima necesaria (de 10 a 15% del total de la superficie construida) destinada exclusivamente para circulaciones, de manera que posibilite un desplazamiento adecuado a través de la vivienda sin interferir con las actividades de otros espacios. (Fig. 4).

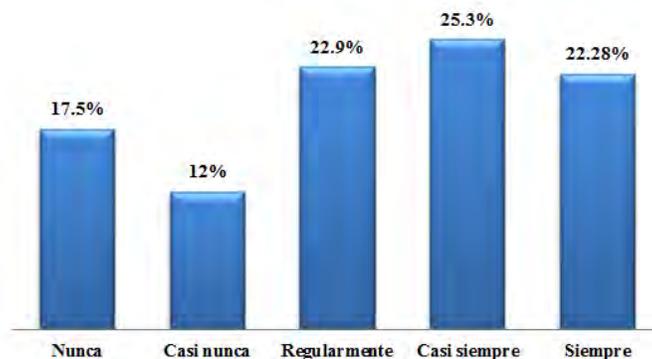


Figura 4: *Funcionalidad*: ¿Considera que los espacios de su vivienda están dispuestos de manera adecuada?

Más de la mitad de las personas encuestadas coinciden en que, de tener oportunidad de cambiar algo en su vivienda, sería respecto al aumento de espacio, seguido por mayor seguridad. Esto muestra una idea clara de las condiciones de hacinamiento que se viven actualmente en las viviendas de construcción en serie, donde el número de miembros de una familia promedio no corresponde a la superficie y cantidad de espacios en los prototipos de vivienda. (Fig. 5).

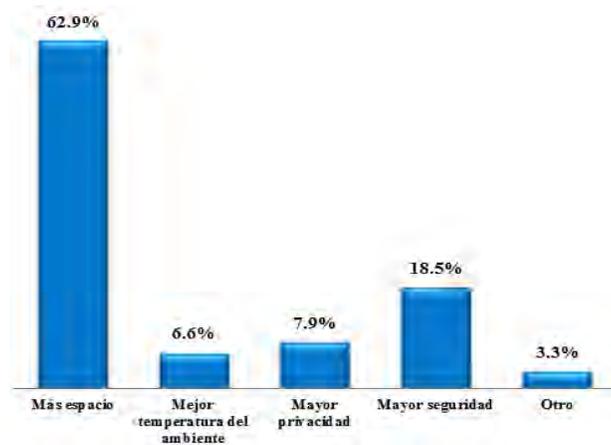


Figura 5: Si tuviera oportunidad de cambiar algo en su vivienda, ¿Qué sería?

Casi el 80% de las personas encuestadas afirman que la temperatura de la vivienda en periodo cálido es de muy inaceptable a regular, mientras que el 20.4% la considera aceptable y sólo para una minoría del 0.6% resulta muy aceptable. En casi la totalidad de las viviendas la paleta de materiales y sistemas constructivos manejados posee poca capacidad térmica, lo que provoca que en periodo cálido sea prácticamente imposible habitar las viviendas sin utilizar sistemas aire acondicionado. (Fig. 6).

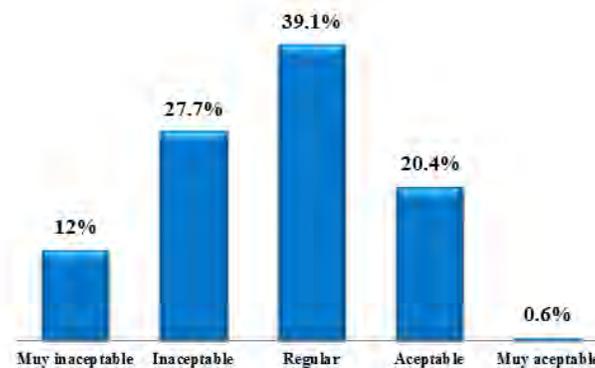


Figura 6: *Aceptación del ambiente* - ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo cálido?

En casi el 70% de las viviendas se considera que la temperatura interior durante el periodo de invierno es de regular a muy inaceptable, mientras que apenas poco más del 30% la considera de aceptable a muy aceptable (ésta última escala sólo posee el 3%). Al igual que en el periodo cálido, en invierno también se requiere de aislamiento térmico en la envolvente de la vivienda, sin embargo, en la mayoría de las viviendas no se posee y los materiales utilizados no tienen suficiente capacidad térmica para protegerse contra el frío. (Fig. 7).

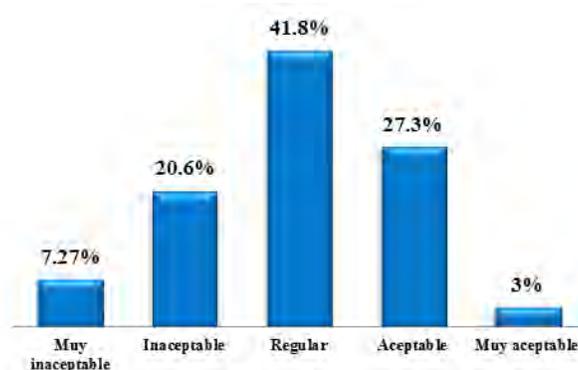


Figura 7: *Aceptación del ambiente* - ¿Cómo considera la temperatura de la vivienda en general, en periodo frío?

3. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, y sin perder de vista el objetivo principal de esta tipología, es posible establecer que los prototipos de vivienda de interés social no cumplen con las características necesarias en relación al sitio donde se ubican, su solución formal y el número de habitantes que en ellas habitan: el 100% de las casas-habitación visitadas están construidas a base de block y losas principalmente de concreto, entregándose originalmente sin ningún tipo de aislamiento térmico o manejo de estrategias pasivas para controlar la temperatura interior, repercutiendo en el confort térmico del espacio. Por otro lado, “las tecnologías empleadas en la vivienda social no garantizan procesos constructivos con la calidad necesaria, por lo que la vida útil del producto final y las facilidades para lograr aplicar un mantenimiento sistemático, son aspectos negativos en el tipo de vivienda estudiada” (Díaz, 2005). Lo anterior provoca que en los meses de temperaturas críticas el equipo de aire acondicionado resulte imprescindible por más tiempo a fin de volver el espacio un lugar habitable. Por otro lado, las superficies de las viviendas no poseen las dimensiones mínimas requeridas en relación al número de personas que en ellas habitan -4 a 5 en su mayoría- (INEGI, 2010), por lo que en un gran porcentaje de las viviendas se han realizado ampliaciones –incluso informales–, comúnmente para aumentar el número de dormitorios, y por ende, ocupando la superficie destinada a patios exteriores o cochera, sacrificando con ello entradas de luz y ventilación natural. De no realizar ampliaciones, en aproximadamente el 60% de los casos se viven condiciones de hacinamiento.

Por otro lado, resulta viable presumir que la planeación urbana en cuanto a la ubicación de los sectores donde se encontrarán los fraccionamientos de interés social resulta deficiente, pues da paso a la formación de zonas de inseguridad: a este respecto, como se mencionó el 50% de las personas encuestadas afirman no sentirse seguras en sus viviendas o bien, no tener la posibilidad de dejar objetos al exterior o incluso abandonar completamente la casa durante el día, debido a situaciones de delincuencia y vandalismo de sus colonias. Asimismo, se detectó que una gran proporción de casas se encuentra en estado de abandono, llegando a tener calles completas de casas deshabitadas que posteriormente se convierten en picaderos o depósitos de basura, acarreando situaciones negativas para los demás colonos tales como violencia, riesgos sanitarios y deterioro de la imagen local. En la misma línea, existe una carencia de elementos de equipamiento en estos sectores, provocando que los habitantes de las viviendas recorran grandes distancias a pie antes de llegar a las paradas de transporte público o en automóvil para llegar a sus lugares de estudio y trabajo, afectando la economía familiar. “La vivienda debe producirse como parte del proceso de construcción de la ciudad, no al margen de ella. En el reciclaje de las zonas con potencial, debe incluirse a la vivienda como ingrediente principal, buscando integrar diferentes productos para distintos segmentos de la población creando zonas heterogéneas y con gran oferta de otros usos, empleo, recreación, servicios y espacio público. Al incluir la vivienda dentro de las ciudades se crean tejidos sociales equilibrados y democráticos con capacidad de generar condiciones de arraigo y riqueza social... Los desarrollos de la periferia ocupan grandes reservas territoriales que, en muchos casos, carecen de una planeación urbana integral y que se limitan a desarrollar productos con base a esquemas financieros y de demanda. Los beneficios que otorgan son escasos, la movilidad para para los habitantes de los desarrollos crea una dependencia al coche debido a la lejanía de los trabajos, escuelas, espacios públicos o de recreación, generando una necesidad de vías que conecten con la ciudad y éstas, al tener una gran afluencia de coches, causan el congestionamiento vial hacia los centros laborales” (Sánchez, 2012).

Un prototipo adecuado debería entonces ser concebido a dos escalas: la primera sería la escala urbana (como conjunto de viviendas, mediante la previsión de una ubicación estratégica respecto al resto de la ciudad, así como dotación del equipamiento necesario en términos de infraestructura y edificaciones para hacer eficiente el flujo de sus habitantes. La segunda sería la escala „unitaria“ (vivienda), en la que se deberían contemplar sistemas constructivos y dimensiones acordes al sitio y número de habitantes, así como poseer la capacidad de crecimiento ordenado de la vivienda –ejes de construcción, ubicación de vanos, emplazamiento en el terreno y dimensiones de éste-. Para ello se propone la implementación de las estrategias de adecuación bioclimática para climas cálidos, con lo cual se solventarían las necesidades térmicas sin comprometer el costo de la vivienda. Otro factor importante es el papel de los programas de vivienda, que deben ser correctamente estructurados y aplicados. Hay que reconocer que “la vivienda es uno de los ejes principales de la política social, ya que constituye un elemento fundamental del bienestar de la familia al proporcionar seguridad y sentido de pertenencia e identidad. Es por ello que se hace necesario que se legisle sobre las reglas de operación de cualquier programa de vivienda, para asegurar que las constructoras cumplan con las medidas de calidad y seguridad de las casas-habitación que construyen, y que con esto se garantice que el patrimonio de las familias mexicanas sea conservado en su integridad” (Muro, 2009).

Como es posible inferir, para los alumnos involucrados en el ejercicio fue posible extraer resultados que no solamente se reducen a la obtención de parámetros numéricos, sino también el aprendizaje obtenido a partir del análisis integral de una realidad dada en el presente, las causas que lo provocan y las posibles soluciones que den respuesta a las problemáticas encontradas, todo realizado en equipo. En otras palabras, se llega a una visión completa de la situación antes de emitir juicios y ofrecer propuestas. Además, el ejercicio de reconocer tanto los aciertos como errores en temas de diseño puede ser de gran ayuda al construir el criterio personal para la toma de futuras decisiones.

REFERENCIAS:

- Barona Díaz, Edgar; Sánchez Rodríguez, Fernando Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana en Puebla-México e-Gnosis, núm. 3, 2005, p. 3 Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.
Bojórquez G., Contreras K., Romero R., y Favela V. (2015). „Habitabilidad en la vivienda de Mexicali“

- Sánchez, J. (2012) „La vivienda “social” en México”, p. 4. Recuperado el 15 de Agosto de 2016 de sitio web: http://www.jsa.com.mx/documentos/publicaciones_jsa/libro%20vivienda%20social.pdf
- Muro, G. (2009). Opinión/columna *El sol de Zacatecas*, „La vivienda de interés social en México”. Recuperado el 14 de Agosto de 2016 de sitio web: <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n1264338.htm>
- Aldrete, J. (2010). Artículo „Vivienda de interés social”, p.2. Recuperado el 15 de Agosto de 2016 de sitio web: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/37771/1/RUA3%209-13.pdf>
- Barona Díaz, Edgar; Sánchez Rodríguez, Fernando Características de la vivienda de interés básica, social y económica urbana en Puebla-México e-Gnosis, núm. 3, 2005, p. 2 Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Rubio Toledo, Miguel Ángel, Higuera Zimbrón, Alejandro, LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL: SOSTENIBILIDAD, REGLAMENTOS INTERNACIONALES Y SU RELACIÓN EN MÉXICO Quivera [en línea] 2011, 13 (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2016] Disponible en:
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40119956009>> ISSN 1405-8626
- Dellekamp, D., Sánchez, V. (2012). „Segunda entrega FONCA: Vivienda de Interés Social”. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016, de sitio web:
<http://dellekamparq.com/esp/wp-content/uploads/2011/12/entregable-2.pdf>

MEMORIAS DEL CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA Y DISEÑO (CIAD)



6, 7 y 8
Septiembre 2017
Tijuana, Baja California.





1er. Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño

*Universidad Autónoma de Baja
California*

ECITEC

Unidad Valle de las Palmas

*Bldv. Universitario 1000, Unidad Valle
de Las Palmas, 22260. Tijuana, B.C*

(01 664) 676 8222

Ext. 50100, 50101, 50103, 50105

Memorias del Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño (CIAD), año 1, no. 1, septiembre de 2017, es una publicación bianual (septiembre 2017-agosto 2019), editada por la Universidad Autónoma de Baja California. Av. Reforma 1375. Col Nueva. C.P. 21100. Tel. (686)552-1056. www.citecuvp.tij.uabc.mx Editores responsables: Dra. María de los Ángeles Zárate López y Dra. Gloria Azucena Torres de León. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No.04-2018-021510590700-203, ISSN: 2594-1399, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Dra. María de los Ángeles Zárate López, maria.zarate@uabc.edu.mx, Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Blvd. Universitario 1000. Unidad Valle de las Palmas, Tijuana, Baja California. C.P. 21500. Fecha de la última modificación, 30 de septiembre de 2017.

El contenido expresado por los autores no necesariamente refleja la postura del editor de la publicación. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de Baja California.

DIRECTORIO

Rector

Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández

Secretario General

Dr. Alfonso Vega López

Vicerrectora

Dra. María Eugenia Pérez Morales

Director

Mtro. Alonso Hernández Guitrón

Subdirector

Dr. David Abdel Mejía Medina

Administradora

Mtra. Mary Cruz Granillo Montes

Coordinadora de Investigación y Posgrado

Dra. María de los Angeles Zárate López

Diseño Editorial

Sandra Luz Guevara Villela

Dr. Salvador Fierro Silva

Coordinadores

Dra. María de los Angeles Zárate López

Mtro. Alberto Almejo Ornelas

Miembros del Comité Científico

Dra. María de los Ángeles Zárate López

Mtro. Miguel Isaac Sahagún

Mtra. Norma Candolfi Arballo

Mtro. Alberto Almejo Ornelas

Mtra. Susana Rodríguez Gutiérrez

Mtra. Isabel Salinas Gutiérrez

Mtro. Bernabé Rodríguez Tapia

Mtro. Juan Antonio Pitones Rubio

Dr. Guillermo Álvarez de la Torre

Dr. Luis Hernando Gómez Ospina

Mtro. Eduardo Montoya Reyes

Dra. Elvia Ayala Macías

Mtro. Vladimir Becerril Mendoza

Mtra. Hildelisa Karina Landeros

Lorenzana

Mtra. Karina Rosas Burgos

Mtro. Alejandro Daniel Murga González

Mtra. Fátima Orendain Almada

Mtro. Ángel de Alba Cano

Mtra. Yolanda García Ferrer

ÍNDICE

MESA 1.- ARQUITECTURA Y DISEÑO

1.1 Sensación térmica en espacios interiores: Un estudio realizado en la transición térmica del periodo cálido al periodo frío en Ensenada, Baja California.....	9
1.2 Habitabilidad y usuario: Análisis perceptual para el diseño de un hotel	21
1.3 Habitabilidad en Arquitectura: Su aplicación para el diseño de Estadios de fútbol	30
1.4 Impacto térmico-energético de sistemas constructivos en las condiciones de habitabilidad de la vivienda de clase media en un clima cálido seco.....	42
1.5 Sustentabilidad en la Arquitectura del Virreinato de la Nueva España.....	53
1.6 La revalorización de la identidad en la arquitectura por medio de la construcción con tierra en la ciudad de Mexicali, México	64
1.7 Adecuación ambiental en la vivienda tradicional de Ensenada, México.....	73
1.8 Propuesta técnica para la evaluación del impacto ambiental de la extracción de pétreos en Baja California: El caso del arroyo Las Palmas	84

MESA 2.- DISEÑO PARA LA CIUDAD

2.1 Resiliencia, privatización o apropiación del espacio público.....	98
2.2 Patrimonio arquitectónico de la ciudad de Tijuana: Catálogo actualizado de inmuebles con base en criterios ampliados de selección y viabilidad económica....	107
2.3 Monumentos arquitectónico-ornamentales para la distribución de agua: las fuentes adosadas en San Miguel de Allende, Gto.....	118
2.4 El barrio de “Las Cuevitas” en San Miguel de Allende, Gto.....	129
2.6 La plaza de la Soledad de San Miguel el Grande en el Camino Real de Tierra Adentro: la centralidad desplazada.....	140
2.9 Aproximaciones indisciplinadas en la construcción de topofilía, un acercamiento desde el diseño: El Laboratorio Diseño, Usuario y Entorno en la UACJ.....	150
2.10 La vivienda de interés social abandonada en el Municipio de Tijuana, Baja California	161
2.11 Pueblo Nuevo, un barrio de Mexicali, Baja California, forjado por sus habitantes.....	173
2.12 Sobre el problema de densificación en Argelia de María, Antioquia, Colombia.....	183
2.13 Diseño y construcción de la ciudad desde las zonas rurales, suelo, mercado y desarrollo de vivienda en el periurbano.....	192

2.15 Filosofía neoliberal y turismo: elementos de reconfiguración de la ciudad actual	202
2.16 Crecimiento económico y su impacto social. Caso de estudio Delegación Vicente Guerrero, Baja California.....	218
2.17 Cohesión social en la ciudad, indicadores de proximidad entre viviendas, equipamientos y áreas verdes. Caso de estudio Mexicali Baja California.....	228
2.18 Incidencia de los accidentes viales en la ciudad de México.....	238
2.20 Implementación de Modelos Hidrológico-Hidráulico Superficiales para la Prevención de Peligros y Riesgos Hidrometeorológicos en el Planeamiento Urbano de la Zona Sur del Municipio de Guanajuato.....	247

MESA 3.- DISEÑO Y USUARIO

3.1 El diseño de experiencias: de la evaluación de la experiencia a la inmaterialidad de los objetos	260
3.2 El dormitorio: reflejo de la historia.....	273
3.3 Evaluación heurística de usabilidad con enfoque en la satisfacción del usuario de una interfaz multimedia.....	283
3.4 Diseño de prototipo de apoyo para usuarios con discapacidad, desde un enfoque del diseñador industrial	293
3.5 Diseño de una extensión de extremidad izquierda mecanizada para un usuario específico.....	299
3.6 Habitabilidad cero: Vivienda popular confrontando al imaginario social	306
3.7 Los factores humanos en el mobiliario de fabricado con tecnología CAM y CNC.....	317

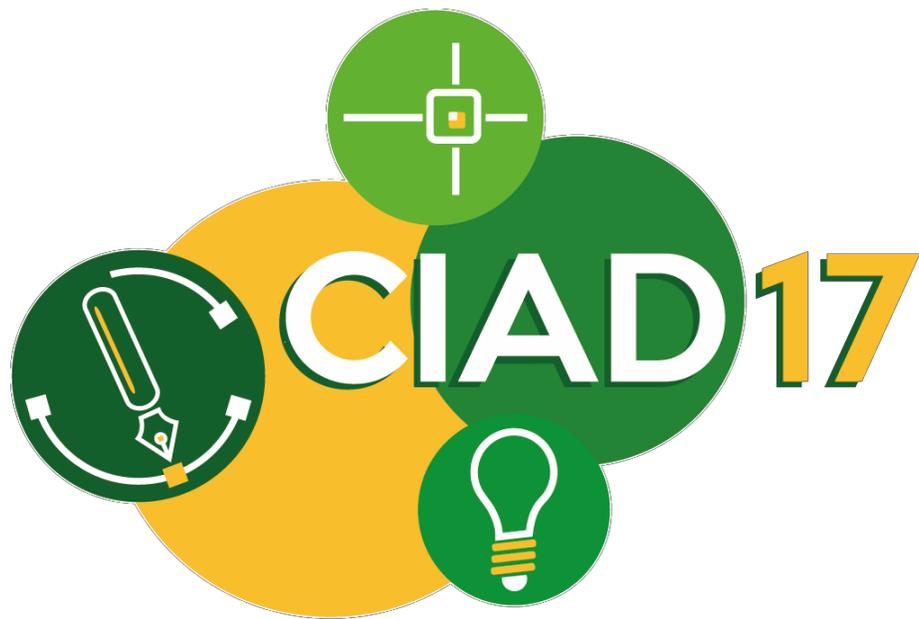
MESA 4.- DISEÑO Y COMUNICACIÓN

4.1 Intersección entre diseño, semiología y estética.....	329
4.2 El meme de internet: Objeto y actante en la cultura en red.....	340
4.3 Diseño de videojuego como artefacto de preservación del mito Kumiai	359
4.4 Fortalecimiento de la identidad étnica, mediante la producción gráfica: caso de estudio comunidad kumiai	369
4.5 La transición tecnológica en fotografía: la práctica fotográfica con película en la era digitográfica.....	381
4.6 Propiedades del color	391
4.8 Los memes de internet: una mirada a través del diseño gráfico.....	400
4.9 Factores culturales y sociales que influyen en la comunicación visual de Tijuana	414
4.10 Antecedentes de la semiótica.....	426
4.12 Envase y empaque para artesanía Tarahumara desde el diseño gráfico e industrial: una perspectiva desde la formación de recursos humanos en el proceso de investigación	436
4.13 La hermenéutica del diseño. Nuevos avances semiológicos.....	458

4.14 Estereotipos tijuanaenses en el diseño	460
4.15 Imágenes como vehículo de cura: tratamiento de cicatrices a partir del tatuaje.....	469
4.16 Arquitectura como respuesta a los imaginarios del turismo de cruceros en la Calle Primera de Ensenada.....	480
4.17 El espacio interior como objeto de comunicación	491

MESA 5.- LA VIRTUALIDAD DEL DISEÑO

5.1 Tipograma: una experiencia interactiva de aprendizaje.....	503
5.2 Nuevas habilidades y competencias tecnológicas para estudiantes de diseño gráfico.....	514
5.3 Virtualizar el proceso de diseño a través del trabajo cooperativo	524
5.4 Hipertextualidad en la retroalimentación grupal: casos de un curso de las humanidades	535
5.5 Diseño en la interfaz del usuario a través de un mapa de sitio	546
5.6 Educación virtual: experiencias en la carrera de diseño industrial y el tronco común de Arquitectura y Diseño de la UABC Unidad Valle de las Palmas	554
5.7 App web móvil como herramienta de enseñanza-aprendizaje para diseñadores gráficos	565
5.8 La construcción audiovisual como medio para el aprendizaje.....	577



1er. Congreso Internacional de Arquitectura y Diseño



MESA 1

ARQUITECTURA Y DISEÑO

1.1 Sensación térmica en espacios interiores: Un estudio realizado en la transición térmica del periodo cálido al periodo frío en Ensenada, Baja California

*Julio César Rincón-Martínez¹,
Gonzalo Bojórquez-Morales^{II},
Claudia Marcela Calderón-Aguilera^I,
Víctor Armando Fuentes-Freixanet^{III}*

Resumen

Las condiciones adversas del ambiente térmico pueden afectar significativamente el confort, el desempeño y el bienestar de las personas. El fenómeno del confort térmico, en México, se ha estudiado en diferentes ciudades cuyos bioclimas se clasifican en cálido, templado o semifrío. Este trabajo presenta los resultados obtenidos en un estudio sobre confort y sensación térmicos desarrollado del 20 de octubre al 24 de noviembre de 2016 en Ensenada, Baja California. La ciudad, localizada al noroeste de México, presenta un bioclima templado-seco. El estudio fue de tipo correlacional y se analizó con 818 evaluaciones aplicadas en sitio y el registro simultáneo de la temperatura, la humedad relativa y la velocidad de viento. Los cuestionarios aplicados se diseñaron con base en la ISO 10551 y la ANSI/ASHRAE 55; y, los instrumentos de medición ambiental derivaron del análisis de la ISO 7726. Los datos recabados fueron procesados con el método de Medias por Intervalos de Sensación Térmica (MIST). La Temperatura Neutra estimada fue 22.6°C, con un rango térmico de confort de 19.7°C-25.7°C; los rangos que representan cada una de las escalas de sensación térmica fueron estimados estadísticamente.

Palabras clave: Ambiente térmico, confort térmico, percepción térmica, sensación térmica.

Abstract

People's comfort, performance and healthy can be affected by the adverse conditions of the thermal environment. In Mexico, thermal comfort phenomenon has been studied in different cities with warm, temperate or semi-cold bioclimates. This paper shows the partial results of a thermal comfort study carried out from October 20 to November 24, 2016 in Ensenada,

^I Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, México, julio.rincon@uabc.edu.mx, claudiacalderon@uabc.edu.mx

^{II} Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

^{III} División de Ciencias y Artes para el Diseño, Departamento de Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco, Ciudad de México, México, ffva@azc.uam.mx

Baja California. The city is located in Mexico's northwest and has a temperate-dry bioclimate. The study was correlational and was analyzed with 818 evaluations applied on site and simultaneous recording of temperature, relative humidity and wind speed. The questionnaires were designed based on ISO 10551 and ANSI/ASHRAE 55; and environmental measurement instruments based on ISO 7726. Data were processed by Averages Intervals of Thermal Sensation (MIST) method. Neutral Temperature was 22.6°C, with a comfort thermal range 19.7°C-25.7°C; thermal sensation ranges were estimated statistically.

Key words: *Thermal comfort, thermal environment, thermal perception, thermal sensation.*

Introducción

El cuerpo humano continuamente es objeto de afectación de las condiciones ambientales que dan lugar en el espacio y el momento en el que se encuentra. La comodidad térmica se logra cuando, desde el punto de vista físico-fisiológico, hay un balance energético entre el organismo y el medio ambiente térmico inmediato. De acuerdo con algunos estándares internacionales (ISO 7730, 2005; ANSI/ASHRAE 55, 2010), las variables físicas del ambiente que influyen particularmente en la sensación térmica de las personas, son: la temperatura del aire, la temperatura media radiante, la velocidad del viento y la humedad relativa; sin embargo, la actividad metabólica y el nivel de arropamiento son dos factores primarios adicionales que también intervienen en el grado de aceptabilidad que las personas podrían manifestar del ambiente térmico circundante.

ANSI/ASHRAE 55 (2010, p.3) define al confort térmico como la “*condición de la mente que expresa satisfacción con el ambiente térmico*” y menciona que ésta “*se determina a partir de evaluaciones subjetivas*”. En este sentido, la percepción térmica de las personas se encuentra en función de las sensaciones físicas y psicológicas que les genera el conjunto de estímulos derivados del ambiente térmico, la actividad desarrollada, el grado de arropamiento, la experiencia (historial térmico) y la expectativa.

De acuerdo con el procedimiento metodológico aplicado en los estudios que buscan profundizar el conocimiento sobre el confort térmico, según Humphreys y Nicol (1998), este fenómeno puede ser abordado a partir de dos enfoques de estudio: el predictivo (también conocido como cuantitativo o analítico) y el adaptativo (cualitativo o empírico). En términos generales, el primero estudia a los sujetos aislados de sus condiciones naturales de hábitat (cámara climática), los considera iguales desde el punto de vista biológico, físico y químico; asumen al cuerpo humano como receptor pasivo en espera del balance energético, por lo que son las reacciones fisiológicas las únicas encargadas de buscar la aclimatación con el ambiente térmico.

Por su parte, las bases en las que se sustenta el enfoque adaptativo, razón de este trabajo de investigación, son:

- Los datos con los que se trabaja son resultado de evaluaciones en sitio (campo).
- Las condiciones de prueba tienen variación continua y el individuo se estudia en su hábitat.
- Se toman en cuenta reacciones fisiológicas (aclimatación) y psicológicas (adaptación, tolerancia, expectativa, experiencia, conducta).
- Se establece una dependencia de la temperatura de neutralidad (o temperatura de confort) sobre la temperatura media exterior.
- Se considera al humano como receptor activo en busca del confort térmico (o equilibrio dinámico que existe entre el cuerpo humano y el ambiente que lo rodea).
- Los resultados varían de localidad a localidad, de un estrato sociocultural a otro e inclusive de individuo a individuo (Brager y de Dear, 2003).

En este sentido, el trabajo aquí presentado forma parte de una investigación integral relacionada con el estudio del confort térmico a partir de las bases metodológicas del enfoque adaptativo durante los cuatro periodos térmicos representativos de un año típico en Ensenada, Baja California; no obstante, esta publicación presenta exclusivamente los resultados de la transición térmica entre el periodo cálido y el periodo frío. Los objetivos planteados para este contenido son:

- Describir la metodología aplicada en el estudio con base en el enfoque adaptativo.
- Presentar los valores estimados de la Temperatura Neutra (T_n) y sus rangos de confort térmico a partir de las observaciones recabadas en campo.

- Definir estadísticamente los límites superior e inferior de cada una de las siete sensaciones térmicas consideradas en la escala subjetiva de percepción de la ISO 10551 (1995, p.8) y la ANSI/ASHRAE 55 (2010, p.5).

Metodología

El procedimiento metodológico empleado en este estudio se agrupó en siete secciones:

1. Caso de estudio y población blanco
2. Periodos de estudio
3. Diseño estadístico de la muestra poblacional
4. Diseño del instrumento de medición
5. Variables ambientales y equipo de medición y registro
6. Aplicación de cuestionarios en sitio
7. Procesamiento de datos

1. Caso de estudio y población blanco

El estudio se realizó en la ciudad de Ensenada, localizada al norte del estado de Baja California, México. Su ubicación geográfica es 31° 52' latitud N, 116° 37' longitud W y una altitud de 1 a 1,900 msnm (INEGI, 2009). De acuerdo con la clasificación climática de García (2004) y la agrupación bioclimática de Fuentes y Figueroa (1990), el sitio cuenta con un clima seco extremoso (BS0 ks(e)) y un bioclima templado seco, respectivamente. En un año típico, la temperatura media anual es de 17.1 °C; la humedad relativa, de 80.8 %; la precipitación total, de 246.7 mm; y, la velocidad de viento, de 3.9 m/s, con un rango de incidencia suroeste-noroeste.

La población blanco analizada fue la comunidad estudiantil de la Universidad Autónoma de Baja California, jóvenes adultos de entre 18 y 23 años, residentes de esta ciudad, con actividad sedentaria (1.2 met, de acuerdo con la ISO 8996, 2004) y una resistencia térmica por arropamiento de 1.0 clo (ANSI/ASHRAE 55, 2010), en promedio. De acuerdo con la pirámide demográfica de edades de la COPLADE (2014), la comunidad estudiada forma parte del grueso de la población en Ensenada al figurar dentro de los quinquenios de 15 a 19 años y de 20 a 24 años.

2. Periodo de estudio

El criterio considerado para realizar el estudio conforme a los alcances de este documento, fue la transición térmica que da lugar entre el periodo cálido (agosto) y el periodo frío (febrero); en este sentido, el estudio fue desarrollado del 20 de octubre al 24 de noviembre de 2016.

De acuerdo con datos climáticos del SMN-CONAGUA (2010), la transición térmica del periodo cálido al periodo frío se presenta durante el mes de noviembre con una temperatura media mensual de 16.0 °C y una humedad relativa de 78.0 %. Este periodo, además del frío (febrero), el cálido (agosto) y la transición térmica entre el periodo frío y el cálido (mayo), conforman los cuatro periodos térmicos representativos de la ciudad de Ensenada en un año típico.

3. Diseño estadístico de la muestra poblacional

La muestra poblacional que se empleó para llevar a cabo el estudio se diseñó con un nivel de confianza del 95 % y un intervalo de confianza (o margen de error) del 5 %. En este sentido, la muestra diseñada correspondió a 383 personas; no obstante, durante este periodo fue posible recabar 818 observaciones, de las cuales 751 contaron con el grado de certidumbre necesario para realizar el procesamiento de datos (381 mujeres y 370 hombres).

4. Diseño del instrumento de medición

El instrumento de medición empleado en el levantamiento de evaluaciones fue un cuestionario diseñado en seis secciones y 35 preguntas. Los reactivos relacionados con la sensación térmica del ambiente se basaron en la escala subjetiva de siete puntos sugerida en la ISO 10551 (1995) y el ANSI/ASHRAE 55 (2010) (Fig. 1), y fue adaptada como lo indica la Tabla 1.

D. Sensación del ambiente interior del espacio						
* Es muy importante que sus respuestas deriven de la SENSACION que percibe del ambiente interior en este momento						
<input type="checkbox"/>	20. ¿Cómo clasificaría el clima en este espacio con relación a la temperatura ? (<i>sensación térmica</i>)					
	1) Mucho frío Dolor en las extremidades, requiere vestimenta gruesa	2) Frío Requiere de abrigo y/o bebidas calientes	3) Algo de frío Incomodidad ocasional resuelta por la exposición directa al Sol matutino	4) Ni calor, ni frío Sensación térmica desapercibida, desarrollo eficiente de actividades	5) Algo de calor Presencia de sed, no impide las actividades	6) Calor Suda regularmente, requiere bebidas frías

Fig 1. Ejemplo de reactivo con el que se recabó la sensación térmica de las personas evaluadas.

5. Variables ambientales y equipo de medición y registro

Las variables físicas del ambiente registradas simultáneamente con la aplicación de cuestionarios fueron: Temperatura de Bulbo Seco (TBS), Humedad Relativa (HR) y Velocidad de Viento (VV),

entre otras; así como, la estimación de la resistencia térmica de la ropa, la actividad metabólica y el índice de masa corporal para cada sujeto evaluado.

Tabla 1. Escala de sensación térmica utilizada en los cuestionarios aplicados en campo.

Sensación térmica	Escala de ISO 10551 (1995)	Escala adaptada al estudio
Mucho calor	+ 3	7
Calor	+ 2	6
Algo de calor	+ 1	5
Ni calor, ni frío	0	4
Algo de frío	- 1	3
Frío	- 2	2
Mucho frío	- 3	1

La TBS y la HR fueron medidas y registradas con un instrumento de estrés térmico (mca. Reed, mod. SD-2010) con resolución de 0.1 °C para TBS y 0.1 % para HR, y precisión de ±0.8 °C para TBS y ±3 % HR. Para el monitoreo de la VV se utilizó un anemómetro (mca. Extech, mod. AN10) con resolución de 0.1 m/s y precisión de ±(3% + 0.30 m/s). La selección y la distribución de los instrumentos se realizó con base en la ISO 7726 (1998) y el ANSI/ASHRAE 55 (2010), respectivamente, lo que permite clasificar como clase II a la base de datos obtenida (Brager y de Dear, 1998).

Los espacios de evaluación fueron aulas de clase, laboratorios y talleres de dibujo. En el primero de los casos, donde el mobiliario se conformaba de butacas con paleta o mesa-bancos (personas sentadas), el equipo de medición central se dispuso a 0.10 m, 0.60 m y 1.10 m de altura (ANSI/ASHRAE 55, 2010; ISO 7726, 1998); en tanto, en los laboratorios y los talleres (donde el plano de trabajo se encuentra a h=1.20 m y, por ende, las personas se ubican semi-sentadas por lo elevado de los bancos), las alturas adaptadas fueron 0.10 m, 0.85 m y 1.40 m, respectivamente (Fig. 2).

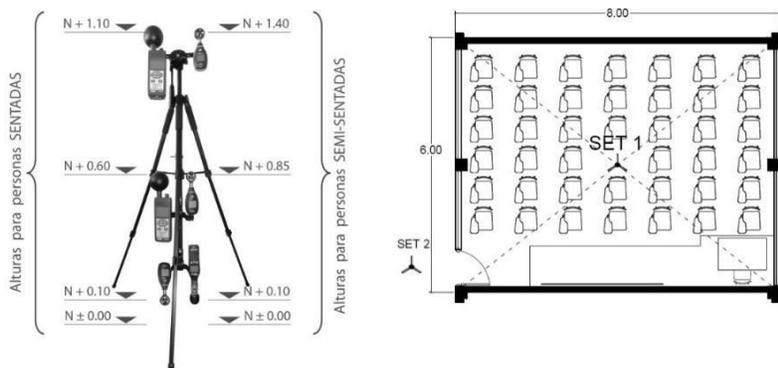


Fig. 2. (a) Alturas de fijación del instrumental de medición; (b) Distribución del equipo de medición en un aula tipo.

6. Aplicación de cuestionarios en sitio

Los edificios en los que se aplicó el estudio son de tres niveles en promedio, su sistema constructivo es principalmente concreto armado y bloque y son naturalmente ventilados. El procedimiento de aplicación de cuestionarios fue el siguiente:

- a) Se seleccionaron de forma aleatoria los grupos a evaluar considerando lo siguiente:
 - Los estudiantes debían cursar tercer semestre o posterior (estancia de un año).
 - El grupo debía cubrir una matrícula estudiantil mixta.
 - Los horarios de evaluación debían corresponder con las clases de 07:00-09:00 o 15:00-17:00, con el fin de atender los momentos frío y cálido extremos de un día.
- b) Diariamente se evaluaron a dos grupos de estudiantes: uno por la mañana y otro por la tarde. El momento de aplicación correspondió a 30 minutos de iniciada la clase.
- c) Al inicio de la evaluación se distribuía el equipo de medición al interior del espacio en cuanto a posición y alturas (Fig. 2) y se entregaban los cuestionarios.
- d) Durante la evaluación, un coordinador daba lectura al cuestionario, resolvía las dudas, registraba las mediciones de las variables ambientales y daba continuidad a la evaluación (Fig. 3). En promedio, la duración de cada evaluación fue de 18 min.
- e) A la conclusión de la evaluación se tomó lectura de peso y talla a quien así lo solicitara (Fig. 3), estos datos debían asentarse en el cuestionario.
- f) Por último, se recogían ordenadamente el equipo de medición y los cuestionarios con el fin de mantener un parámetro confiable de foliación y captura de datos.



Fig. 3. (a) Aplicación de evaluaciones en sitio; (b) Medición de peso y talla a los estudiantes.

7. Procesamiento de datos

El método estadístico a partir del cual se llevó a cabo el procesamiento de datos fue el de Medias por Intervalos de Sensación Térmica (MIST) desarrollado por Gómez-Azpeitia *et al.* (2007). Este método consiste en agrupar los votos de confort por categoría de sensación térmica (ST) y obtener la media de la variable ambiental en cada caso; agregar y sustraer ± 1 DS y ± 2 DS (desviación estándar, DS) a la media de cada nivel; graficar los pares de datos obtenidos y trazar las líneas de regresión simple; la temperatura neutra (T_n) y los rangos de confort resultan del cruce de éstas y el nivel cuatro de ST.

Resultados

El grado de influencia que cada una de las variables ambientales registradas ejerció sobre la ST de los sujetos, según su coeficiente de determinación (r^2), fue el siguiente: 1) TBS ($r^2= 0.3071$); 2) HR ($r^2= 0.1056$); y, 3) VV ($r^2= 0.0148$). En este sentido, los resultados presentados a continuación corresponden exclusivamente a la correlación de la TBS y la ST para el periodo de análisis.

De acuerdo con la Fig. 4, los votos de confort emitidos por los sujetos reflejaron mayor concentración en las categorías de ST neutral y frías (de la dos a la cuatro), lo que permite advertir mayor adaptación a temperaturas por debajo de la T_n que por encima de ésta. Sin embargo, con la disposición de cada regresión lineal simple (RLS), es posible observar la equidistancia y la proporcionalidad que cada uno de los rangos de confort (extenso y reducido) encuentra con la T_n , lo que permite deducir que, desde el punto de vista fenomenológico, aunque la muestra estudiada refiera mayor facilidad de adaptación a temperaturas por debajo de la T_n , los sujetos manifiestan el mismo grado de tolerancia frente a un rango térmico equivalente por encima de la T_n .

Lo anterior se atribuye al conjunto de acciones que las personas efectúan de forma activa para alcanzar eventualmente el confort térmico (manipulación de la apertura y el cierre de puertas y ventanas, ingesta de bebidas, empleo de accesorios o dispositivos de ventilación, etc.), así como al nivel de arropamiento al que se ajustan periódicamente y a la expectativa que ellos generan frente a la aproximación del periodo frío. Con lo anterior logran, además, un desempeño regular de sus actividades y las condiciones térmicas favorables para su bienestar.

PERIODO DE TRANSICIÓN TÉRMICA

Temperatura De Bulbo Seco - Sensación Térmica

Evaluaciones procesadas: 751 (381 mujeres, 370 hombres); nivel de actividad: 3 niveles

DS	ST	Escala	-2 DS	-1 DS	Media	+1 DS	+2 DS	Votos
1.3	Algo de Calor	5	21.5	22.8	24.1	25.5	26.8	82
1.5	Ni calor, Ni Frío	4	19.5	21.0	22.5	24.0	25.5	386
1.8	Algo de Frío	3	18.0	19.7	21.5	23.2	25.0	241
1.4	Frío	2	16.3	17.7	19.1	20.6	22.0	42

Ecuación	$y = 0.58x - 7.37$	$y = 0.60x - 8.62$	$y = 0.61x - 9.78$	$y = 0.61x - 10.77$	$y = 0.61x - 11.52$
r²	0.9968	0.9942	0.9781	0.9470	0.9005
Neutral	19.7	21.2	22.6	24.1	25.7
Umbral	-3.0	-1.5		1.5	3.0

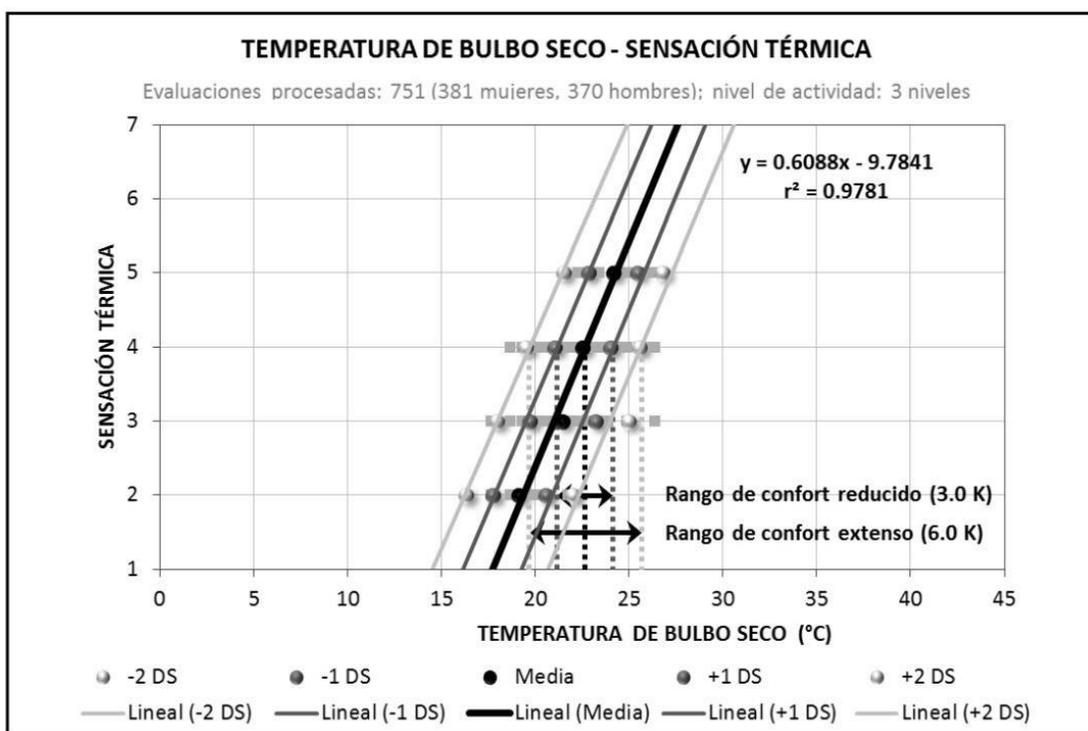


Fig. 4. Correlación de la TBS y la ST a partir del método estadístico de MIST.

La Tn estimada con la correlación de la TBS y la ST para la transición térmica del periodo cálido al periodo frío resultó en 22.6 °C, con un rango reducido de confort de 21.2 °C a 24.1 °C (3.0 K) y un rango extenso de confort de 19.7 °C a 25.7 °C (6.0 K). Desde el punto de vista estadístico, el primero rango de confort incluye al 68.3 % de la población analizada (± 1 DS), mientras que el segundo, al 95.5 % de ella (± 2 DS), razón por la cual la siguiente gráfica presenta la amplitud térmica de cada categoría de ST a partir del rango extenso únicamente (Fig. 5).

ST	Escala	Rango extenso	Votos	%
Mucho Calor	7	29.0 - 30.6		
Calor	6	27.3 - 29.0		
Algo de Calor	5	25.7 - 27.3	43	6%
Ni calor, Ni Frío	4	19.7 - 25.7	625	82%
Algo de Frío	3	17.9 - 19.7	67	9%
Frío	2	16.2 - 17.9	27	4%
Mucho Frío	1	14.5 - 16.2		

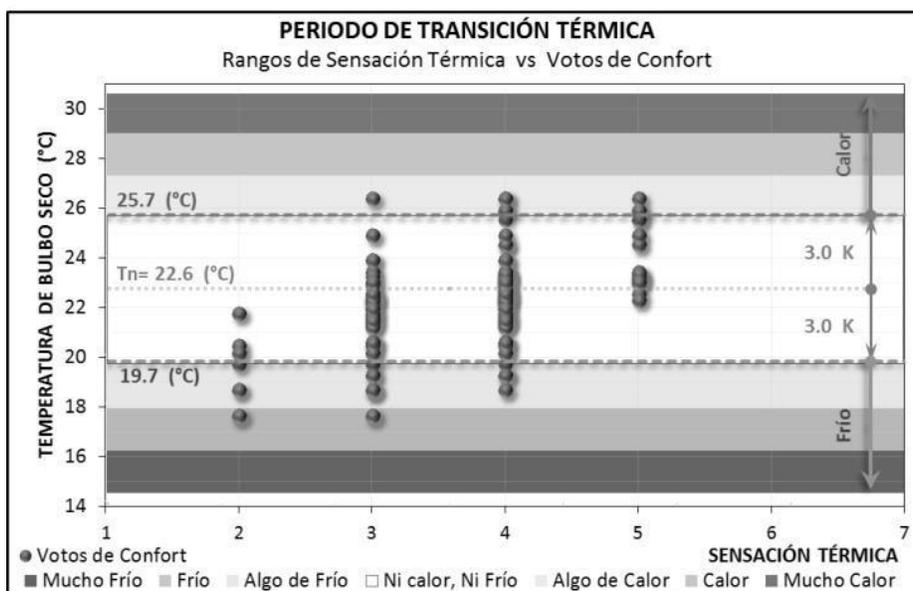


Fig. 5. Amplitud térmica de cada categoría de ST vs Votos de confort emitidos por la muestra estudiada.

La amplitud térmica estimada estadísticamente para las ST **frías** fue: a) Categoría de *mucho frío*, de 14.5 °C a 16.2 °C, b) *Frío*, de 16.2 °C a 17.9 °C y c) *Algo de frío*, de 17.9 °C a 19.7 °C; una amplitud constante de 1.7 K. Por su parte, la amplitud térmica estimada para las ST **cálidas** fue: a) Categoría de *algo de calor*, de 25.7 °C a 27.3 °C, b) *Calor*, de 27.3 °C a 29.0 °C y c) *Mucho calor*, de 29.0 °C a 30.6 °C; una amplitud constante de 1.6 K (Fig. 5). De acuerdo con ello y con las condiciones térmicas en las que se evaluó a la muestra poblacional en su momento, el 82 % de los sujetos se encontraban en condiciones térmicas de confort durante su evaluación.

Conclusiones

El rango térmico de confort estimado para espacios interiores durante la transición térmica del periodo cálido al periodo frío en Ensenada, Baja California, es de **19.7 °C a 25.7 °C** (6.0 K), con una temperatura óptima ambiental de 22.6 °C. La amplitud de cada una de las tres sensaciones térmicas, tanto frías como cálidas, se estimó estadísticamente en **1.7 K** acumulativos por debajo y por encima del rango de confort térmico, respectivamente, lo que permite conocer que las

condiciones térmicas de evaluación del periodo de estudio fueron favorables para el 82 % de las personas evaluadas en sitio.

Asimismo, los valores estimados permiten percibir el ajuste que la sensación térmica de las personas va adoptando simultáneamente con las condiciones que el ambiente térmico presenta periódicamente, en aras de que el cuerpo humano mantenga la búsqueda de la adaptación psicofisiológica que permita alcanzar eventualmente el confort térmico.

Bibliografía

- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, ANSI/ASHRAE 55: 2010. *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, Atlanta: 2010.
- Brager, G. and R., de Dear (2003). "Historical and Cultural Influences on Comfort Expectations", in Cole, R. and R., Lorch (eds.). *Buildings, Culture and Environment: Informing Local and Global Practices*, Blackwell: London.
- Brager, G. and R., de Dear (1998). "Thermal Adaptation in the Built Environment: a Literature Review", in *Energy and Buildings*, 27.
- COPLADE (2014). *Población de Baja California y sus Municipios*, año 5, vol. I, Baja California, México [on-line]. Disponible en: <http://www.copladebc.gob.mx/seis/pdf/apuntePoblacionBCyMunicipios Ene14.pdf> (recuperado el 05 de julio de 2017).
- Fuentes, V. & A. Figueroa (1990). *Criterios de Adecuación Bioclimática en la Arquitectura*, Instituto Mexicano del Seguro Social, México.
- García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen [para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana]*, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gómez-Azpeitia, G., Ruiz, R., Bojórquez, G. y R. Romero (2007). *Monitoreo de Condiciones de Confort Térmico: Reporte Técnico (Producto 3)*, CONAFOVI 2004-01-20, Comisión Nacional del Fondo para Vivienda, Proyecto Confort Térmico y Ahorro de Energía en la Vivienda Económica en México, Regiones de Clima Cálido Seco y Húmedo, Colima, México.
- Humphreys, M. and F., Nicol (1998). "Understanding the Adaptive Approach to Thermal Comfort", in *ASHRAE Transactions, Technical Bulletin*, 104 (1), Atlanta: ASHRAE.
- INEGI (2009). *Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Ensenada, Baja California* (Clave geoestadística 02001, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México).
- International Organization for Standardization, ISO 10551:1995 (E). *Ergonomics of Thermal Environment – Assessment of the Influence of the Thermal Environment Using Subjective Judgement Scales*, Ginebra: 1995.
- International Organization for Standardization. ISO 7726: 1998 (E). *Ergonomics of the Thermal Environment - Instruments for Measuring Physical Quantities*, Second edition, Ginebra: 1998.
- International Organization for Standardization. ISO 8996: 2004 (E). *Ergonomics of the Thermal Environment - Determination of Metabolic Rate*, Second edition, Ginebra: 2004.
- International Organization for Standardization, ISO 7730: 2005 (E). *Ergonomics of the Thermal Environment - Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria*, Third edition, Ginebra: 2005.
- SMN-CONAGUA (2010). *Normales climatológicas del Observatorio Sinóptico de Ensenada, B.C.* (periodo 1981-2010)

1.2 Habitabilidad y usuario: Análisis perceptual para el diseño de un hotel

*Khalil Pérez-Herrera,
Gonzalo Bojórquez-Morales,
Eduardo Luna-Díaz,
Carolina Pérez-Cervantes,
Carolina Vázquez-Navarrete,
María del Rosario Magaña-Aladro^{IV}*

Resumen

La habitabilidad ambiental se determina por un conjunto de normas que permiten que una edificación cubra las necesidades espaciales del usuario. Por ello es importante ampliar el conocimiento, proponer soluciones y estrategias con base en la percepción y sensación del ambiente por quien lo habita. El objetivo de este estudio fue analizar la opinión subjetiva del usuario, que permita identificar los alcances y limitaciones de diseño para satisfacer las necesidades físicas, fisiológicas y psicológicas que requiere un hotel. Se aplicaron encuestas a personas de 20 a 50 años. Se analizó la percepción térmica, acústica y lumínica de los usuarios en base a experiencias propias. Los resultados indicaron que las condiciones evaluadas no son apropiadas y el usuario no encuentra la comodidad que necesita, principalmente en el aspecto lumínico.

Palabras Clave: Espacio, Habitabilidad, Hotel, Usuario.

Abstract

Environmental livability is determined by a set of rules that allow a building meets the space requirements. It is therefore important to expand knowledge, propose solutions and strategies based on the perception and feeling of the environment by who inhabits it. The aim of the study is to analyze the subjective opinion of the user to identify the scope and design constraints to meet the physical, physiological and psychological needs that requires a hotel. Surveys were applied to people 20 to 50 years. psychosocial, space, acoustics, light and olfactory perception of users

^{IV} Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

based on own experiences analyzed. The results indicated that evaluated the conditions are not appropriate and the user does not find the comfort you need, mainly in the illumination aspect.

Key words: *Habitability, Hotel, Space, User.*

Introducción

La habitabilidad se determina por la relación y adecuación entre el hombre y su entorno, se refiere a la forma que cada una de las escalas territoriales es evaluada según su capacidad de satisfacer las necesidades humanas (Jirón, 2014). Por ello, se debe enfatizar la importancia del análisis de los aspectos antes mencionados para su mejora y adecuación, ya que son factores inherentes al diseño de los espacios y la circulación del usuario dentro de los mismos. Los estudios con este enfoque permiten incrementar el conocimiento y ampliar las estrategias para alcanzar el grado de bienestar y satisfacción óptima que se requiere en una instalación de alojamiento, dándole prioridad a la percepción del usuario.

Mexicali es una ciudad industrial, por lo tanto, las condiciones de los hoteles deben adaptarse a las necesidades de los potenciales usuarios que en su mayoría pertenecen a mandos medios y altos de la clase trabajadora. Moreno y Coromoto (2007), resaltan la relevancia socioeconómica que la hotelería representa para las ciudades, se hace hincapié en lo que el usuario considera seguro y confiable para su estancia y se habla de la calidad del servicio y del espacio. Los resultados están fundamentados por las respuestas de los encuestados. Yepes (1996) hace referencia a la calidad del servicio, plantea estrategias de competitividad para que el desarrollo del hotel abarque las necesidades del usuario conforme avanzan las tecnologías e incrementa la competencia. Trata de buscar la funcionalidad de espacios y el cómo mantener el costo global de las instalaciones al mínimo.

En este trabajo se realizaron encuestas sobre aspectos térmicos, acústicos y lumínicos de los espacios considerados de mayor importancia en un hotel (recepción, habitación y pasillo). Se aplicaron encuestas a 40 personas de entre 20 y 50 años, y se realizaron mediciones de las condiciones de habitabilidad. Los resultados indicaron que no se tienen condiciones apropiadas, principalmente en el aspecto de iluminación.

Metodología

Se definió el caso de estudio en función de proyectos que se estuvieran desarrollando académicamente en la Facultad de Arquitectura y Diseño en la Universidad Autónoma de Baja California, se eligió posteriormente el que representaría una necesidad de mayor nivel de habitabilidad espacial y ambiental.

Instrumentos de medición

La medición de las condiciones de habitabilidad se llevó a cabo con instrumentos especializados, en la tabla 1 se describen los nombres de los mismos, el tipo de habitabilidad a evaluar y su uso en campo.

Tabla 1. Instrumentos de medición

Monitor de estrés térmico	Anemómetro	Luxómetro	Sonómetro
			
Habitabilidad térmica	Habitabilidad térmica	Habitabilidad luminica	Habitabilidad acustica
Se uso el sensor de globo negro ya que se trabajó en espacios cerrados. Se colocó el dispositivo al centro del espacio con el brazo estirado para que no detectara la temperatura del cuerpo.	Este dispositivo se colocó cerca de los ductos de ventilación regulando la intensidad del aire acondicionado.	Se utilizó el medidor primeramente con luz natural y después con la luz artificial.	Se utilizó en distintos puntos en la recepción. En las habitaciones se colocó al costado de los ductos de aire acondicionado y la puerta de acceso. Se obtuvieron las máximas y mínimas de cada área.

Cuestionario

Se revisaron encuestas para casos de vivienda y áreas públicas, entre otros, con la finalidad de identificar la estructura y presentación de las mismas. Se diseñó el cuestionario con el apoyo de expertos en el área, se buscó la forma adecuada de llegar al encuestado de manera clara y precisa para recabar la información necesaria. Se consideraron: Extensión, Número de reactivos, Tiempo estimado de aplicación, Claridad de lenguaje, Orden y sucesión de preguntas, Codificación, Cumplimientos generales, Generación de base de datos y Tipo de escala utilizada. Se realizaron varias versiones del cuestionario en función de las revisiones y pruebas de campo realizadas. La versión final consistió en 96 reactivos en total y en ocho subdivisiones para

habitabilidad de tipo: Psicosocial, Espacial, Térmica, Acústica, Lumínica, Olfativa. Finalmente se realizó una validación, permitiendo así la aplicación del mismo. Paralelamente se desarrolló una base de datos en Excel para la captura de la información recolectada en las encuestas. Se estableció un sondeo de 40 encuestas, con una duración promedio de seis minutos cada una. Se gestionó el uso de un hotel real para la aplicación de encuestas y mediciones en campo.

Trabajo de Campo

Para la aplicación de encuestas, el equipo se situó en distintos puntos alrededor del espacio a estudiar en el hotel (recepción, pasillos, habitación). La elección de la habitación del hotel a analizar fue en función de su orientación, se buscó una que tuviera problemas de iluminación natural y carga térmica para analizar si se resolvió en el diseño, fue una habitación con fachada sur que no estuviera en esquina del edificio. Se le solicitó a los encuestados que evaluaran los aspectos requeridos de sus experiencias personales. Se realizaron las encuestas y las mediciones en forma asincrónica, las primeras con una duración promedio de seis minutos y las segundas con cinco minutos de intervalo.

Resultados

Los resultados fueron organizados por tipo de habitabilidad: térmica, acústica y lumínica y se analizaron de forma particular con base en los datos medidos del ambiente y la percepción de los usuarios sobre los espacios analizados.

Habitabilidad térmica

En base a los resultados obtenidos se puede observar que la temperatura tanto en recepción, como en la habitación de estudio, se encuentran dentro del rango de confort térmico (Luna, 2008), cabe mencionar que esto es con el uso de climatización artificial. Así mismo, la humedad relativa en estos espacios resultó ser adecuada ya que se encuentra cercana al punto medio entre lo ideal (30% a 60%)(Luna, 2008) (Tabla 2).

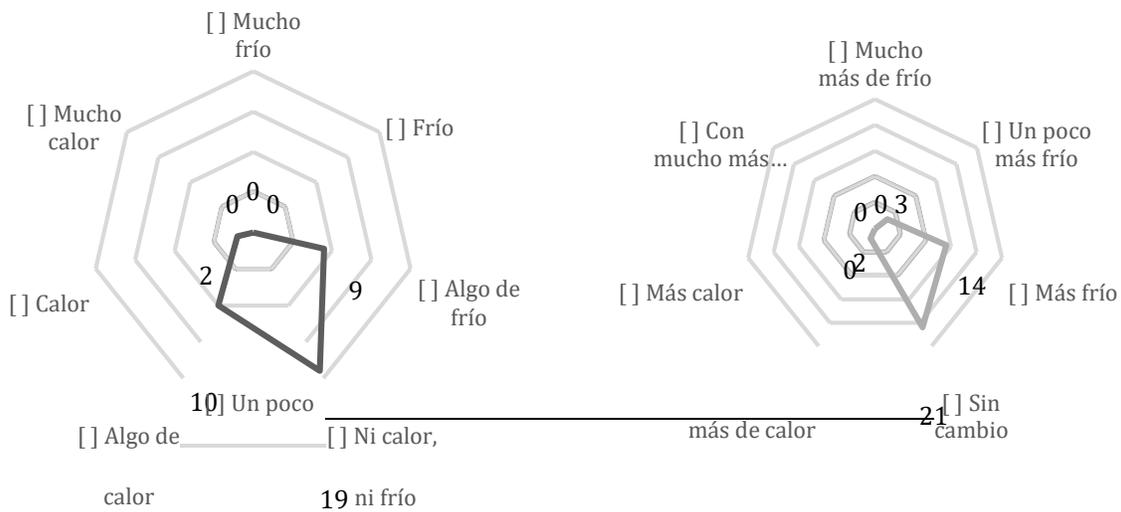
Tabla 2. Variables del ambiente térmico interior por espacio

VARIABLES	RECEPCIÓN	HABITACIÓN
TEMPERATURA BULBO SECO	25.3 °C	23.7 °C
TEMPERATURA GLOBO NEGRO	24.7 °C	22.9 °C
HUMEDAD RELATIVA	46.8%	50.6 %

Respecto sensación y preferencia térmica, un mayor número de encuestados prefieren las condiciones de la habitación comparadas con las de la recepción (Tabla 3), esto debido a que en la recepción hay mayor concentración de personas lo cual dificulta climatizar el espacio, además de que posiblemente los encuestados aun mantenían calor corporal por el clima exterior por el ingreso al edificio.

La ubicación de las ventanas en la habitación es un factor a destacar porque el 62.5% de los encuestados considera que si afecta en la sensación térmica lo cual hace considerar colocar elementos de protección como pérgolas al diseñar la fachada, ya que generalmente las ventanas se ubican cerca de la cama.

Tabla 3. Sensación y preferencia térmica



3.1. Sensación térmica recepción

3.2. Preferencia térmica recepción



3.3. Sensación térmica en la habitación



3.4. Preferencia térmica en la habitación

Habitabilidad Acústica

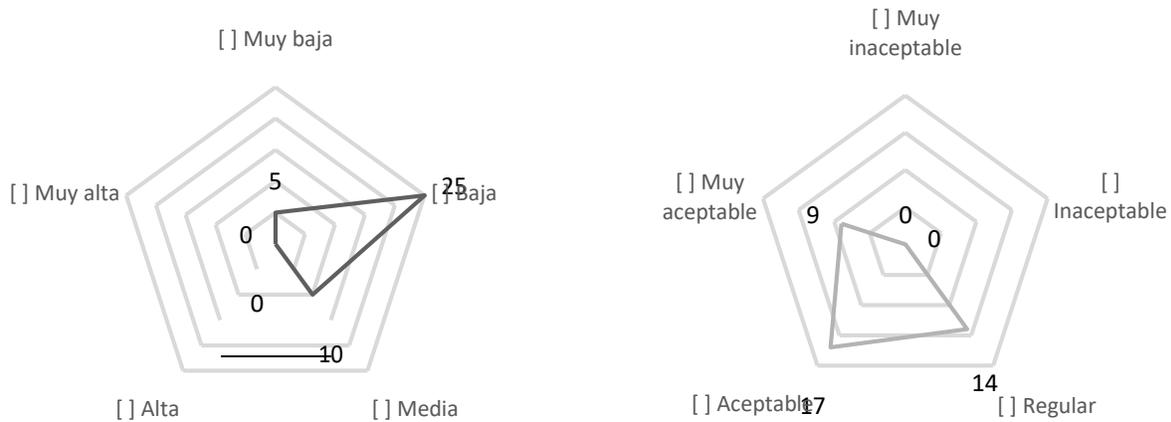
En el aspecto acústico, durante las mediciones en la habitación, se obtuvieron valores dentro de lo permitido para zonas comerciales (68 DB) (Carrión, 1998) (Tabla 4). Lo que indica que no se tienen problemas en este aspecto.

Tabla 4. Medición de condiciones acústicas de la habitación

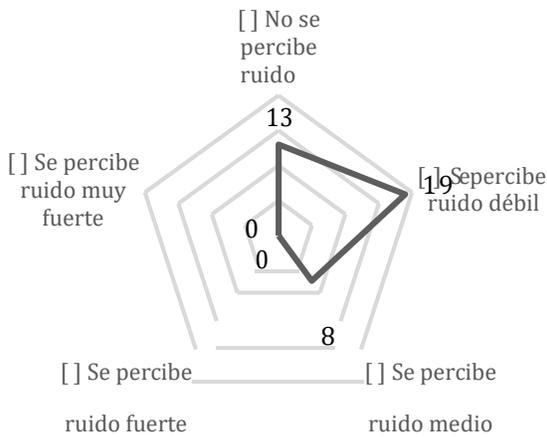
Ambiente acústico de la habitación	Mínima	54 DB
	Máximo	61.5 DB

En lo que respecta a la percepción de las personas, la mayoría afirmó que era un nivel bajo de intensidad de ruido (Tabla 5), con una aceptación de ruido entre aceptable y regular. Esto confirma y es coherente con las mediciones realizadas. Se observó que, en las percepciones de ruido, tanto en la recepción como en la habitación, la sensación con más votos fue la de “se percibe ruido débil”.

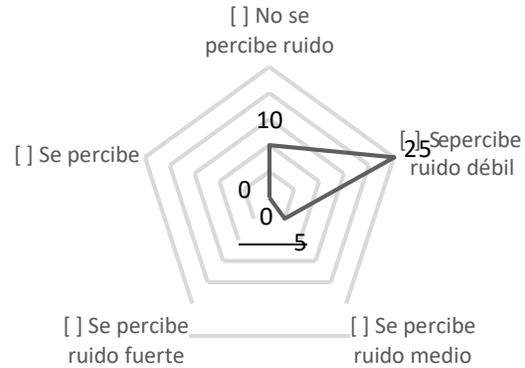
Tabla 5. Percepción de condiciones acústicas de la habitación



5.1) Intensidad de Ruido



5.2) ACEPTACIÓN DE RUIDO



5.3. Percepción de Ruido en la recepción

5.4. Percepción de ruido en la habitación

Habitabilidad Lumínica

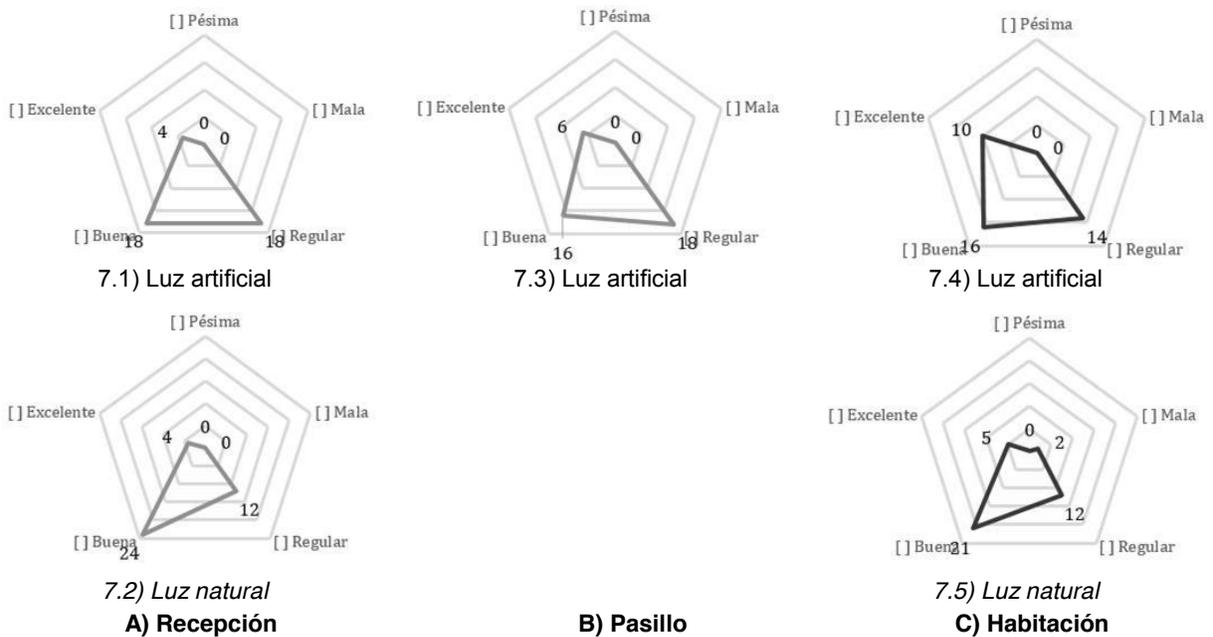
Los niveles de iluminación adecuados para los espacios del hotel son: Recepción: 300 Lux, Pasillo: 100 Lux, Habitación: 500 Lux (International Energy Agency, 2000). Al llevar a cabo la medición se obtuvieron los resultados de la tabla 6. Se observa que tanto la recepción como la habitación se cumple de manera satisfactoria con los lux requeridos, mientras que el pasillo tiene un valor más bajo de lo esperado y no contaba con iluminación natural. Los resultados muestran que el 66% de los casos, los muros interiores son color claro y 33% color intermedio facilitando la reflexión de luz.

Tabla 6. Iluminación natural y artificial

Tipo de luz	Recepción	Pasillo	Habitación
LUZ ARTIFICIAL	795 Lux	61Lux	784 Lux
LUZ NATURAL	792 Lux	Sin luz	234 Lux

En lo que respecta a la iluminación natural y artificial por tipo de espacio (Tabla 7), se observa que en el caso de la recepción se considera de buena a regular la de tipo artificial, mientras que la luz natural se considera buena. En el pasillo, no existe la luz natural, y la artificial se considera regular, lo que coincide con el hecho de no cumplir con lo requerido para este tipo de espacio. En el caso de la habitación tanto la luz natural como artificial se consideran buenas, aun cuando la luz natural no cumple con los requerimientos por norma.

Tabla 7. Percepción de la iluminación por tipo y espacio



Conclusiones

El análisis perceptual realizado permite establecer las conclusiones siguientes:

Es necesario considerar el origen geográfico de los huéspedes, así como aspectos socioculturales que pueden diferir entre ellos y las consideraciones de habitabilidad con las que fue diseñado el espacio, para no malinterpretar la información generada.

Es necesario considerar una evaluación post-ocupación, que sirva como base para lineamientos adecuados a la habitabilidad del espacio que se ofrece al huésped. Los hoteles deben poner un mayor énfasis en escuchar lo que el usuario tiene para decir a cerca de las instalaciones, para considerar como debiera ser el espacio en término de necesidades reales.

La habitabilidad de un espacio va más allá de la temperatura y la humedad relativa es necesario cubrir los aspectos psicológicos de privacidad acústica e iluminación adecuada. Lo anterior puede generar un espacio confortable que es un factor indispensable para el éxito de un edificio de esta tipología, ya que el buen manejo espacial y ambiental puede garantizar una mayor ganancia económica. Es necesario que se potencialicen y desarrollen distintas soluciones para que en un futuro se redefinan las formas de aplicar las normativas sobre habitabilidad en el diseño de hoteles con base en experiencias perceptuales de los usuarios.

Existen parámetros dentro de los cuales las personas consideran que cuentan con una habitabilidad óptima, en la cual pueden llevar acabo sus actividades de la manera más cómoda. Al tomar en cuenta estos datos, se facilita el diseñar en base al usuario, cubriendo más a fondo las necesidades primordiales del confort térmico, acústico, lumínico, olfativo y psicológico, no solo en un hotel, si no en cualquier tipología de edificación.

Este informe a diferencia de los casos análogos se utilizó la participación de los encuestados para así mejorar, en términos de habitabilidad, el diseño de un hotel para lograr la satisfacción de los clientes y posteriormente que las empresas hoteleras obtengan un beneficio tanto de estatus como económico.

Los resultados y metodología de esta investigación pueden servir como herramienta en la toma de decisiones para el diseño de hoteles y de otro tipo de edificios donde sea posible aplicar los procesos realizados que permiten una verdadera evaluación post-ocupación desde el punto de vista del usuario bajo las condiciones ambientales medidas en el espacio.

Bibliografía

- Aguillón Robles J., G. J. (2011). Diseño ambiental y producción de conocimiento interdisciplinario.
- Cabezas, C (2013). Claves para proyectar espacios públicos confortables. Recuperado el 10 de mayo de 2017 de: <http://www.archdaily.mx/mx/02-285882/claves-para-proyectar-espacios-publicos-confortables-indicador-del-confort-en-el-espacio-publico>
- Carmona, M. S. (2013). Habitabilidad y Arquitectura. Recuperado el 10 de mayo de 2017 de: <http://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-y-arquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>
- Carrión A. (1998). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Ediciones UPC, Catalunya
- Casals-Tres, M., Arcas-Abella, J., & Cuchi Burgos, A. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad. Revista INVI, 28(77), 193-226
- Escobar E. (2011). El confort como una importante dimensión de calidad en la hotelería. Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local. 4(9), 1-10
- International Energy Agency (2000). Daylight in buildings a source book on daylighting systems and components. Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Luna, A. (2008). Diseño y evaluación de vivienda energéticamente sustentable. Tesis doctoral. Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Mexico.

1.3 Habitabilidad en Arquitectura: Su aplicación para el diseño de Estadios de fútbol

*Artemisa Casillas-Cásarez,
Gonzalo Bojórquez-Morales,
Paulina Veroa-Mexia,
Karla Saldaña-Higareda,
Christian Guillén-Victoria,
Laura Gómez-Lizárraga,
Andrea Zúñiga-Rodríguez^V*

Resumen

La habitabilidad es la condición ambiental, material y cultural satisfactoria que permite cumplir con las necesidades del usuario para su desarrollo pleno. Es una de las características principales que deben poseer todos los espacios. El objetivo de esta investigación fue analizar las características físicas, psicológicas, sociales y ambientales de un estadio de fútbol con base en la percepción de los usuarios. Se formuló un cuestionario que fue aplicado con el uso de instrumentación especializada para medir las características de habitabilidad psicosocial, espacial, térmica y acústica. Se observa que entre los factores de mayor importancia para los encuestados se encuentra la seguridad de los espacios en estacionamiento, baños y gradas, seguido de condiciones térmicas apropiadas. Los datos medidos demuestran la importancia que tiene la habitabilidad ambiental dentro del diseño y cómo influyen en la experiencia de los usuarios en el espacio.

Palabras Clave: Arquitectura, Estadio de fútbol, Habitabilidad ambiental, Mexicali.

Abstract

Habitability is defined as the satisfactory condition of the environmental, material and cultural quality of the inhabited space, which allows to meet the needs of the user for its full development.

^VUniversidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México. gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

In Architecture, it is one of the main characteristics that all the spaces must have; therefore, the designer has the obligation to ensure that they meet the right conditions. The objective of this research is to analyze the physical, psychological, social and environmental characteristics of a soccer stadium based on the perception of the users. A questionnaire was formulated and it was applied to those who have attended the local sports units for football soccer matches. In addition, specialized instrumentation was used to measure the acoustics and thermal characteristics. It is observed that among the factors of greater importance for the respondents is the safety in the parking lot, the bathrooms and the stands, followed by the appropriate thermal conditions. The measured data demonstrate the importance of environmental habitability within the design and how it influences the users experience.

Key words: Architecture, Football Stadium, Environmental Habitability, Mexicali.

Introducción

Mexicali carece de espacios para el desarrollo de actividades deportivas que cumplan con las disposiciones óptimas para los usuarios. Aun cuando el fútbol es el deporte más popular entre los mexicanos, con un 76% de popularidad (El Universal, 2017), en la ciudad no se cuenta con un estadio deportivo profesional.

En términos de un diseño habitable, es necesario establecer parámetros que permitan la realización de actividades, y que brinden al usuario seguridad y satisfacción además de cumplir con la normatividad establecida. Por lo anterior, se pretende ampliar el conocimiento sobre habitabilidad de un estadio profesional de fútbol con base investigación de campo que considere la participación del usuario de manera que sus experiencias sirvan para dar respuesta a las problemáticas a través de la Arquitectura.

de Rioja (2004), analiza la información obtenida de la relación entre el espacio, el usuario y la actividad, por medio de encuestas para determinar la conveniencia de construir espacios. Lozano (2012), establece, que, en el caso de estadios de fútbol, como parte de la estructura interna de las ciudades, es necesario además de estudiar la relación que tienen estas construcciones con la ciudad, considerar un enfoque arquitectónico, para hacer referencia a la relación que poseen los usuarios y las actividades del espacio inmediato.

Se desarrollaron cuestionarios para conocer la opinión de los mexicalenses con respecto al tema y sus necesidades como usuarios; además, se utilizaron instrumentos de medición con los cuales se evaluaron las diferentes propiedades del espacio. Para visualizar los resultados de los cuestionarios, se elaboraron para realizar el análisis y las conclusiones. En los resultados resaltó la presencia de distintas problemáticas que van desde la organización espacial hasta la inseguridad y que evitan que el usuario pueda realizar sus actividades de manera cómoda.

Metodología

El diseño en general tiene la obligación de considerar la habitabilidad como línea rectora con base en características espaciales, entorno social y medio ambiente que contribuyen a la sensación de satisfacción personal (ONU-HABITAT, 1996). La habitabilidad psicosocial estudia la interacción entre la conducta (individual o social), y el ambiente natural o construido. Mientras que la físico-espacial permite que el hombre se mueva, transite dentro del espacio, pueda entrar y salir del mismo; así como para relacionarse y utilizar el mobiliario adecuado. La habitabilidad ambiental hace referencia a las propiedades térmicas, acústicas, lumínicas de un espacio; que se rigen por normas preestablecidas.

Caso de estudio

Como parte del análisis de proyectos que requiere Mexicali, para complementar su infraestructura deportiva, se identificó la necesidad de un estadio de fútbol profesional, por lo que se decidió realizar evaluaciones de habitabilidad a estadios locales existentes de tal manera que sea posible establecer áreas que necesitan mayor atención durante el proceso de diseño, y tener en cuenta que un estadio de fútbol con un diseño adecuado podría generar un impacto urbanístico, social y económico positivo para la ciudad.

Instrumentos de medición

Para evaluar la Habitabilidad Ambiental con relación a las normativas establecidas fue necesario medir in situ las variables acústicas, térmicas y lumínicas del espacio. Los instrumentos utilizados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Instrumentos de medición

MEDIDOR DE ESTRÉS TÉRMICO	SONOMETRO	ANEMOMETRO
		
<p>Registra Temperatura de bulbo seco, humedad relativa y temperatura de globo gris (exteriores) o temperatura de globo negro (interiores). Unidades: Temperatura (° C) y Humedad relativa (%)</p>	<p>Mide e indica los niveles de presión de sonido. Registra el sonido, reteniendo las lecturas máxima y mínima. Unidad: dB.</p>	<p>Mide la velocidad del aire con un sensor de paletas miniatura. Muestra las lecturas de medición su máxima y mínima. Unidad: m/s.</p>

Cuestionario

Para obtener referencias y entender las necesidades de los posibles usuarios que tendrá el estadio, se realizaron 40 encuestas. Se desarrolló un cuestionario mediante revisión de casos similares y revisión de expertos. Se hicieron 70 reactivos, y fueron separados según correspondieran al tipo de habitabilidad a estudiar. Se analizó tanto la sensación del usuario y se midieron las variables del ambiente.

Una vez redactado el cuestionario, estuvo en revisión, uno de los puntos que debió corregirse fue el lenguaje, ya que éste se mostraba rebuscado y la idea principal de la pregunta podría entenderse mal. Así mismo fueron eliminadas preguntas que se tornaban repetitivas y que sus respuestas podían ser deducidas con reactivos anteriores.

Trabajo de campo

Se trabajó durante tres semanas en grupos de tres personas, mientras alguien fungía como encuestador, los demás realizaron las mediciones con los instrumentos especializados. Cada grupo asistió a una unidad deportiva o área de juego (canchas) en distintos horarios en diferentes días, con condiciones climáticas variadas. Durante la mañana y mediodía fue difícil encontrar personas que pudieran apoyar a contestar las preguntas, por motivos de clima y porque su tiempo era limitado. Lo que ocasionó que la mayoría de encuestas fueran la tarde o noche.

Análisis de datos

Se desarrolló una base de datos en Excel, con lo que fue posible analizar la información. Se utilizó la gráfica de radar o diagrama de araña, que capta las diferentes percepciones u opiniones de todos los encuestados. Este tipo de gráficas permite interpretar las respuestas de las preguntas que tienen múltiples variantes. Y expresa de manera gráfica las distancias entre los valores reales e ideales de un evento.

Resultados

Las encuestas fueron aplicadas a personas de las cuales el 70% tienen entre 20 y 30 años. También un 70% de los encuestados indica que les gusta el fútbol. Mientras que el 50% menciona haber asistido a algún estadio profesional.

Habitabilidad Psicosocial

Con respecto a la seguridad, el 45% de los encuestados regularmente se sienten seguros, y el 40% casi siempre. (Figura 1A). El estacionamiento es el espacio menos seguro, una de las principales razones es que, al tratarse de unidades deportivas, las cuales incluyen simples canchas de fútbol para ver juegos escolares, familiares o amistosos, no cuentan con un estacionamiento establecido y en muchas ocasiones sin vigilancia alguna.

En relación a la funcionalidad, los espacios son fáciles de identificar. Las gradas tienen mucha importancia para los espectadores de los partidos, es por ello que se les preguntó a los encuestados si se movían con facilidad en esta área, donde poco más de la mitad de las personas respondieron que no. Al preguntar sobre el espacio menos cómodo, el 50% de encuestados considera que el espacio menos cómodo son las gradas (Figura 1B).

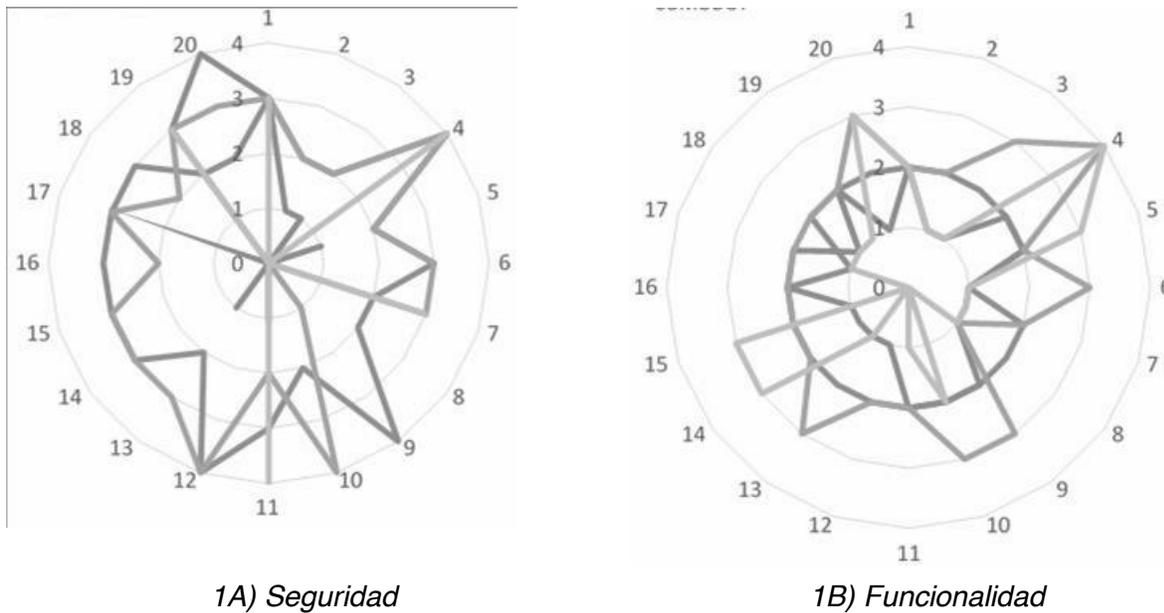


Figura 1. Percepción de la habitabilidad psicosocial

Habitabilidad Espacial

En lo que se refiere a las dimensiones, más de la mitad de las personas, (55%), dicen que los espacios les permiten realizar las actividades correspondientes de manera adecuada, el 45% restante opina que casi siempre. Para la visibilidad del partido en relación con la persona sentada frente a los usuarios. El 45% de los encuestados dicen que la persona de enfrente casi nunca les estorbaba, mientras que para un 30% regularmente sí estorbaba (Figura 2A). Con relación al mobiliario, en el caso de las gradas se consideran medianamente cómodas por el 40% de los encuestados, el 35% dice son incómodas, el 15% muy incómodas y 5% opina que son cómodas y muy cómodas.

En cuanto a la circulación interior de la unidad deportiva, la mitad de los usuarios opinaron que les parecía medianamente cómodo y la otra mitad indicó que era cómodo el desplazarse (Figura 2B). La accesibilidad es un aspecto descuidado, 90% de las personas considera que los baños no cumplen con los requerimientos para cubrir necesidades de una persona discapacitada o de la tercera edad.

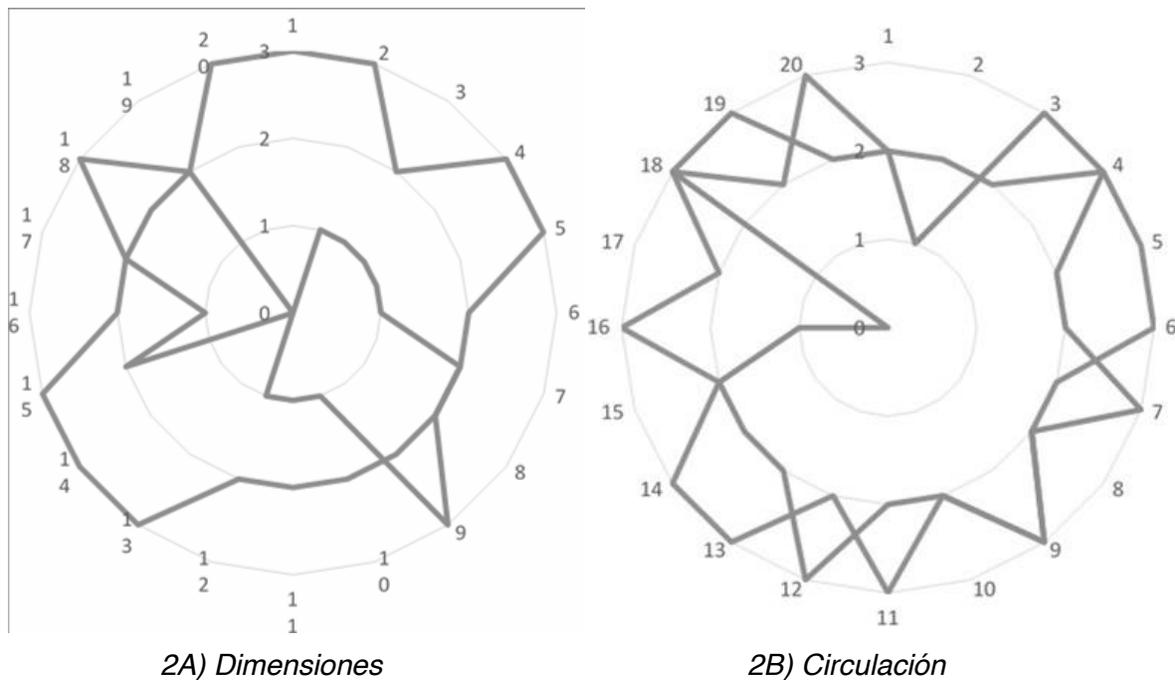


Figura 2. Percepción de la habitabilidad espacial

Habitabilidad térmica

El ambiente térmico estudiado tuvo una temperatura de bulbo seco promedio de 34.82°C, una temperatura promedio de globo gris de 36.75°C y una humedad relativa promedio de 20.20%. Con velocidades de viento media de 0.65 m/s. Con respecto a la sensación preferencia y tolerancia térmica. El 37% indicó tener algo de calor, el 32% dijo no tener ni frío ni calor, mientras que el 24% tuvo calor. A pesar de que el 98% indica estar en una temperatura tolerable y/o regular, el 68% de las personas prefiere que el espacio sea más fresco (Figura 3A).

Con relación a la aceptación del ambiente, en el periodo cálido, la temperatura fue considerada regular por el 66% de las personas, sin embargo, el 22% y el 7% la consideraron inaceptable y muy inaceptable respectivamente. Para el periodo frío, el 58% de las personas opinan que la temperatura es aceptable, un 37% que es regular y un 2% que es inaceptable. Los valores para este periodo fueron más positivos, aunque en invierno el mal diseño contra el asoleamiento ventilación también puede llegar a afectar de forma negativa (Figura 3B).

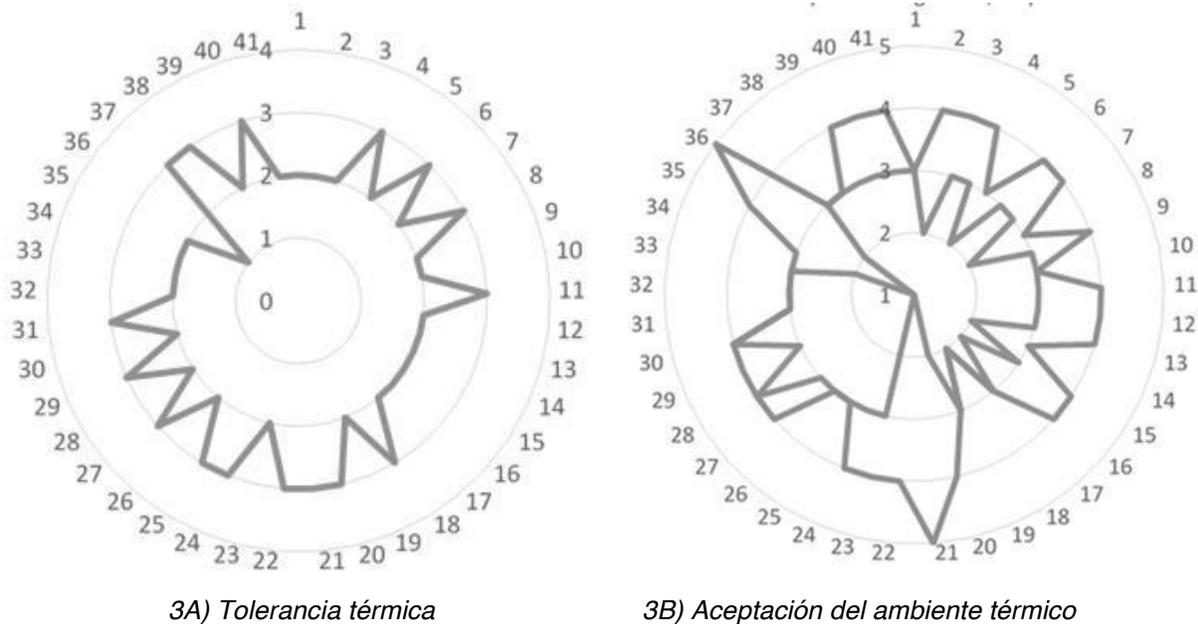
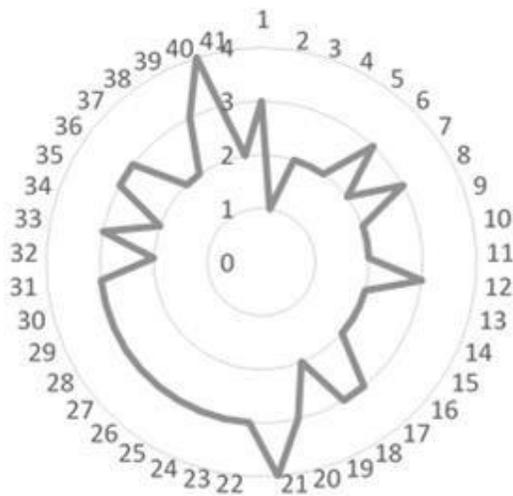


Figura 3. Percepción de la habitabilidad térmica

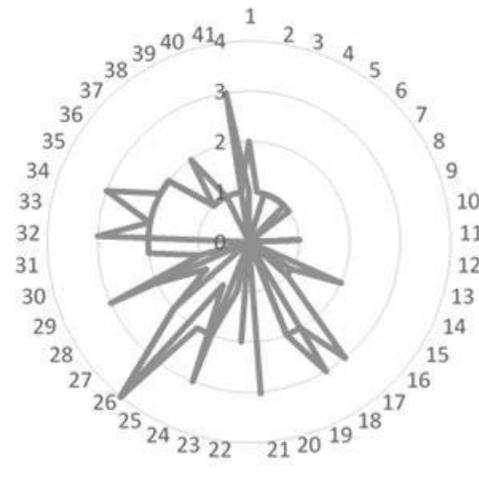
Habitabilidad Acústica

El ambiente acústico medido tuvo un promedio de 48.95 dB, y en cuanto a la sensación acústica percibida por los usuarios, el 22% sintió que el ruido fue fuerte debido a su cercanía con la sección de gradas, por tanto, más próximos a la cancha en donde se desarrolla el partido de fútbol, el ruido fue mayor. En cambio, el 49% y 24% de las personas que se encuentran ligeramente lejos de la cancha opinan que se percibe ruido medio y ruido débil, respectivamente. El 5% que está lejos del campo, indica no percibir ruido. En lo que respecta a la aceptación, el ruido general de la unidad deportiva es considerado aceptable para un 51% de personas, regular para el 41% de los encuestados, e inaceptable únicamente para el 2%. En términos generales se determinó una aceptación “neutra” sobre el ruido que se encuentra dentro de la unidad (Figura 4A).

Con relación a la privacidad acústica el 34% de los usuarios opinaron que casi nunca escuchan ruidos de otros espacios y el 24% nunca los escuchan. Sin embargo, el 29% regularmente sí oyen ruidos. A pesar de las respuestas dispersas, la mayoría opina que casi no perciben otros ruidos. En cuanto a los ruidos externos a la unidad, el 28% de los encuestados nunca escuchan ruidos de fuera, el 38% casi nunca, el 23% regularmente escucha ruidos, el 10% casi siempre y el 3% siempre escucha ruidos de fuera del campo en el interior de éste. En general el 66% opinaron que la mayor parte del tiempo no escuchan ruidos externos.



4A) Aceptación del ambiente acústico



4B) Privacidad acústica

Figura 4. Percepción de la habitabilidad acústica

Conclusiones

Las gradas son el espacio en el que el usuario pasa la mayor parte del tiempo, este mobiliario está diseñado y son prefabricados con medidas estándar, además de que el material con el que están hechas no cumple con las dimensiones reglamentadas, es mejor proponer un diseño con un material que proporcione comodidad al usuario, que esté dentro de un presupuesto que pueda cubrirse y responda a las características climáticas. Otra opción sería proponer otra clase de gradas en las que el mobiliario sea parte del edificio, esto permitiría proponer dimensiones que sean cómodas para los espectadores locales.

En lo que respecta a la isoptica, la mayoría mencionó presentar problemas visuales, lo que hace necesario pensar en una forma para que el estadio que no les impida la visual a los usuarios desde ningún punto de las gradas, o proponer algún sistema de visualización por medio de pantallas en puntos estratégicos para que cubran a cierta cantidad de personas.

La temperatura promedio (36°C, un valor mayor al nivel de confort), la humedad relativa y el tiempo de exposición al clima hacen intolerable la permanencia en el espacio. Lo que implica un diseño bioclimático adecuado, no solo para el espectador, sino también para los jugadores y cuerpo técnico para evitar riesgos de golpe de calor.

La iluminación natural presentó incomodidades para los encuestados, al no contar con sombras que estuvieran estratégicamente diseñadas, el sol dificultaba la visual para los usuarios de las gradas a los que les quedara posicionado frente a ellos, este aspecto es uno de los más importantes a evaluar y a resolver en el diseño para el estadio pues no solo afecta la visual, también afecta el confort térmico.

Este documento fue realizado como una investigación para la materia de habitabilidad ambiental de la FAD-UABC; con esto se entendió la importancia de la aplicación de la metodología estudiada para obtener respuestas que permitan diseñar de manera que se cumplan los requerimientos de habitabilidad que deberían ser siempre considerados en la Arquitectura.

Bibliografía

- Arzoz, M. (2014) *De habitabilidad y arquitectura*. Recuperado de: <http://www.arquine.com/de-habitabilidad-y-arquitectura/>
- Dirección general y desarrollo en salud. (s.f) *Gráfica de radar*. Recuperado de: <http://www.dgplades.salud.gob.mx/Contenidos/Documentos/HerramientasEstrategicas/GraficaRadar.pdf>
- De Rioja, R. (2004). *Impacto de las grandes construcciones deportivas en las ciudades*. En Impacto de las grandes construcciones deportivas en las ciudades (41). México, DF: Waterfront.
- Lozano, J. (2012). *Los estadios de futbol, vertebradores de ciudades*. Recuperado de: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/06/18/suvienda/1340006423.html>
- Muguirra, A. (2017) *Grafico de araña, una manera de profundizar en las encuestas online*. Recuperado de: <https://www.questionpro.com/blog/es/grafico-de-arana/>
- ONU-HABITAT. (1996). *Por un mejor futuro urbano*. Recuperado de: <http://es.unhabitat.org/>
- Rodríguez, J. (2015). *Infraestructura deportiva. Negocio del confort para espectáculos en vivo*. Recuperado de: <http://www.obrasweb.mx/construccion/2015/04/04/infraestructura-deportiva-negocio-del-confort-para-espectaculos-en-vivo>
- Sánchez de Carmona, M. (2009). *Habitabilidad y Arquitectura*. Recuperado de: <https://academianacionaldearquitecturamx.wordpress.com/2013/01/31/habitabilidad-y-arquitectura-por-manuel-sanchez-de-carmona/>
- Ziccardi, A. (2015). *Cómo viven los mexicanos*. Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

1.4 Impacto térmico-energético de sistemas constructivos en las condiciones de habitabilidad de la vivienda de clase media en un clima cálido seco

*Gyssel Esmeralda Lizarraga Macias^{VI},
Karmina Damaris Reyes Barajas^{VII},
Ramona Alicia Romero Moreno^{VIII},
Gonzalo Bojórquez Morales^{IX}*

Resumen

La vivienda en México se ha desarrollado principalmente con la construcción en serie para niveles de ingreso medios y bajos. En su mayor parte los sistemas constructivos utilizados son de muros bloque de concreto y losas de concreto, y con este sistema son escasas o nulas las viviendas que logran cumplir con un ambiente confortable en un clima cálido seco extremo. El artículo mostró el efecto de la envolvente de la vivienda y sus características, a partir del análisis de una envolvente ligera (muros de tablaroca y techos de madera) y una pesada (muro de bloque de concreto y losa de concreto). Mediante la evaluación térmica-energética realizada con el programa ECOTEC versión 5, se obtuvieron resultados de cargas de enfriamiento y el comportamiento de la temperatura en los distintos espacios de la vivienda. Asimismo, se interrelacionó con la percepción que tienen los habitantes cuando están construidas con esos dos diferentes sistemas constructivos.

Palabras clave: Clima cálido seco, Habitabilidad, Impacto térmico-energético, Sistemas constructivos de la envolvente, Vivienda de clase media.

Abstract

Housing in Mexico has been developed mainly with mass construction for medium and low income levels. For the most part the construction systems used are concrete block walls and concrete slabs, and with this system there are few or no homes that manage to meet a comfortable environment in an extreme dry warm climate. The article showed the effect of the housing envelope and its characteristics, from the analysis of a light envelope (walls of wood and wooden ceilings) and a heavy (concrete block wall and concrete slab). By means of the thermal-energetic

^{VI} Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, glizarraga@uabc.edu.mx

^{VII} Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, karmina.reyes@uabc.edu.mx

^{VIII} Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, ramonaromero@uabc.edu.mx

^{IX} Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

evaluation carried out with the ECOTECT program, results of cooling loads and the behavior of the temperature in the different spaces of the house were obtained. Also, it was interrelated with the perception that the inhabitants have when they are constructed with those two different constructive systems

Key words: *Hot-dry climate, Habitability, Thermal-energetic impact, Housing construction systems, Middle class housing.*

Introducción

Actualmente la ciudad de Mexicali cuenta con un problema de gran impacto para sus habitantes, es una de las ciudades más calientes de la República Mexicana, registrando temperaturas máximas de 48 °C, lo que claramente afecta en diversos aspectos, tales como el deterioro de materiales expuestos al sol, alta temperatura en el interior de la vivienda, con lo cual la sensación térmica está fuera de los rangos de confort térmico, y esta es una condición que afecta a los habitantes mexicalenses (Romero, 2011).

Con base en lo anterior, uno de los problemas de mayor impacto para la vivienda, desde el punto de vista térmico, tiene que ver en gran medida con la envolvente de ésta. Si bien, en el caso de la ciudad de Mexicali el sistema constructivo predominante en las viviendas de construcción en serie es de bloque de concreto con techos y entrepisos de vigueta y bovedilla, se ha encontrado en ciertas zonas de la ciudad –en algunas manzanas-, la existencia de viviendas construidas con un sistema ligero de cartón yeso o tablaroca, que resulta poco utilizado en este tipo de vivienda en la ciudad. Aún cuando este sistema es predominante en ciudades de Estados Unidos en frontera con Mexicali (Robles, 2010).

Por lo aspectos ya antes mencionados es preciso determinar que factores afectan a la envolvente de las viviendas de clase media en la ciudad de Mexicali, así como el método constructivo de mayor beneficio térmico para los habitantes de las mismas; por lo que se decidió estudiar el comportamiento térmico de dichos sistemas, a efecto de determinar si el sistema constructivo que presenta una menor cantidad de viviendas construidas tiene un comportamiento térmico mejor o peor que el sistema constructivo predominante en la vivienda de construcción en serie en Mexicali.

Desarrollo

Esta investigación fue desarrollada en dos etapas, con un enfoque mixto. En la primera etapa fue un trabajo de tipo cuantitativo, a través de la simulación del desempeño térmico de prototipo de vivienda de clase media. En la segunda, fue de tipo cualitativo, con la aplicación de encuestas con habitantes de ese tipo de vivienda.

Caso de estudio

Para la selección del caso de estudio, se identificaron las zonas con viviendas de construcción en serie de clase media en Mexicali, Baja California (Mapa de la ciudad de Mexicali del rango de valores de suelo, 2017), se decidió por la vivienda del Fraccionamiento Valle Dorado, ya que éste contaba con un mismo modelo de vivienda, construido con el sistema constructivo de muros de bloque de concreto y techos de vigueta y bovedilla, que representa el 80% de las viviendas; pero que también contaba con una manzana de viviendas construidas con un sistema aligerado a base de muros de cartón de yeso y techos de madera. La vivienda de estudio tiene una superficie de construcción de 90.75m², está ubicada en un terreno de 107.25m², cuenta con fachada principal al norte (Figura 1).



Figura 1. Fachada principal, vivienda de estudio, Mexicali, B.C.

El proyecto original de la vivienda contaba con un pasillo en una de las fachadas laterales y superficie libre hacia la parte frontal y trasera. La vivienda fue modificada por necesidades de crecimiento de la familia, y se amplió hasta extender la construcción hacia todos los límites de propiedad (Figura 2). Se utilizó la misma planta arquitectónica, se le denominó Prototipo A a la vivienda construida con el sistema ligero y Prototipo B, a la construida con el sistema constructivo predominante del mercado inmobiliario.

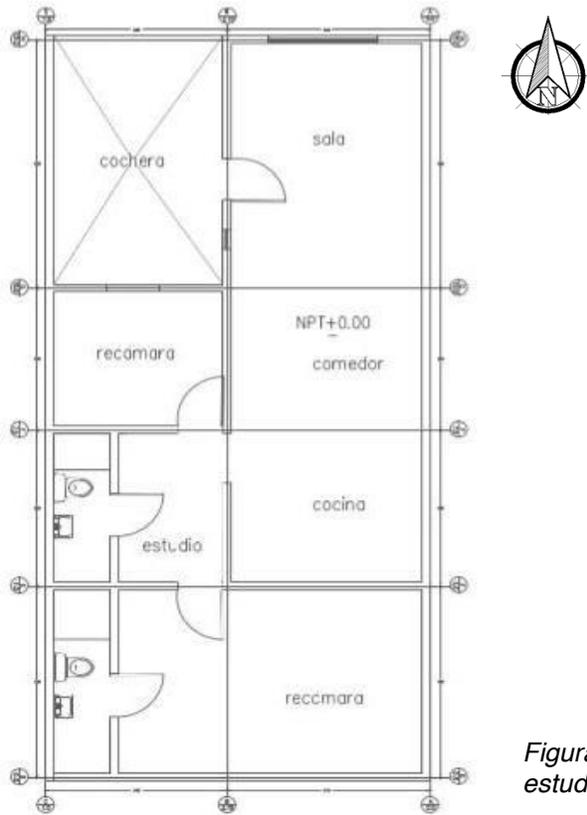


Figura 2. Planta arquitectónica, vivienda de estudio, Mexicali, B.C.

El Prototipo A, también llamado “tablaroca”, tiene las especificaciones técnicas siguientes:

- a) Muros a base de estructura de perfil tubular rectangular (PTR) de 0.03175m (1 1/4”) x 0.0762 (3”) calibre #18 a cada 0.60m (24”) en ambos sentidos, y envolvente a base de hoja de yeso de 0.0127m (1/2”) de espesor y dimensiones por pieza de 0.6096m (2’) x 1.2192m (4’). Por la cara interior, aislante térmico de fibra de vidrio R17 de 0.60m (24”), y acabado exterior hoja de cemento fibrado durock de 0.0127m (1/2”) de espesor con 0.6096m (2’) x 1.2192m (4’) y calafateado a base de perfacinta, 0.1016m (4”) de fibra de vidrio más dos capas de emplaste cementbond acabado fino floteado.
- b) Cubierta de madera a base de estructura de vigas de pino de 0.0508m (2”) x 0.1524m (6”) a cada 0.60 m, triplay de 0.0127m (1/2”) de espesor. En la parte superior aislante interior de fibra de vidrio, y cubierta de cartón arenado adherido con emulsión asfáltica. Para la cara interior de la cubierta, aislamiento de fibra de vidrio R16 de 0.60m (24”) un revestimiento de hoja de yeso de 0.0127m (1/2”) y calafateado con redimix, lijada y pintada para quedar con apariencia final.

El Prototipo B, se caracteriza por:

- a) Muros de bloque de concreto de 15x20x40cm con celdas colada a cada 60cm con concreto $f'c=180\text{kg/cm}^2$ y acero de refuerzo vertical a cada 60 cm. Con dala de cerramiento de 15x30 cm a base de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y 4 varillas #3 con estribos de acero #2 a cada 20 cm.
- b) Losa de cubierta de vigueta y bovedilla de 12cm a base de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ y acero de refuerzo #3 a cada 30 cm en ambos sentidos. Con aislamiento a base de placa de poliestireno a de 0.6096m (2") de espesor y recubierto con malla de refuerzo de fibra de vidrio y dos manos de emplaste floteado, acabado fino. La impermeabilización es a base de una capa de 0.3048m (1") de poliuretano espreado de alta densidad de 40kg/m^3 y recubierto con pintura elastomérica.

Etapas 1: Evaluación del desempeño térmico del caso de estudio

Se trabajó en el programa de simulación ECOTECT versión 5. Al programa se ingresaron los datos de las Normales Climatológicas de Mexicali -latitud 32, longitud 115, elevación 4 msnm- (Sistema Meteorológico Nacional, 2010).

Se analizó la vivienda como una zona, se hizo un estudio para el período de verano, con base en el comportamiento del día 21 de junio y 21 de agosto, como días representativos del mes con mayor incidencia de radiación solar y del mes con temperaturas más altas de Mexicali, respectivamente. A su vez, para dichas simulaciones se contemplaron tanto los sistemas constructivos de muros y techos, así como el tipo de vidrio en las ventanas, la cantidad de puertas y ventanas, y su orientación.

En la Tabla 1 se muestran los coeficientes globales de transferencia de calor de los sistemas constructivos utilizados en cada prototipo, estos datos se obtuvieron de la hoja de cálculo CATEDI 2016 (Luna, 2016).

Tabla 1. Coeficiente global de transferencia de calor de los sistemas constructivos.

	Sistema constructivo	Valor "U" (Transmitancia)
Prototipo A	Muro de cartón de yeso de 0.12	0.284 W/m ² °C
	Techo de madera 0.2286m (3/4") con 0.0254m (1") aislamiento y cartón de yeso de 0.0127m (1/2") – Barrote de 0.0508m (2") x 0.1524m (6").	0.675 W/m ² °C
Prototipo B	Muro de bloque de concreto de 0.15m, sin relleno.	3.017 W/m ² °C
	Techo de vigueta y bovedilla 0.17m_0.0254m (1") poliestireno	0.629 W/m ² °C

Se evaluaron el Prototipo A y B, con la orientación norte y sur, con el propósito de identificar el efecto térmico-energético tanto de los diferentes sistemas constructivos, como de la orientación.

Etapas 2: El habitante y las condiciones de habitabilidad de la vivienda de interés medio

Se aplicó la encuesta "habitabilidad ambiental" (UABC, 2016) a los habitantes de la vivienda seleccionada, para la cual se seleccionaron los temas de interés previamente. Luego se les preguntaron aspectos como la sensación térmica que percibían al interior de la vivienda, que espacios estaban más iluminados con luz natural, que sistema constructivo se utilizó, entre otras preguntas. También se realizaron mediciones de temperatura ambiente, humedad relativa, ventilación, niveles de iluminación, nivel de sonido; se utilizaron equipos de termómetro, anemómetro, luxómetro, sonómetro, entre otros.

Resultados

Desempeño térmico del caso de estudio

Respecto a las ganancias y pérdidas se calor se observa que:

En la Figura 3 se muestran los aportes por conducción a través de los materiales de construcción o *fabric* (Herrera, s.f., pg 30 - 31), como resultado máximo 2387 Wh las 16 horas y como resultado mínimo 223 Wh las 6 horas. Mientras que en la de orientación sur se obtuvo un valor máximo de 910 Wh las 17 horas y con el valor mínimo de 172 Wh a las 7 horas.

Fachada principal hacia el sur

Fachada principal hacia el norte

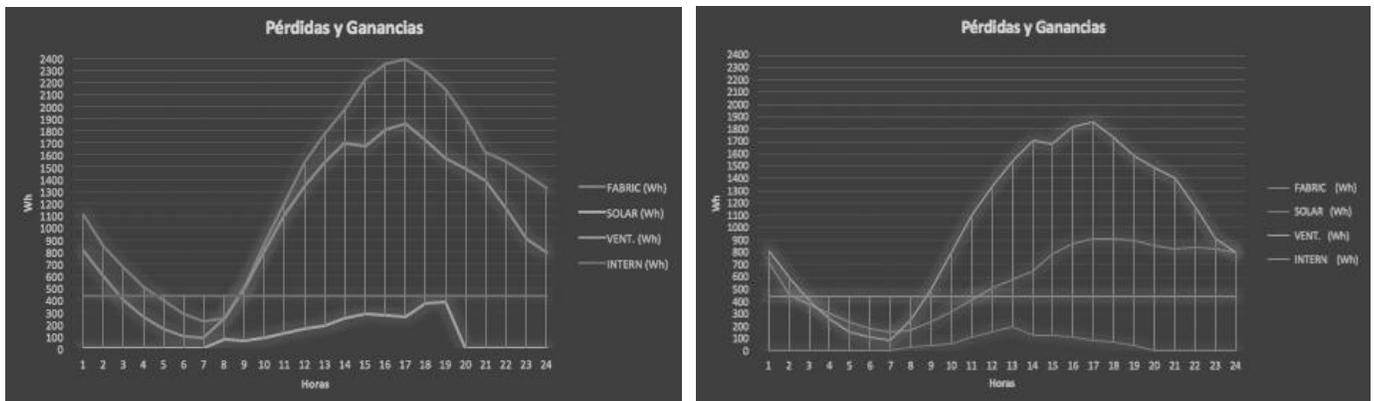


Figura 3. Pérdidas y ganancias de calor, 21 de junio, Prototipo A (tablarroca),

Orientación norte y sur, Mexicali.

En la Tabla 2, se integran los datos de ganancias de calor, ventilación y comportamiento de la temperatura del prototipo A, con diferentes días de análisis y en ambas orientaciones.

Tabla 2. Pérdidas y ganancias térmicas en la vivienda.

Prototipo A: sistema constructivo de tablaroca		Ganancia de calor por conducción (Wh)		Ventilación (Wh)		Ganancia solar directa (Wh)	
		Máx/hora	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín
21 junio	Norte	2387 16 horas	223 6 horas	1864 16 horas	88 6 horas	385 18 horas	0 19-5 horas
	Sur	910 17 horas	172 7 horas	1861 16 horas	89 6 horas	197 18 horas	0 19-6 horas
21 agosto	Norte	2377 16 horas	296 7 horas	2050 15 horas	164 6 horas	250 15 horas	0 18-6 horas
	Sur	903 16 horas	184 7 horas	2058 15 horas	165 6 horas	338 12 horas	0 18-6 horas

Fuente: Elaboración a partir de Ecotect.

En la Figura 4 se muestran el desempeño térmico (21 de junio) del modelo de vivienda cuando está construido con bloque de concreto y cubierta de vigueta y bovedilla (Prototipo B).

Fachada principal hacia el sur

Fachada principal hacia el norte

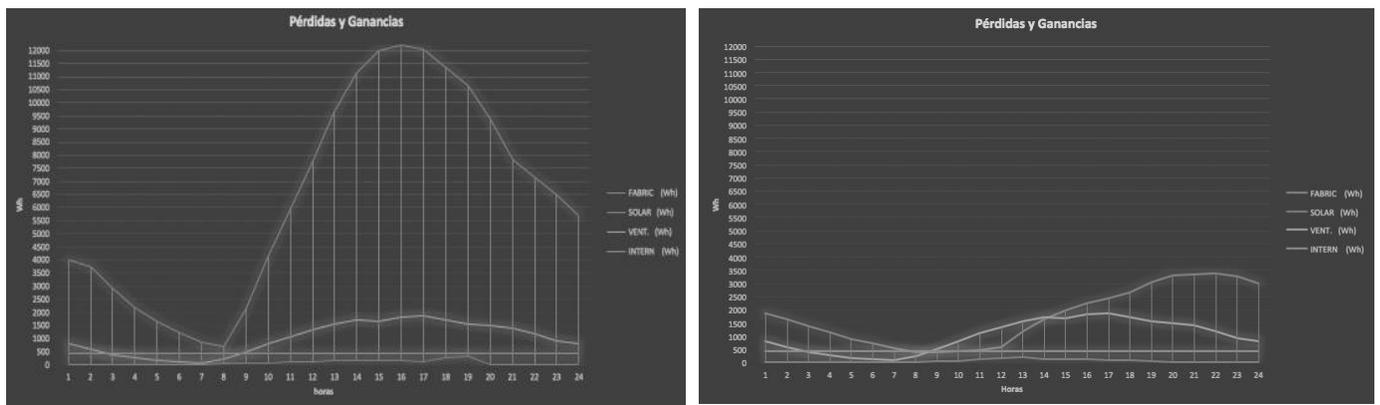


Figura 4. Pérdidas y ganancias de calor, 21 de junio,

Prototipo B (bloque de concreto y vigueta y bovedilla), Mexicali.

La vivienda de orientación norte del Prototipo B muestra resultados más altos, inclusive que la del Prototipo A, ya que el rango oscila de 0 – 12,000 Wh mientras que en el otro sistema

constructivo el rango es de 0 – 2,400 Wh. En la vivienda de orientación norte se aprecia que a partir de las 8–16 horas incrementan de los 500 a los 12,200 Wh, mientras en que la de orientación sur se mantienen en un rango de 2,000 – 3,500 Wh, el incremento que presenta se da a partir de las 12 – 22 horas. Para el análisis del 21 de agosto ocurrió lo mismo que en el del 21 de junio, en la vivienda de orientación norte se muestra el incrementó que comienza de los 1,000 – 12,200 Wh entre las 8 –16 horas, mientras que en la vivienda de orientación sur los valores oscilan de los 400 – 3400 Wh y su incremento se muestra a partir de las 8–21 horas con valores de 476 – 3406 Wh. Respecto al comportamiento de la temperatura al interior de la vivienda en el prototipo A de orientación norte reflejaron mayor variación de temperatura, siendo de 39.8 °C a las 16 horas y el mínimo de 36.4 °C de las 6 a las 8 horas; mientras que en la vivienda de orientación sur la temperatura máxima registrada fue de 40.1°C de las 15 a las 17 horas y la mínima a las 6 horas con 38.8°C (Figura 5).

Fachada principal hacia el sur

Fachada principal hacia el norte

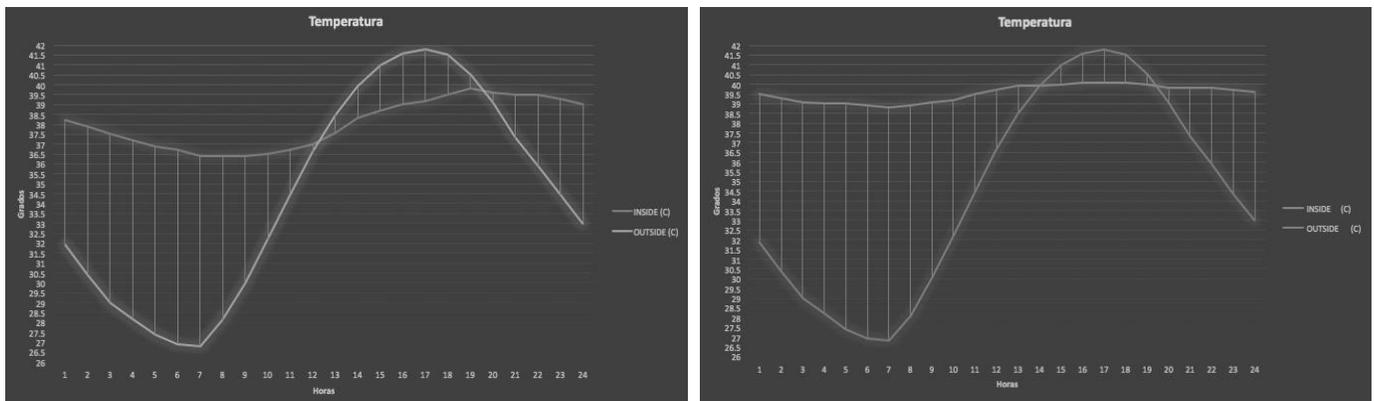


Figura 5. Comportamiento horario de temperatura, 21 de junio, Prototipo A (tablarroca),

Orientación norte y sur, Mexicali.

En el comportamiento de la temperatura del 21 de agosto en ambas orientaciones se logra apreciar una mínima diferencia de temperaturas al interior de las viviendas. En la Tabla 3, se muestran los comportamientos de temperatura al interior de la vivienda de ambos prototipos.

Tabla 3. Comportamiento horario de la temperatura.

Período	Orientación	Prototipo A				Prototipo B			
		Temperatura (C)		Hora		Temperatura (C)		Hora	
		Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín
21 junio	Norte	39.8	36.4	16	6-8	42.3	34.8	15	5-6
	Sur	40.1	38.8	15-17	6	39.7	37	20-21	7-8
21 agosto	Norte	41	39.3	15-16	5-7	42.9	35.3	15	7
	Sur	40.7	39.4	12-15	6	40.2	38	20-21	10

Fuente: Elaboración a partir de Ecotect.

Condiciones de habitabilidad de la vivienda desde el punto de vista del habitante

Los resultados de la encuesta aplicadas a los habitantes de las viviendas en cuanto a la percepción térmica de estas fue que los habitantes del prototipo A, tanto en el periodo de frío como en el cálido, era aceptable, aunque también se apoyan con el aire acondicionado y/o ventiladores de techo, pero para los habitantes del prototipo B fue lo contrario, en ambos periodos climáticos la vivienda es inaceptable, aunque estos también se apoyen con aparatos de refrigeración. Y respecto a las respuestas brindadas en las encuestas se llegó a conclusión que lo único que las diferencia es que la vivienda del prototipo A cuenta con un parque enfrente de su fachada principal y el sistema constructivo, puesto que en ambas viviendas cuentan con la misma cantidad de ventanas y ubicadas en la misma orientación, los mismos m² tanto en total de terreno como en área construida.

Conclusiones

A la conclusión que se llegamos fue que casi en todos los casos es más recomendable el uso del cartón de yeso como sistema constructivo para las viviendas, puesto que generalmente se mantiene la temperatura más estable e inclusive el confort térmico se mantiene dentro de un mismo rango, a su vez la orientación más apropiada resultó ser la orientación sur. Esta orientación beneficia a la temperatura al interior de la vivienda manteniéndola en un rango corto la temperatura. Se encontraron similitudes entre el desempeño térmico de los modelos de vivienda (trabajo cuantitativo) y las respuestas de los habitantes (trabajo cualitativo).

Bibliografía

- Luna, A. (2016). Programa *CATEDI*. Facultad de Arquitectura y Diseño. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California UABC, UADY y UACJ, 2016, Encuesta de Habitabilidad Ambiental”, México.

Libros

- Robles, C., (2010), *La Arquitectura de Mexicali, 1900-1920, Orígenes*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Romero, R. (2011). *Vivienda y consumo de energía eléctrica en zonas áridas: el caso de Mexicali*. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.

Documentos en línea

- Herrera, G. (S.f.). Manual Ecotect Español 5 e 6. Recuperado el 20 de julio 2017 de:
<https://es.scribd.com/document/6718309/Manual-Ecotect-Espanol-5-e-6>
- Sistema Meteorológico Nacional. (S.f.). Información climatológica. Recuperado el 20 julio 2017 de: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>

1.5 Sustentabilidad en la Arquitectura del Virreinato de la Nueva España

Tarsicio Pastrana Salcedo^X,

Hector Edgar Salcedo

Resumen

El tema de sustentabilidad ha tomado fuerza en los últimos años como algo novedoso, sin embargo, tenemos que tomar en cuenta que en el virreinato ante la carencia de los suministros existentes en la actualidad, la sustentabilidad era un tema implícito en los sistemas de diseño arquitectónico, era parte de la concepción del proyecto y la ejecución. Los sistemas abarcaban todo tipo de soluciones, regulaban los cambios de temperatura, el manejo de luz natural y otros factores.

El objetivo de esta investigación, es evidenciar que la arquitectura del virreinato de la Nueva España, tenía características sustentables, proporcionada por la ingeniería hidráulica, tomando referencias de tratados de arquitectura que fueron utilizados para la construcción de edificios en el virreinato de la Nueva España, como criterios de sustentabilidad, así como con análisis de sistemas hidráulicos en edificios virreinales, utilizados para refrigeración, aislamiento y sistemas de control de residuos.

Palabras Clave: Arquitectura, hidráulica, sustentabilidad, Virreinato.

Abstract

The issue of sustainability has taken force in recent years as something new, however, we have to take into account that in the viceroyalty due to the lack of supplies existing today, sustainability was an implicit theme in architectural design systems, and was part of the conception of the project and the execution. The systems encompassed all kinds of solutions, regulated temperature changes, natural light management and other factors. The aim of this research is to show that New Spain viceroyalty's architecture had sustainable characteristics, provided by hydraulic engineering, taking references of architectural treatises that were used for the construction of buildings in New Spain's viceroyalty, as criteria of sustainability, as well as with analysis of

^X Escuela Nacional de Ingeniería y Arquitectura, unidad Tecamachalco. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México.
Taarpa@msn.com



CIUDADES VERDES

TEORÍA Y PRÁCTICA HACIA LA SOSTENIBILIDAD URBANA





CIUDADES VERDES

TEORÍA Y PRÁCTICA
HACIA LA SOSTENIBILIDAD URBANA



Rector

P. Rafael Pardo Hervás, L.C.

Vicerrectoría Académica

Dr. Narciso Antonio Acuña González

Dirección de Desarrollo Académico e Investigación

Dra. Susana Guzmán Silva

Coordinación de Investigación y Publicaciones

Dr. Jaime Antonio Zaldívar Rae

Dirección de la Escuela de Arquitectura

Mtra. Martha Tello Rodríguez

CIUDADES VERDES.**Teoría y práctica hacia la sostenibilidad urbana. ***

D.R. © Universidad del Mayab, S.C.

Km. 15.5 Carretera Mérida a Progreso, Int. Km. 2
Carretera a Chablekal. Mérida, Yuc., Méx. C.P. 97310.

Editado por la Escuela de Arquitectura de la
Universidad Anáhuac Mayab y el apoyo del
proyecto CONAVI-CONACYT clave 2013-206715.

Diseño Editorial

LD. Gabriela Oropeza Moreno
gaby_oropeza@yahoo.com.mx

Coordinación de la publicación

Dra. Sofía Constanza Fregoso Lomas
sofia.fregoso@anahuac.mx

ISBN: 978-607-8083-21-3

Derechos exclusivos para la Universidad del Mayab, S.C.
Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier
medio, sin autorización escrita del titular de los derechos.

(*) El Congreso Internacional Towards Green Cities 2016 y este documento fueron desarrollados con recursos del fondo sectorial S0003 FONSEC CONAFOVI correspondientes al proyecto 206715 "Innovación, eficiencia y sustentabilidad en conjuntos urbanos en México. Guía para el diagnóstico y certificación del desempeño de conjuntos urbanos y propuestas de diseño por región bioclimática" y forman parte de las actividades de transferencia de conocimiento del Grupo de Investigación en "Calidad Ambiental y Desempeño Urbano-Arquitectónico" de la Universidad Anáhuac Mayab.



Tabla de contenido

- vi Agradecimientos.
- ix Presentación.
- xi Discurso inaugural del Congreso Towards Green Cities.
- 3 Propuestas de diseño y rehabilitación urbana tendientes a reducir las temperaturas de la ciudad en Mendoza, Argentina.
Alchapar, N. L. | Correa, E. N.
- 19 Landscape costs of public participation in the tourism planning process in Cancun.
Aldape P., G.
- 39 Evaluación de la sustentabilidad de tecnologías de generación de electricidad a partir de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
Ávila, C. | González, G. | Cedano, K.
- 51 Análisis de propuestas para la conectividad ecológica urbana en Bogotá D.C.
Bohórquez, C. | Bolaños, T.
- 73 **Diseño Bioclimático para la habitabilidad térmica de espacios públicos exteriores en clima cálido seco.**
Bojórquez-Morales, G. | Urías-Barrera, H. | García-Cueto, R. | Jiménez-López
- 87 La nueva visión de ciudad “hacia una transformación y actuación sustentable”.
Bolio, E. | Aragón, A.
- 97 Marco de referencia para la actuación municipal en materia de medio ambiente y desarrollo urbano sustentable.
Bolio A., E. | Vázquez V., C. M.
- 111 Ordenamiento sustentable del territorio y paisaje del noroeste del Valle de Colima.
Cárdenas M., F. J.

- 131 Sistema de captación de aguas pluviales y ahorro de energía eléctrica, caso del proyecto Plaza de armas Tampico, TAM.
Cruz H., M. S. | Montalvo T., S.
- 145 Una ciudad posible.
Duarte A., E. | Lara N., I. | Alcocer Á., F.
- 157 Creación del capital social por un urbanismo sustentable.
España, J. | Cisneros, E. | Solís, G.
- 169 Comportamiento térmico de cubiertas vegetadas como estrategia para aumentar la sustentabilidad de ciudades en zonas áridas.
Flores A., J. E. | Martínez, C. F. | Cantón, M. A. | Correa, E. N.
- 185 The central courtyard as an element of Green Urban Infrastructure and its effects in thermal comfort.
Fregoso L., S. C. | Lomas B., C. T. | Ordoñez L., E. E. | Cerón P., I. N. | Rodríguez A., A.
- 211 Oscilaciones Inter-Estacionales del perfil térmico. Efecto islas de calor urbano.
Fuentes P., C. A. | Celis F., D. | Lorenzo P., J. G.
- 229 **Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida.**
García-Gómez, C. | Bojórquez M., G. | Peña B., L. | Pérez S., M. | Cerón, P. I.
- 251 Contradicciones entre sustentabilidad ambiental y segregación socio-espacial en condominios horizontales —estudio de caso— SÃO CARLOS/SP/BRASIL.
Gonçalves, L. M. | Ribeiro, R. A. | Rezek, S. F. | Lima, B. J.
- 263 El proyecto paisajístico como elemento integrador e identificador de técnicas compensatorias de drenaje.
Gonçalves, L. M. | Barbassa, A. P. | Pereira, T. R. D. S.
- 275 Reducción de movilidad a través del teletrabajo y su impacto ambiental en la ciudad de México.
Graizbord, B. | González Granillo, J. L. | López I., O.
- 283 Capacidad de carga urbana: Mérida.
Guerrero, T. | Ochoa, R. | Evia, D.
- 295 Habitabilidad y espacio público en Orizaba Veracruz.
Juárez R., J. L. | Sosa A., M. C.
- 313 La ciudad para todos: Urbanismo y Trabajo Comunitario.
López T., N. E.

- 471 El papel del transporte en el marco analítico de la economía ecológica y la ecología política de cara a la construcción de ciudades verdes en México.
Ortiz L., F. N.
- 483 Movilidad urbana y tercera edad: accesibilidad y apropiación en una herramienta de apoyo a la toma de decisión.
Pedroso, E. | Rodrigues, C. | Itaborahy, I. | Santana, E. | Nascimento, B.
- 493 Diseño urbano sustentable, análisis socioespacial y ambiental de los conjuntos habitacionales en la región árida del norte de México.
Peña B., L. | Herrera T., L.
- 507 Propuesta integral para percepción de seguridad urbana desde el diseño del hábitat.
Rovelo, C.
- 527 Comportamiento higrotérmico y de la luz natural en espacios abiertos arbolados. Caso de estudio Mendoza, Argentina.
Ruiz, M. A. | Córica, L. | Correa, E.
- 545 **Requerimientos y estrategias bioclimáticas para el diseño de espacios públicos exteriores: Mexicali, Baja California.**
Urias-Barrera, H. | Bojórquez-Morales, G. | García C., R. | Luna-León, A.
- 561 Directorio de investigadores.

Agradecimientos

Queremos agradecer sinceramente a la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), su apoyo para la consolidación del International Congress Towards Green Cities 2016, ya que a través del proyecto financiado: "Innovación, eficiencia y sustentabilidad en conjuntos urbanos en México. Guía para el diagnóstico y certificación del desempeño de conjuntos urbanos y propuestas de diseño por región bioclimática" clave 206715 y fondo S0003 FONSEC CONAFOVI, autorizaron partidas para la realización del evento y la publicación del presente documento, y formaron parte esencial del congreso con la conferencia magistral del Mtro. Carlos Carrasco Cota.

Así también agradecer a la Universidad Anáhuac Mayab y especialmente a la Mtra. Martha Tello Rodríguez, Directora de la Escuela de Arquitectura, por creer en el proyecto y apoyarnos incondicionalmente.

En particular a la Dra. Ileana Cerón Palma de la Empresa Inédit Ecoinnovación e Investigación Ambiental S. de R.L. de C.V. quien concibió el congreso como un nodo urgente de encuentro entre la empresa y la academia, detonante de iniciativas de vinculación para solucionar problemas en las ciudades contemporáneas.

A todos los investigadores de instituciones y empresas, que mostraron su interés desde el primer momento de publicación de la convocatoria y compartieron su conocimiento a través de sus ponencias, y a todos los miembros del Comité Científico que evaluó los trabajos participantes. Así también al Arq. Felipe Leal Fernández, al Dr. Tomás Bolaños Silva y al Arq. Alfonso Goveia Tomae por sus espléndidas y pertinentes conferencias magistrales.

A las autoridades de la Universidad Anáhuac Mayab por permitirnos ser sede de esta primera edición del evento. Al P. Rafael Pardo Hervás, al Dr. Narciso Acuña González y al Dr. Jaime Zaldívar Rae por acompañarnos en este ejercicio de vinculación y comunicación entre pares.

A la Mtra. Karla Medina González, a los profesores y alumnos de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac Mayab que participaron en alguna o algunas de las tareas en el camino. Todas fundamentales.

A los patrocinadores y proveedores que apoyaron con servicios o productos utilizados en el desarrollo del evento.

A mi padre, Enrique Fregoso, por el ideario aportado a través del discurso inaugural del Congreso.

Sofía Fregoso
Coordinación General



Presentación

La Universidad Anáhuac Mayab y la Empresa Inèdit Ecoinnovación e Investigación Ambiental S. R. de L. de C. V., a través de la Escuela de Arquitectura organizaron el 1º CONGRESO INTERNACIONAL TOWARDS GREEN CITIES. Este encuentro se realizó del 15 al 17 de febrero de 2016, en la Ciudad de Mérida Yucatán, atrayendo y vinculando propuestas de sostenibilidad urbano arquitectónicas, provenientes de centros de investigación, universidades, empresas y ONG's, nacionales e internacionales y con temáticas a diferentes escalas.

El congreso se llevó a cabo en el marco del proyecto con título: "Innovación, eficiencia y sustentabilidad en conjuntos urbanos en México. Guía para el diagnóstico y certificación del desempeño de conjuntos urbanos y propuestas de diseño por región bioclimática". Solicitud: 206715 Convocatoria: S0003-2013-01 Fondo: S0003 FONSEC CONAFOVI.

Las ponencias integradas una o más de las temáticas propuestas en la convocatoria, urbanismo sustentable, energía y cambio climático y diseño sustentable-ecodiseño, expresaron avances en materia de transformación, ordenamiento y actuación sostenibles en las ciudades.

Hubo participación de distintos países y regiones de México, como Barcelona, Argentina, Guatemala, Cuba, Brasil, Colombia y México (Tamaulipas, Baja California Norte, Veracruz, Ciudad de México, Yucatán, Puebla, Colima, Sonora y Estado de México).

Discurso inaugural del Congreso Towards Green Cities

Me dirijo a los asistentes a este **Congreso** cuyo tema central es la **sostenibilidad del medio urbano**, con mi admiración y cariño a cada uno de ustedes que representan, para ser congruentes con el lenguaje que seguramente utilizarán en sus presentaciones, una verdadera biodiversidad profesional y de conocimientos, ya que están entre nosotros estudiantes de arquitectura, de diseño del hábitat, de urbanismo, de posgrados afines, así como maestros, investigadores y directivos de desarrollo urbano y vivienda quienes de antemano sabemos nos compartirán su experiencia y conocimientos.

Se encuentran también algunos integrantes del colegio de arquitectos a quienes agradezco su presencia y desde luego también al público en general que seguramente se encuentra entre nosotros por su interés y afinidad con nuestro tema central.

Quisiera enumerar primeramente los objetivos principales que buscamos en el presente **Congreso**:

1. Reunir actores, iniciativas y propuestas innovadoras, provenientes de grupos multidisciplinarios de expertos, empresas, universidades, centros de investigación, gobierno y emprendedores, coadyuvantes con una búsqueda global hacia la sostenibilidad del medio urbano.
2. Sensibilizar a los estudiantes en torno a los problemas ambientales urbanos y mostrarles un abanico de posibilidades y áreas de intervención
3. Que la comunidad en general se sensibilice en torno al camino que le falta por recorrer y conocer para llegar a la sostenibilidad.
4. Que el estudiante se reconozca como un actor y transformador del medio urbano a través de su quehacer
5. Comprometerlos con su profesión y su responsabilidad social

De acuerdo a esta perspectiva nuestro tema central, la **sostenibilidad del medio urbano**, que seguramente será presentado a ustedes por los ponentes con una diversidad de enfoques, representa finalmente un concepto sustentado en lo que podemos llamar ecología integral cuyos componentes principales son los siguientes:

1. Ecología ambiental, económica y social

La ecología estudia las relaciones entre los organismos vivos y el ambiente donde se desarrollan. También exige pensar y discutir acerca de las condiciones de vida y de supervivencia de una sociedad, con la honestidad para poner en duda modelos de desarrollo, producción y consumo. No está de más insistir en que todo está interconectado, por eso los conocimientos fragmentarios y aislados pueden convertirse en una forma de ignorancia si se resisten a integrarse en una visión más amplia de la realidad.

Cuando se habla de «medio ambiente», se indica particularmente una relación, la que existe entre la naturaleza y la sociedad que la habita. Esto nos impide entender la naturaleza como algo separado de nosotros o como un mero marco de nuestra vida. **Estamos incluidos en ella, somos parte de ella y estamos interconectados.** Las razones por las cuales un lugar se contamina exigen un análisis del funcionamiento de la sociedad, de su economía, de su comportamiento, de sus maneras de entender la realidad. Dada la magnitud de los cambios, ya no es posible encontrar una respuesta específica e independiente para cada parte del problema. **Es fundamental buscar soluciones integrales que consideren las interacciones de los sistemas naturales entre sí y con los sistemas sociales.**

Debido a la cantidad y variedad de elementos a tener en cuenta, al determinar el impacto ambiental de un emprendimiento concreto, se vuelve indispensable dar a los investigadores un lugar preponderante y facilitar su interacción, con amplia libertad académica. Esta investigación constante debería permitir reconocer también cómo los seres humanos y demás partes existentes se relacionan conformando esas unidades mayores que hoy llamamos «ecosistemas». No los tenemos en cuenta sólo para determinar cuál es su uso racional, sino porque poseen un valor intrínseco independiente de ese uso. Aunque no tengamos conciencia de ello, dependemos de ese conjunto para nuestra propia existencia. Cabe recordar que los ecosistemas intervienen en el secuestro de anhídrido carbónico, en la purificación del agua, en el control de enfermedades y plagas, en la formación del suelo, en la descomposición de residuos y en muchísimos otros servicios que olvidamos o ignoramos. Cuando advierten esto, muchas personas vuelven a tomar conciencia de que vivimos y actuamos a partir de una realidad que es anterior a nuestras capacidades y a nuestra existencia. Por eso, cuando se habla de «uso sostenible», siempre hay que incorporar una consideración sobre la capacidad de regeneración de cada ecosistema en sus diversas áreas y aspectos.

Por otra parte, el crecimiento económico tiende a homogeneizar, en orden a simplificar procedimientos y a reducir costos. Por eso es necesaria una ecología económica, pero al mismo tiempo se vuelve actual la necesidad imperiosa del humanismo, que de por sí convoca a los distintos saberes, también al económico, hacia una mirada más integral e integradora. Hoy el análisis de los problemas ambientales es inseparable del análisis de los contextos humanos, familiares, laborales, urbanos, y de la relación de cada persona consigo misma, que genera un determinado modo de relacionarse con los demás y con el ambiente. Hay una interacción entre los ecosistemas y entre los diversos mundos de referencia social.

2. Ecología cultural

Junto con el patrimonio natural, hay un patrimonio histórico, artístico y cultural, igualmente amenazado. Es parte de la identidad común de un lugar y una base para construir una ciudad habitable. No se trata de destruir y de crear nuevas ciudades supuestamente más ecológicas, donde no siempre se vuelve deseable vivir. Hace **falta incorporar la historia, la cultura y la arquitectura del lugar, manteniendo su identidad original**. Por eso, la ecología también supone el cuidado de las riquezas culturales de la humanidad en su sentido más amplio. De manera más directa, reclama prestar atención a las culturas locales a la hora de analizar cuestiones relacionadas con el medio ambiente, poniendo en diálogo el lenguaje científico-técnico con el lenguaje popular, no sólo en el sentido de los monumentos del pasado, **sino especialmente en su sentido vivo, dinámico y participativo**, que no puede excluirse a la hora de repensar la relación del ser humano con el ambiente.

3. Ecología de la vida cotidiana

Para que pueda hablarse de un auténtico desarrollo, habrá que asegurar que se produzca una mejora integral en la calidad de vida humana, y esto implica analizar el espacio donde transcurre la existencia de las personas. Los escenarios que nos rodean influyen en nuestro modo de ver la vida, de sentir y de actuar. A la vez, en nuestra habitación, **en nuestra casa, en nuestro lugar de trabajo y en nuestro barrio, usamos el ambiente para expresar nuestra identidad**. Nos esforzamos para adaptarnos al medio y, cuando un ambiente es desordenado, caótico o cargado de contaminación visual y acústica, el exceso de estímulos nos desafía a intentar configurar una identidad integrada.

Es admirable la creatividad y la generosidad de personas y grupos que son capaces de revertir los límites del condicionamiento del ambiente, modificando los efectos adversos de los y aprendiendo a orientar su vida en medio del desorden y la precariedad. Por ejemplo, en algunos lugares, donde las fachadas de los edificios están muy deterioradas, hay pobladores que cuidan con mucha dignidad el interior de sus viviendas, o se sienten cómodas por la cordialidad y la amistad de la gente.

Dada la interrelación entre el espacio y la conducta humana, quienes diseñan edificios, barrios, espacios públicos y ciudades necesitan del aporte de diversas disciplinas que permitan entender los procesos, el simbolismo y los comportamientos de las personas. No basta la búsqueda de la belleza en el diseño, porque más valioso todavía es el servicio a la calidad de vida de las personas, su adaptación al ambiente, el encuentro y la ayuda mutua. También por eso es tan importante que las perspectivas de los pobladores siempre completen el análisis del planeamiento urbano.

Hace falta cuidar los lugares comunes, los marcos visuales y los hitos urbanos que acrecientan nuestro sentido de pertenencia, nuestra sensación de arraigo, nuestro sentimiento de «estar en casa» dentro de la ciudad que nos contiene y nos une. Es importante que las diferentes partes de una ciudad estén bien integradas y que los habitantes puedan tener una visión de conjunto, en lugar de encerrarse en un barrio **privándose de vivir la ciudad entera**

como un espacio propio compartido con los demás. Toda intervención en el paisaje urbano debería considerar cómo los distintos elementos del lugar conforman un todo que es percibido por los habitantes como un cuadro coherente con su riqueza de significados.

La falta de viviendas es grave en muchas partes del mundo, tanto en las zonas rurales como en las grandes ciudades, porque los presupuestos estatales sólo suelen cubrir una pequeña parte de la demanda. No sólo los pobres, sino una gran parte de la sociedad sufre serias dificultades para acceder a una vivienda propia. La posesión de una vivienda tiene mucho que ver con la dignidad de las personas y con el desarrollo de las familias. Es una cuestión central de la ecología humana. Si en un lugar ya se han desarrollado conglomerados caóticos de casas precarias, **se trata sobre todo de urbanizar esos barrios, no de erradicar y expulsar**. Cuando los pobres viven en suburbios contaminados o en conglomerados peligrosos, en el caso que se deba proceder a su traslado, es necesario ofrecer alternativas de alojamientos dignos e implicar directamente a los interesados. Al mismo tiempo, las ciudades en su diseño urbano-arquitectónico, deberán estar favorablemente interconectadas.

La calidad de vida en las ciudades tiene mucho que ver con el transporte, que suele ser causa de grandes sufrimientos para los habitantes. En las ciudades **circulan muchos automóviles utilizados por una o dos personas**, con lo cual el tránsito se hace complicado, el nivel de contaminación es alto, se consumen cantidades enormes de energía no renovable y se vuelve necesaria la construcción de más autopistas y lugares de estacionamiento que perjudican la trama urbana. Muchos especialistas coinciden en la necesidad de **priorizar el transporte público**, que difícilmente serán aceptadas por la sociedad sin una **mejora sustancial del transporte**, que en muchas ciudades significa un trato indigno a las personas debido a la aglomeración, a la incomodidad o a la baja frecuencia de los servicios y a la inseguridad.

Con mi agradecimiento por su atención a estos principios generales que seguramente escucharemos en las diferentes ponencias y conferencias magistrales durante el presente Congreso, deseo dar paso a la continuación de nuestro programa dándole la palabra a nuestro primer conferencista magistral.

Muchas gracias.

Mtra. Martha Tello Rodríguez
Directora de la Escuela de Arquitectura
Universidad Anáhuac Mayab

Diseño Bioclimático para la habitabilidad térmica de espacios públicos exteriores en clima cálido seco

Bojórquez-Morales, G.¹ | Urías-Barrera, H.² | García-Cueto, R.² | Jiménez-López³

RESUMEN

El espacio público exterior de las ciudades puede propiciar en el habitante el sentido de pertenencia social a través de las diversas actividades que en él se realizan, sin embargo, al no tener las condiciones adecuadas de habitabilidad térmica, se limitan los periodos y horarios de uso. El bioclima térmico y el diseño de espacios públicos exteriores en climas cálidos secos extremos, son probablemente los aspectos que menos se consideran en proyectos urbanos – arquitectónicos. Para evitar lo anterior, es necesario estimar las sensaciones térmicas en dichos lugares, que permitan establecer bases para la toma de decisiones correcta en el diseño arquitectónico. El objetivo del trabajo fue proponer estrategias de diseño bioclimático para la habitabilidad térmica, en un clima cálido seco extremo, con base en el desarrollo de modelos de confort térmico locales y diagnóstico bioclimático, con una selección de requerimientos e integración de estrategias por periodo de sensación térmica; se concluye, que el proceso de adaptación a las condiciones climáticas es determinante en el proceso de diseño para la selección adecuada de técnicas bioclimáticas en espacios públicos exteriores.

Palabras clave: Diseño bioclimático, Habitabilidad térmica, Confort térmico, Temperatura neutral, Bioclima térmico, Espacios públicos exteriores.

-
- 1 Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Calle de la Normal e Ignacio López Rayón S/N, 3er Piso, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx
 - 2 Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Boulevard Benito Juárez, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, rafaelcueto@uabc.edu.mx arq_hiram_urias@hotmail.com
 - 3 Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima km 9, Carretera Colima-Coquimatlán; Coquimatlán, Colima, México C.P. 28400. vjimenez0@ucol.mx

ABSTRACT

A city's outdoor public space can create a sense of social belonging in the inhabitants through activities they perform in the area; however, not having the appropriate thermal environment conditions, limit the periods and hours of use. Thermal bio climate and outdoor public spaces' designs for extreme dry hot weather are probably the least considered aspects in urban-architectural projects. To avoid this, the thermal sensations in such places must be estimated, in order to establish a correct decision-making basis for its architectural design. The purpose of this research was to propose bioclimatic design strategies for thermal habitability for extremely warm, dry weather, based on the development of local thermal comfort models and bioclimatic diagnosis, with a selection of requirements and integration strategies for a period of thermal comfort. It is concluded, that the process of adaptation to climatic conditions is a determining factor in the design process for the proper selection of bioclimatic techniques in outdoor public spaces.

Keywords: Bioclimatic design, Thermal habitability, Thermal comfort, Neutral temperature, Thermal bioclimate, Outdoor public spaces.

1. INTRODUCCIÓN

Mexicali, Baja California, México, con clima cálido seco extremoso, presenta espacios públicos exteriores sin una adecuación bioclimática que propicie condiciones de habitabilidad térmica, lo que reduce el tiempo de permanencia y uso de los mismos, que tiene como efecto la dispersión y disminución en la interacción de los habitantes entre ellos y con el medio natural dentro de la ciudad (Bojórquez, 2010).

La sensación térmica percibida en espacios exteriores, no se explica totalmente por el balance energético humano (Lin et al., 2011). Lo anterior debido a la adaptación térmica que representa los efectos de aspectos psicológicos y del ambiente térmico (Nikolopoulou y Steemers, 2003). El desarrollo de modelos de confort térmico locales propicia el análisis adecuado por diagnóstico bioclimático para la toma de decisiones en el diseño del ambiente térmico. La necesidad de investigación sobre los aspectos mencionados, se ha observado en eventos como juegos olímpicos y ferias mundiales (Pickup y deDear, 2000), además de estudios como *Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces* (Nikolopoulou, 2004), las aportaciones de esos trabajos tienen aplicaciones en proyectos de tipo turístico, recreativo o áreas de exposiciones.

Spagnolo y deDear (2003), desarrollaron un estudio comparativo de condiciones de confort térmico en espacios exteriores y semi-exteriores, en clima subtropical. Se compararon resultados con los índices OUT-SET* y SET*. Se demostró que los valores de confort térmico para exteriores son mayores que los valores para interiores. El estudio de Oliveira y Andrade (2007), obtuvo resultados similares a los de Spagnolo y deDear (2003). Además, se estableció la importancia del efecto del viento en la sensación térmica percibida.

Hwang y Lin (2007), analizaron las condiciones de confort térmico en espacios exteriores y semi-exteriores, y demostraron como los sujetos disminuyen sus expectativas de confort térmico en espacios con esas características, por lo que aumentan su tolerancia a condiciones no confortables. Lin (2009) y Lin et al., (2011), desarrollaron estudios sobre sensación y preferencia térmica en exteriores para periodo cálido y frío, en clima cálido húmedo. Se utilizó como modelo de referencia la nueva temperatura efectiva estándar (SET*). Los resultados demostraron la adaptación de los sujetos a los periodos estudiados y el efecto de las variables meteorológicas.

Olgay y Olgay (1963) desarrollaron un nomograma para el diseño bioclimático de espacios exteriores, basado en el efecto de la sensación térmica percibida y las condiciones de las variables meteorológicas. Álvarez-Domínguez et al., (1994) presentaron el estudio sobre la Exposición Universal de Sevilla 1992, donde se consideró la adecuación bioclimática de espacios abiertos, para ofrecer condiciones térmicas entre confort y tolerables para los visitantes. Nikolopoulou (2004), consideró aspectos de control climático, en espacios públicos exteriores y por medio del análisis de condiciones ambientales se seleccionaron estrategias de diseño adecuadas para diferentes ciudades.

El objetivo de este trabajo es proponer estrategias de diseño bioclimático para la habitabilidad térmica, en un clima cálido seco extremoso, con base en el desarrollo de modelos de confort térmico locales y diagnóstico bioclimático, con una selección de requerimientos e integración de estrategias por periodo de sensación térmica.

Los resultados indican que se tienen características de clima asimétrico, donde se observa el fenómeno de adaptación térmica a las condiciones de los periodos estudiados. En el periodo cálido se tienen variaciones del 38.65% en temperatura de bulbo seco, con una temperatura neutral de 36.2°C y rangos entre 5.8 y 13.7°C. Mientras que en el periodo frío se dan variaciones del 76.8% en temperatura de bulbo seco con una temperatura neutral de 18.7 °C y rangos entre 5.9 y 11.8 °C. En lo que respecta al diseño bioclimático, para los dos periodos estudiados, se observa que los requerimientos están enfocados al control de vientos y calentamiento.

2. METODOLOGÍA

El método se dividió en tres etapas: 1). Diseño de investigación: Se establecieron el enfoque de estudio y las condiciones de desarrollo del proyecto; 2). Modelos de confort térmico: Se determinaron áreas y periodos de estudio, nivel de actividad, variables meteorológicas, instrumentos, cuestionario, muestra y análisis de datos y 3). Diagnóstico bioclimático: Se definieron los requerimientos y estrategias de adecuación climática por periodo.

2.1. Diseño de investigación

Se desarrolló un estudio de confort térmico en espacios públicos exteriores, con la aplicación del enfoque de adaptación, con una propuesta no experimental de análisis transversal de los periodos cálido y frío y se realizó una correlación entre la temperatura de bulbo seco y la sensación térmica percibida, con el método de medias por intervalo de sensación térmica, con los modelos desarrollados se realizó un diagnóstico bioclimático (figura 1).

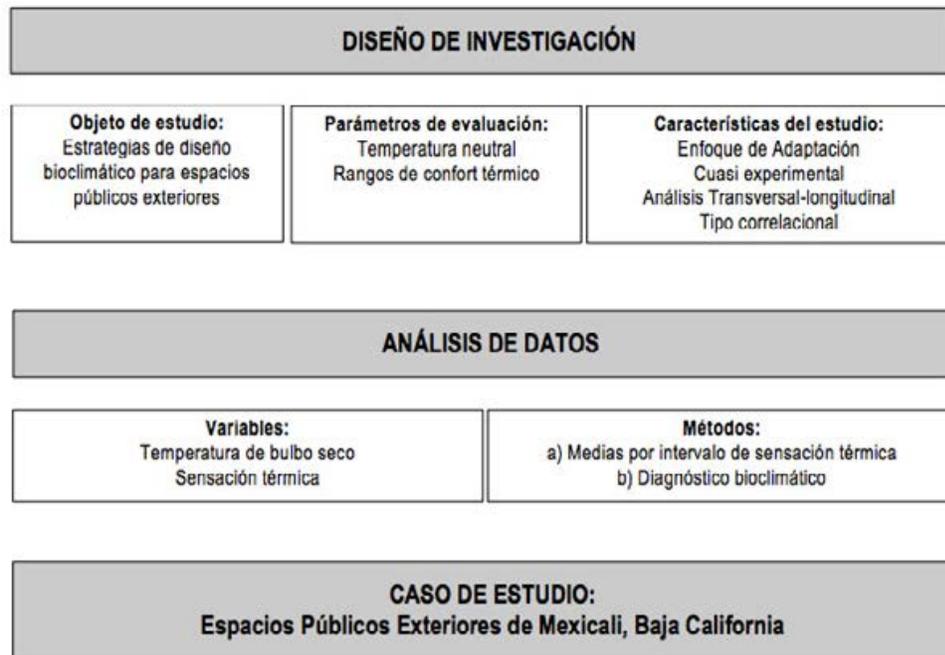


Figura 1. Método de investigación
Fuente: Elaboración propia, con base en Groat y Wang, (2002).

2.2. Modelos de confort térmico

Los modelos de confort térmico fueron desarrollados en función de: 1) Áreas de estudio: definidas por los espacios públicos exteriores de Mexicali, Baja California; 2) Estudio correlacional: para los periodos cálido y frío y 3) Análisis de datos: con el método de medias por intervalo de sensación térmica (MIST).

2.2.1. Áreas de estudio

La selección de áreas de estudio, se basó en un análisis por observación para determinar puntos de densidad de concentración alta de usuarios en el espacio público urbano. Se realizaron recorridos por la ciudad en rutas, días y horarios variados, además se tomaron en cuenta los puntos de concentración en eventos públicos a lo largo del año. Se hizo un análisis de banda térmica satelital para determinar variaciones de temperatura de superficie. Se trabajó con imágenes LANDSAT TM5 de días representativos de los periodos de estudio.

Las áreas de aplicación de encuestas y su amplitud final se determinaron en función de la variación de temperatura de superficie asociada a puntos de flujo o densidad de uso (figura 2), basados en radios de influencia preliminares de 500 m. Estos últimos se propusieron con base en la capacidad de desplazamiento a pie de los encuestadores, que incluye el esfuerzo de cargar los instrumentos de trabajo.

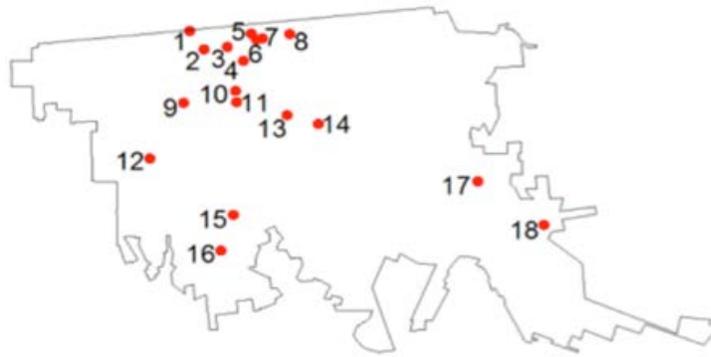


Figura 2. Distribución de áreas de estudio en Mexicali, Baja California
Fuente: Elaboración propia.

1. Parque Niños Héroes
2. Parque Constitución
3. Plaza La Cachanilla
4. Parque Vicente Guerrero
5. Rectoría Universidad Autónoma de Baja California
6. IMSS Hospital General No. 30
7. IMSS Clínica No. 31
8. Parque Hidalgo
9. IMSS Clínica No. 16
10. Hospital General
11. Centro Cívico
12. Plaza Galerías del Valle
13. IMSS Clínica No. 28
14. Universidad Autónoma de Baja California, Unidad Mexicali
15. Centro Comercial Juventud 2000 y Centro Deportivo Juventud 2000
16. IMSS Clínica No. 40
17. Plaza Nuevo Mexicali
18. Centro de Desarrollo Humano Integral Centenario

2.2.2. Estudio Correlacional

Se desarrolló un estudio correlacional de la temperatura de bulbo seco con la sensación térmica percibida. Los periodos se establecieron por diagnóstico bioclimático y fueron: 1) Periodo frío (enero), 2) Periodo cálido (julio-agosto). El análisis se realizó del 08 al 22 de enero y 30 julio al 12 de agosto del 2013 durante el horario de 07:00 a 19:30 horas, todos los días de la semana, en áreas diferentes para cada día, cuando estas fueron próximas entre si y no se requería vehículo para trasladarse, se trabajaba en dos o tres espacios el mismo día.

El diseño de muestra estadística (Triola et al., 2009) se basó en los criterios siguientes: 1) El estudio se desarrolla en espacios públicos exteriores y en la ciudad de estudio no hay un conteo de densidad de flujos de este tipo a nivel urbano, por lo que se consideró la población total de la ciudad como número inicial de referencia; 2) Se consideró una estimación gruesa en función de los datos que proporciona el Instituto Nacional de Estadística

y Geografía (INEGI) (2010), que consideran que Mexicali tenía una población de 936,826 habitantes; y 3) Se consideró para la muestra las edades dentro del rango de 12 a 65 años (conforme a ISO 10551 (1995)), dentro de este rango se encuentran 440,123 habitantes (INEGI, 2010).

Con las consideraciones mencionadas se estimó una muestra con un 95% de confiabilidad y una precisión del estimador de 5%, el cálculo resultó de 384 observaciones a realizar. Cabe mencionar que el total de encuestas aplicadas para el para el periodo cálido fue de 1426 y en el periodo frío fue de 1108. Los niveles de actividad estudiados fueron aquellos que los usuarios del espacio público exterior realizaron durante el horario de encuestas como parte de sus actividades normales (tabla 1). El análisis de resultados se realizó con el total de observaciones que incluye los tres niveles de actividad.

Tabla 1. Porcentaje de observaciones por nivel de actividad y periodo de estudio
Fuente: Elaboración propia, basada en Fanger (1986)

Nivel de actividad	Rango (W/m ²)	PERIODO CÁLIDO		PERIODO FRÍO	
		Número de Observaciones	%	Número de Observaciones	%
TOTAL	0-600	1426	100	1108	100
PASIVA	0-75	1071	75.2	902	81.4
MODERADA	76-183	314	22.0	176	15.8
INTENSA	184-600	41	2.8	30	2.7

La tasa metabólica se estimó con base en la similitud de actividades desarrolladas en el área de estudio (PASIVAS: esperar camión, caminar, hacer fila, conversar, observar, MODERADAS: trabajo de limpieza, trabajo de mantenimiento, trotar, jugar con niños, INTENSA: correr, trabajo de construcción) con respecto al listado que presenta ISO 8996 (2005) en la tabla de actividades específicas. El nivel promedio de aislamiento por ropa (clo), se estimó con base en el tipo de vestimenta (cinco escalas, desde muy ligero a muy arropado), conforme a ISO 9920 (2009) (tabla 2).

Tabla 2. Clo promedio por nivel de actividad
Fuente: Elaboración propia, basada en ISO 9920 (2009).

Total de observaciones	Actividad pasiva	Actividad Moderada	Actividad Intensa
PERIODO CALIDO			
0.64	0.70	0.62	0.56
PERIODO FRÍO			
0.79	0.85	0.80	0.72

La selección de variables climatológicas a medir se basó en el efecto de las mismas en la sensación térmica percibida, así como en el análisis de siete casos de estudio sobre confort térmico en exteriores (Oliveira y Andrade 2007; Hwang y Lin, 2007; Nikolopoulou, 2004; Spagnolo y deDear, 2003, Pickup y deDear, 2000; Potter y deDear, 2000 y Bojórquez, (2010)) y las normas ISO 7730(2005), ISO 7726(1998) e ISO 10551(1995).

En el caso de los instrumentos se consideraron precisión y rangos de los mismos. Las variables seleccionadas fueron: temperatura de bulbo seco, humedad relativa, velocidad

de viento y temperatura de globo gris. Se utilizó un monitor de estrés térmico que mide temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo, humedad relativa, velocidad de viento (omnidireccional) y temperatura de globo negro, este último sensor se modificó para convertirlo a temperatura de globo gris de acuerdo a lo establecido por Nikolopoulou y Steemers (2003) (figura 3a, 3b). Con base en el proceso realizado y la calidad de los instrumentos los datos generados son de Clase II, según la clasificación de Brager y deDear (1998).

El cuestionario fue diseñado con base en la norma ISO 10551(1995) y en el análisis de tres estudios de confort térmico (Nikolopoulou, 2004, Gómez-Azpeitia et al., 2007, Bojórquez, 2010). Se realizó una propuesta preliminar, se desarrolló un manual de aplicación y uso de instrumentos. Se hizo una prueba piloto y con base en los resultados obtenidos se hicieron correcciones.



Figura 3. Monitor de estrés térmico y aplicación de encuestas
Fuente: (Tomada por los autores)

2.2.3. Análisis de datos

El análisis de datos se llevó a cabo con el método de medias por intervalo de sensación térmica (MIST) (Gómez-Azpeitia et al., 2007), el cual se desarrolló con base en la propuesta de Nicol (1993) para climas "asimétricos" (figura 4).

La diferencia del MIST con el método convencional es que antes de obtener la línea de regresión de la muestra estudiada, se determinan grupos o estratos para calcular valor promedio y desviación estándar. La regresión no se hace con todos los pares de datos de

la muestra, sino sólo con los valores medios y los rangos se establecen mediante la adición y sustracción de una o dos veces la desviación estándar (DS) de la muestra. El objetivo de este procedimiento es determinar el valor medio de temperatura de todas las repuestas de cada nivel de sensación térmica percibida. Con este procedimiento, se calcula el valor de la temperatura promedio de los sujetos que dijeron sentirse en confort térmico, pero también de quienes expresaron otras sensaciones térmicas. Con base en lo anterior, se procesaron por separado los datos colectados en el estudio de campo de acuerdo a cada una de las siete categorías de respuesta de confort térmico según ISO 10551 (1995).

Se determinaron para cada una de ellas valores promedio y desviación estándar de las temperaturas registradas para cada respuesta colectada. Posteriormente se llevó a cabo un procedimiento de "ajuste" donde las observaciones atípicas de cada categoría de sensación térmica percibida fueron eliminadas por el método de Z-Score (Triola et al, 2009), con lo que el valor de r^2 fue más consistente.

Una vez que se obtuvieron estos datos se establecieron rangos de distribución para cada categoría de respuesta. Se hizo a partir del valor medio de temperatura correspondiente (T_n Media) y la adición de $\pm 1DS$. Este primer rango incluye teóricamente el 68% de las personas que expresaron tener una misma sensación térmica. Se repite el procedimiento y se adiciona $\pm 2DS$ a la T_n Media, con lo que teóricamente se incluye el 95% de la población que emitió un mismo voto de sensación térmica.

Finalmente se hizo una regresión lineal con los valores que fueron obtenidos, a fin de determinar las rectas correspondientes a los límites extensos de los rangos definidos por T_n Media $\pm 2DS$, y a los límites reducidos definidos por T_n Media $\pm 1DS$. También se hizo lo mismo con los valores de T_n Media. De esa forma se obtiene gráficas para el periodo de estudio. La intersección de cada una de las líneas de regresión con la ordenada cuatro (que representa la sensación térmica de confort: ni calor, ni frío) determinan el valor de la temperatura neutral (T_n) según el método MIST, así como los valores límites de los rangos de confort térmico.

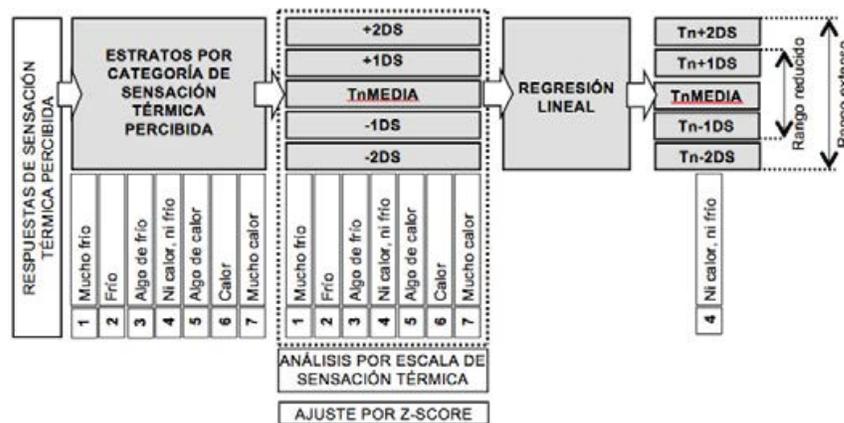


Figura 4. Estimación de temperatura y rangos de confort térmico con el método de MIST
Fuente: Elaboración propia

2.3. Diagnóstico bioclimático

El diagnóstico bioclimático se llevó a cabo para obtener los requerimientos de estrategias para el diseño de espacios públicos exteriores. Se trabajó con los modelos desarrollados en la etapa antes descrita y las variables meteorológicas fueron analizadas con el método de Olgay y Olgay (1963).

Los datos meteorológicos de temperatura de bulbo seco y humedad relativa fueron generados en el programa MeteoNorm. Se obtuvieron promedios horarios mensuales, se procesaron en la hoja de análisis climático desarrollada por Luna (2008), y se analizaron en el nomograma de Olgay y Olgay (1963) modificada por Szokolay y Docherty (1999) para el uso de la temperatura neutral (Tn). Se determinaron por periodo de estudio, con base en Fuentes (2009), los requerimientos de diseño bioclimático para el confort térmico en espacios públicos exteriores (Tabla 3).

La selección de los requerimientos bioclimáticos y sus estrategias se les asignó la prioridad de aplicación en función del nivel de afectación en la sensación térmica percibida de las variables meteorológicas según los trabajos de Oliveira y Andrade (2007), Spangolo y deDear (2003) y Bojórquez (2010), con el orden siguiente: 1) Velocidad de viento, 2) Temperatura de bulbo seco, 3) Humedad relativa y 4) Radiación solar. Para esta última variable se consideraron los rangos de confort y desconfort desarrollados por Olgay y Olgay (1963); y los cuales son entre 70 W/m² a 490 W/m², esto se hizo para ser coherentes con el diseño de la carta bioclimática utilizada.

Tabla 3. Requerimientos y estrategias para espacios públicos exteriores
Fuente: Urías (2015).

Requerimientos bioclimáticos	Estrategia de diseño
CALENTAMIENTO	Promover el arropamiento o la ganancia solar.
ENFRIAMIENTO	Promover el flujo de viento, minimizar las ganancias solares con sombreado.
CONFORT	Mantener las condiciones existentes, por el mayor tiempo posible.
DES-HUMIDIFICACIÓN	Reducir la humedad relativa.
HUMIDIFICACIÓN	Promover el uso de espejos de agua o fuentes.
VIENTO	Restringir el flujo de viento.

3. RESULTADOS

La temperatura neutral y rangos de confort térmico, se analizaron de forma fenomenológica para el caso del total de las observaciones, y con base en el diagnóstico bioclimático para espacios exteriores se obtuvieron los requerimientos y las estrategias de diseño.

3.1. Temperatura neutral y rangos de confort térmico

La sensación térmica por temperatura de bulbo seco en periodo cálido, no presentó las sensaciones de "Mucho frío" a "Algo de frío", lo que se debió a las temperaturas del periodo de evaluación (figura 5a). Las líneas de regresión, en el caso de $\pm 1DS$ y $-2DS$ visualmente fueron convergentes con respecto a la línea de regresión de $TnMedia$. Sin embargo, la línea de regresión de $+2DS$ fue divergente conforme aumentó la sensación térmica hacia "Mucho calor". Lo anterior indicó que al menos en el 68% de los casos (según el MIST) conforme aumentó la temperatura hubo un mayor nivel de adaptación térmica al periodo cálido, lo anterior coincide con lo presentado por Höppe (2002) y Bojórquez (2010).

La temperatura neutral fue asimétrica con respecto a los rangos de confort térmico extenso de 17.4 a 20.4% y con respecto al rango reducido fue simétrica con 9.9% de amplitud con respecto al valor de $TnMedia$. Esos valores, representaron en términos generales la variabilidad del nivel de aclimatación en sujetos expuestos a temperaturas entre 17.2 y 44.5°C.

La sensación térmica por temperatura de bulbo seco en periodo frío, no presentó la sensación de "Mucho calor", algo lógico por las temperaturas del periodo de evaluación (figura 5b). Se observó una inconsistencia en la variación de DS, conforme aumentó la sensación térmica a "Mucho calor" después de la sensación de "Ni calor, ni frío" (Confort térmico). Lo anterior indicó la existencia de aclimatación de los sujetos a las temperaturas bajas (mínima de 6.2 °C) del periodo frío.

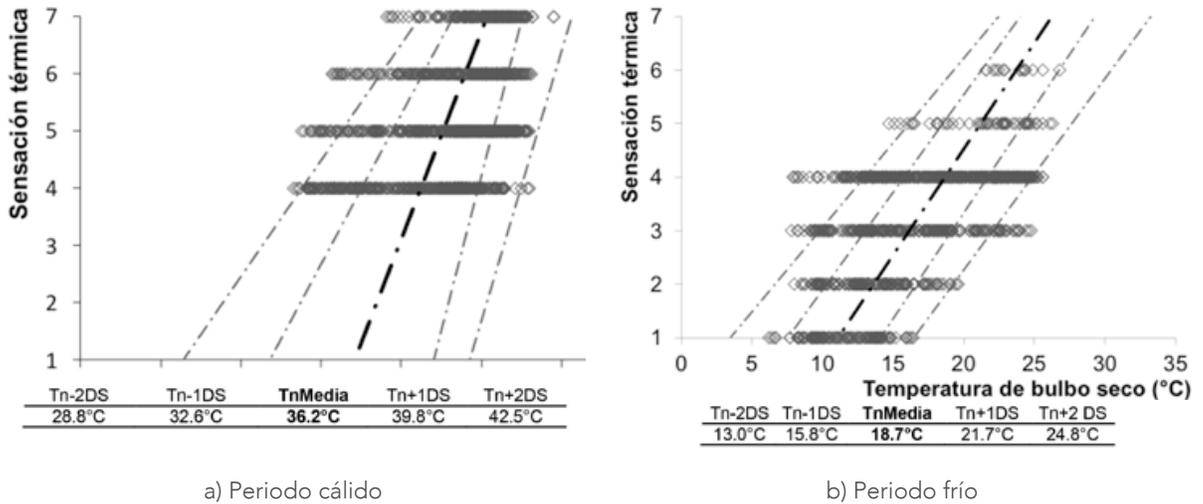


Figura 5: Temperatura neutral y rangos de confort térmico
Fuente: Elaboración propia.

Las líneas de regresión, en el caso de $\pm 1DS$ y $\pm 2DS$ visualmente fueron paralelas entre sí. Sin embargo, conforme aumentó la sensación térmica de calor, solo la línea de $-2DS$ fue convergente con respecto a la línea de regresión media ($TnMedia$), mientras que las líneas de $\pm 1DS$ y

+2DS, fueron divergentes a la línea mencionada. Lo anterior indicó que conforme aumentó la temperatura se redujo la capacidad de adaptación de los sujetos a condiciones cálidas, debido a las condiciones de estudio (frío), situación similar a lo expuesto por Fanger (1986), Höpfe (2002) y Bojórquez (2010). La TnMedia fue asimétrica con respecto a los rangos de confort térmico extenso de 32.4 a 32.6% y con respecto al rango reducido de 15.5 a 16%. Esos valores, representaron en términos generales la variabilidad del nivel de aclimatación en sujetos expuestos a temperaturas entre 6.2 y 26.8 °C.

3.2. Estrategias de diseño bioclimático

El periodo cálido se realizó con una Tn de 36.2°C. La protección de viento es la estrategia de diseño principal con un 62%; existe requerimiento de calentamiento pasivo nocturno o arropamiento en un 35% por la oscilación térmica de la temperatura; también es necesario un enfriamiento por sombreado en un 24% y confort térmico en 23%. Se tienen otros requerimientos que no dejan de ser importantes, pero el porcentaje de tiempo es menor, como humidificar y des-humidificar que cuentan cada uno con 03% y 08% respectivamente (tabla 4).

El periodo frío fue desarrollado con una Tn de 18.7°C. El requerimiento de mayor incidencia es el calentamiento pasivo o arropamiento en un 55%; se tiene en segundo lugar un 36% de protección contra el viento para evitar enfriamientos. El periodo cuenta con una media de 29% de confort térmico; Es necesario una humidificación en un 21% y sombreado parcial en un 15% sobre todo entre 13:00 y 16:00 horas (tabla 4).

Tabla 4. Requerimientos y estrategias por periodo
Fuente: Elaboración propia, con base en Urías (2015).

REQUERIMIENTO BIOCLIMÁTICO	ESTRATEGIA DE DISEÑO	PORCENTAJE*
PERIODO CALIDO		
Calentamiento	Promover calentamiento solar, arropamiento	35
Confort térmico	Mantener	23
Enfriamiento	Sombreado parcial (75%) o total	24
Humidificación	Elementos de agua o vegetación abundante	03
Deshumidificación	Inducir y promover el viento	08
Afectación por viento	Protección contra vientos	62
PERIODO FRÍO		
Calentamiento	Promover calentamiento solar, arropamiento	55
Confort térmico	Mantener	29
Enfriamiento	Sombreado parcial (45%).	15
Humidificación	Elementos de agua o vegetación abundante	21
Afectación por viento	Protección contra vientos	36

* Porcentaje de promedio mensual de horas

4. CONCLUSIONES

El periodo cálido muestra un comportamiento convergente hacia las sensaciones de “mucho calor”, lo anterior es similar a lo demostrado por Lin (2009) y Lin et al., (2011); Mientras que el periodo frío presenta una mayor adaptación a las sensaciones desde los valores de “Ni calor, ni frío” (Confort térmico) hacia las de “Mucho frío”, lo anterior demuestra la adaptación térmica por periodo, con una variación del 48%. En ambos periodos se tuvieron condiciones extremas y características de clima asimétrico (Nicol, 1993).

La protección contra viento es el factor que tiene una afectación considerable e incide directamente en la sensación térmica percibida de los habitantes en ambos periodos lo que coincide con Bojórquez (2010). El calentamiento solar o arropamiento en el horario nocturno es necesario en el periodo frío, mientras que el sombreado parcial o total es requerido la mitad del día, en el periodo cálido. Destaca el hecho de que el nivel de adaptación de los sujetos permite tener condiciones de confort térmico del 23% en el periodo cálido y 29% en el periodo frío.

Es importante considerar en la planeación e intervención urbana, así como en el diseño de espacios públicos exteriores, la aplicación de estrategias de adecuación ambiental que permitan tener condiciones de ambiente térmico entre confort y tolerables, para contribuir a obtener beneficios a largo plazo en el desarrollo integral de la colectividad y la calidad de vida de los habitantes.

El estudio sirve como apoyo para el uso de herramientas como el diagnóstico bioclimático para proponer estrategias de adecuación ambiental para espacios públicos exteriores en clima desértico. Algunas posibles aplicaciones de los resultados son: análisis de riesgo por frío o calor, planeación urbana, diseño de: parques, corredores urbanos, organización de eventos en espacios exteriores, entre otros.

5. AGRADECIMIENTOS

A cada uno de los colaboradores de trabajo de campo, captura y análisis de datos. Al personal de apoyo en supervisión y desarrollo del proyecto “Confort térmico en espacios públicos exteriores en clima cálido seco extremoso”, apoyado en la 16ª. Convocatoria interna de proyectos de investigación UABC. A la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad de Colima, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma de Chiapas por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

6. REFERENCIAS

1. Bojórquez, G. (2010). Confort térmico en exteriores: actividades en clima cálido seco extremoso. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.
2. Lin, T.-P., deDear, R., Hwang, R.-I. (2011) Effect of thermal adaptation on seasonal outdoor thermal comfort. *International Journal of Climatology*, 31 (2), pp. 302-312.
3. Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*, 35, 95-101.

4. Pickup, J. and de Dear, R. (2000). An Outdoor Thermal Comfort Index (OUT_SET*) - Part I - The Model and its Assumptions. In *Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium*. WCASP 50: WMO/TD No.1026. Edited by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R.Oke and A. Auliciems. (WMO: Geneva). pp.279-283.
5. Nikolopoulou, M. (2004). *Designing open space in the urban environment: a bioclimatic approach*. Attiki: Center for renewable energy sources.
6. Spagnolo, J., deDear, R. (2003) A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. *Building and Environment*, 38 (5), pp. 721-738.
7. Hwang, R.-L., Lin, T.-P. (2007). Thermal comfort requirements for occupants of semi-outdoor and outdoor environments in hot-humid regions. *Architectural Science Review*, 50 (4), pp. 357-364.
8. Lin, T.-P. (2009) Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions. *Building and Environment*, 44 (10), pp. 2017-2026.
9. Olgyay, V., & Olgyay, J. (1963). *Design with the climate: bioclimatic approach to architectural regionalism*. New Jersey: Princenton: University Press.
10. Álvarez Domínguez, S., Cejudo López, J., Guerra Macho, J., Molina Félix, J., Rodríguez García, E., & Velázquez Vila, R. (1994). *Control Climático en espacios abiertos*. El Proyecto Expo '92. Sevilla: Universidad de Sevilla.
11. Groat, L. and Wang, D. (2002). *Architectural research methods*. New York: John Wiley & Sons.
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010), *Datos estadísticos por municipio*. Consultado el día 03/11/2012, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=02#H>.
13. International Organization for Standardization. (1995). ISO 10551:1995 (E) Ergonomics of thermal environment – assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales. Ginebra: Autor.
14. Triola, M. F., y Pineda Ayala, M. L. E. (2009). *Estadística (9a ed.)*. México, D. F.: Pearson/Educación.
15. Fanger P.O. (1986). Thermal environment- human requirements. *The environmentalist*. Volume 6, Number 4, 275-278. Springer Netherlands.
16. International Organization for Standardization. (2005). ISO 8996:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment - Determination of metabolic heat production. Ginebra: Autor.

17. International Organization for Standardization. (2009). ISO 9920:2009 (E) Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble. Ginebra: Autor.
18. Oliveira, S., Andrade, H.(2007). An initial assessment of the bioclimatic comfort in an outdoor public space in Lisbon. *International Journal of Biometeorology*, 52 (1), pp. 69-84.
19. Potter, J. and de Dear, R. (2000). Field Study to Calibrate an Outdoor Thermal Comfort Index. In *Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium*. WCASP 50: WMO/TD No.1026. Edited by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R.Oke and A.Auliciems. (WMO: Geneva). Pp.315-320.
20. International Organization for Standardization. (2005). ISO 7730:2005 (E) Ergonomics of the thermal environment – analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. Ginebra: Autor.
21. International Organization for Standardization. (1998). ISO 7726:1998 (E) Ergonomics of the thermal environment – instruments for measuring physical quantities. Ginebra: Autor.
22. Brager, G. and Dear de, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: a literature review. *Energy and Buildings*, 27, 83-96.
23. Gómez-Azpeitia G. Ruiz P. Bojórquez G. y Romero R. (2007). Monitoreo de condiciones de confort térmico. Reporte técnico CONAFOVI. 2004-01-20. Colima.
24. Nicol, F. (1993) *Thermal comfort "A handbook for field studies toward an adaptive model"*. London, University of East London.
25. Szokolay, S. and Docherty, M. J. (1999) *Climate Analysis (PLEA Note 5)*. Brisbane: PLEA (Passive & Low Energy Architecture).
26. Fuentes, V. A. (2009). *Modelo de Análisis climático y definición de Estrategias de diseño bioclimático para diferentes regiones de la República Mexicana*. México, D.F., México: Universidad Autónoma Metropolitana.
27. Höpfe, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 34, 661-665.
28. Urias-Barerra H. (2015). *Diseño y ambiente térmico en espacios públicos exteriores, Mexicali B.C. Proyecto terminal de Maestría*. Universidad Autónoma de Baja California.
29. Peña, L. (2010). *Diseño bioclimático en espacios abiertos para zonas áridas urbanas en el desierto chihuahuense*. Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Habitabilidad ambiental en la vivienda construida en serie para ciudades de México, con base en indicadores de beneficios, impactos sociales y calidad de vida

García-Gómez, C.¹ | Bojórquez M., G.² | Peña B., L.³ | Pérez S., M.⁴ | Cerón, P., I.⁵

RESUMEN

Impulsada por una presión creciente por parte de los ciudadanos, pero también por la propia competencia que están teniendo los centros urbanos por atraer inversiones y recursos humanos calificados, la apuesta a la elevación de los niveles de calidad de vida es uno de los temas principales en la agenda estratégica de las administraciones públicas de las ciudades en los niveles local, regional o nacional, representando uno de los principales desafíos en la actualidad.

Este trabajo presenta el comportamiento de la generación, disponibilidad y acceso a satisfactores y su evaluación en términos de indicadores, los cuales consideran dimensiones objetiva y subjetiva; estas están asociadas a la percepción de sus habitantes en relación con los niveles de vida.

La finalidad de este trabajo es presentar un sistema de indicadores realizado con un grupo multidisciplinario e interinstitucional que permite analizar las principales problemáticas urbanas desde una perspectiva holística a fin

-
- 1 Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán. Km. 1 Carretera Mérida-Tizimín, Cholul, C.P. 97305, Mérida, Yucatán, México. ggomez@correo.uady.mx y ggomez.carmen@gmail.com
 - 2 Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California. Blvd. Benito Juárez S/N Unidad Universitaria, C.P. 21280, Mexicali B.C.
 - 3 Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Plutarco Elías Calles 1210, Av. Benjamín Franklin, Col. FOVISSSTE Chamizal, 32310 Juárez, Chih, México.
 - 4 Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. Av. Industrias No Contaminantes por Anillo Periférico Norte S/N, Cordemex, Yucatán, México.
 - 5 INÈDIT México. TECNIA. Parque tecnológico y de innovación. Km 15.5 Carr. Mérida-Progreso. Mérida, Yucatán, México.

de mejorar la calidad de vida de los habitantes. Los resultados muestran las condiciones de vivienda es serie de cada ciudad estudiada, abarcando parámetros que reflejan cuantitativamente la realidad urbana física, económica o social en la vivienda construida en serie en tres ciudades del país, así como las dimensiones y componentes de la habitabilidad presentados como un sistema de necesidades interrelacionadas e interactuantes que tienen diferentes satisfactores. Se abarcan las categorías de bienestar social y calidad de vida vinculada a la vivienda y se complementa con aspectos de cohesión social en ambientes urbanos, de vida laboral, generación de micro negocios y la evolución del núcleo familiar.

Palabras clave: Habitabilidad ambiental, vivienda serie, calidad de vida, indicadores.

ANTECEDENTES

En las ciudades se han dado distintas interpretaciones y aplicaciones más o menos parciales o sectorizadas de la idea de habitar en condiciones óptimas para toda la población. Las propuestas son siempre con la intención de mantener la calidad de vida y enriquecer la vida humana, es decir, es la liga con la habitabilidad.

Para estudiar este tipo de fenómenos, una de las condiciones primordiales que ha resultado del debate teórico es tener una forma operativa de abordarla, de manera que desde la calidad de vida hasta la habitabilidad, categorías que se apoyan en juicios de valor, se requiere de una forma replicable y confiable para poderlas estimar, medir y evaluar.

El término calidad de vida empieza a utilizarse entrados los años sesenta, pero a partir de los setenta, se maneja principalmente como una reacción a los criterios economicistas y de cantidad que rigen en los llamados informes sociales, contabilidad social, o estudios de nivel de vida (Rueda, 1998: 2).

La calidad de vida, como concepto, es de definición imprecisa se reconoce como ambiguo y difícil y sus implicaciones no siempre son claras, se refiere a una reclasificación de los criterios de valoración social e individual en diversos ámbitos (Millán, 1991). Es utilizado como discurso político y como reivindicación para mejorar el estado en que viven los individuos o un grupo de individuos; sin embargo, a pesar de su uso frecuente este concepto ha sido tratado de forma indistinta en algunos casos y en otros, no pasa de tener más que un valor declarativo. La mayoría de investigadores que han trabajado en él, están de acuerdo en que no existe una teoría única que defina y explique el fenómeno.

Este concepto, se introduce en la planificación del desarrollo como medio de superar las limitaciones estrictamente económicas, para medir los múltiples aspectos de bienestar humano y de forma concreta, como una manera de reconocer que la finalidad primordial del desarrollo, es el hombre y que la sola consideración no permite visualizar los conflictos real de la sociedad y menos aún superarlos, (Delgado, 1991).

Es necesario señalar que la calidad de vida esta asociada a una familia de conceptos como nivel de vida, estándar de vida, bienestar social y habitabilidad, entre otros, que implican la satisfacción de algún tipo de necesidad de la población. Entre ellos existe una superposición, ya que coinciden en muchos aspectos.

El Nivel de Vida se refiere al estado actual de satisfacción de necesidades de una comunidad. Son las condiciones de vida presentes en un momento dado en una persona o colectividad "... entendido como el grado de desarrollo individual o colectivo del que dependen en gran medida un conjunto de condiciones materiales que no alcanzan en reflejar la totalidad de actitudes que en definitiva pueden determinar el grado de bienestar de los individuos y de la sociedad; en la práctica la determinación del nivel de vida se hace a través de indicadores que reemplazan todo lo que no es fácilmente cuantificable por aproximaciones más o menos acertadas pero medibles" (Peña, 1977 citado en Sánchez, 1987). Es un concepto que se evalúa por medio de métodos cualitativos.

El estándar de vida, es la aspiración de la comunidad para acceder a distintos satisfactores, involucra todas las cosas que contribuyen a la calidad de la existencia humana.

Por su lado el bienestar social es "...una síntesis de condiciones en que un individuo o grupo de individuos vive o se desarrolla, y articula una serie de características biológicas, sociales, económicas, culturales, ideológicas y psíquicas que les permiten a los individuos llevar a cabo las funciones y actividades para su existencia y aquellas que socialmente son esperadas de ellos..." (Delgado, 1991: 292).

Al explorar la habitabilidad se encuentra que la Real Academia de la Lengua Española (2015) lo define como la "...cualidad de habitable, y en particular la que, con arreglo a determinadas normas legales, tiene un local o una vivienda". Según Heidegger, somos en la medida en que habitamos, (hombre o mujer) significa: estar en la tierra como mortal, significa: habitar. La apropiación del lugar significa construirlo: habitarlo, en conformidad a la dignidad de las personas.

DE LA CALIDAD DE VIDA A LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

La calidad de vida es una variable multidimensional que responde a las necesidades humanas y éstas pueden ser objetivas o subjetivas, de manera que para su estudio es necesario distinguir diversas dimensiones que pueden ser temporales o espaciales y que es posible expresar en diversas formas, técnicas, procedimientos, destrezas y habilidades dependiendo del momento histórico, la situación territorial y las condiciones de las personas. Es por lo tanto un constructo en constante movimiento y no hay una jerarquía única de estudio (figura 1).

La calidad de vida también puede ser estudiada de manera individual o grupal y estar vinculada a las personas o las viviendas. Cuando se trata de las personas se estudiará la interacción social de la gente y cuando se refiere a las viviendas se estarán evaluando las condiciones materiales de la misma. Los dos enfoques buscan el bienestar y la capacidad de funcionamiento en los bienes y servicios básicos como alimento, vivienda y vestido o en la participación social al crear sus propias condiciones de vida.

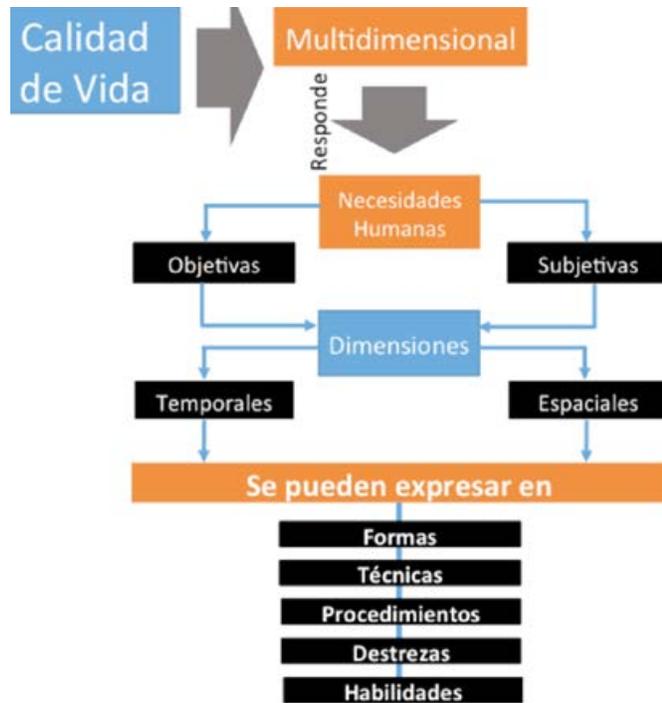


Figura 1. Enfoque multifuncional de Calidad de Vida.
Fuente: Marengo y Elorza, 2010.

Para poder medir sus satisfactores se debe considerar la interacción con el medio ambiente y los rasgos culturales a los que responde, porque en función a la otredad se podrá medir las condiciones cuantitativas y cualitativas del sujeto y el objeto (figura 2).

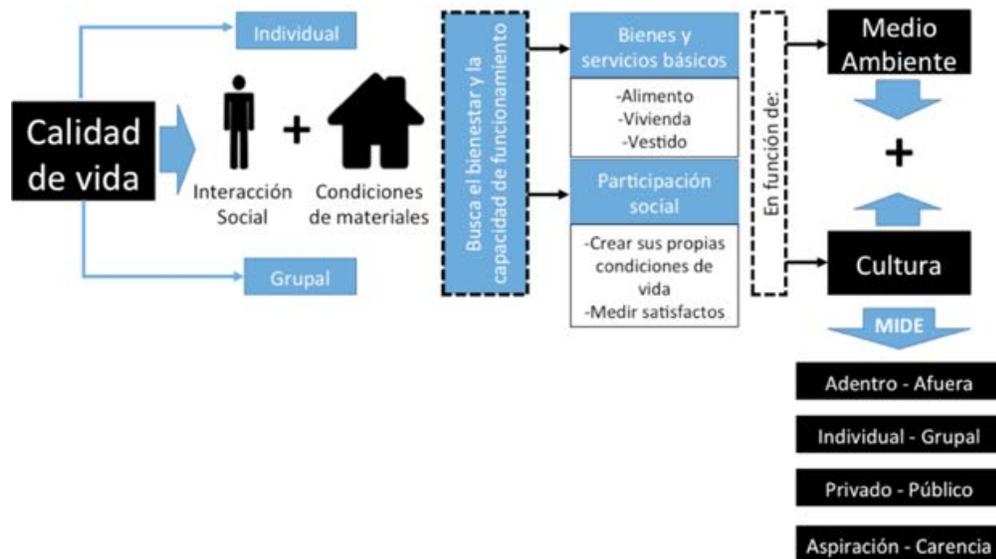


Figura 2. Función individual y grupal de Calidad de Vida.
Fuente: Marengo y Elorza, 2010.

La calidad de vida responde principalmente a tres puntos: 1) la funcionalidad, 2) las expectativas de las personas y 3) los niveles de satisfacción que goza.

La funcionalidad se refiere a los modos de usos, al desarrollo de actividades en espacios previstos, a la posibilidad de movilidad y al tipo de movilidad que pueden tener dentro del espacio.

Las expectativas se refieren al espacio disponible en la vivienda, la flexibilidad que tiene para realizar modificaciones al mismo y las posibilidades que le ofrece para poder tener crecimiento o ampliaciones según necesiten los individuos o las familias.

Los puntos uno y dos se refieren a la resolución físico espacial que los individuos realizan sobre los inmuebles. Los niveles de satisfacción están referidos a la integración social y a la inserción urbana (figura 3).



Figura 3. Indicadores de Calidad de Vida.
Fuente: Marengo y Elorza, 2010.

La calidad de vida también es plural en función al medio ambiente que registra el deterioro de las condiciones humanas. Sirve para medir la realidad con datos objetivos, por lo que se desarrollan indicadores para determinar los grados, abarcando con los aspectos sociales y estadísticos. De esto se deriva el Bienestar Social, que históricamente se ha estudiado a través de diversas vertientes: necesidades básicas, línea de pobreza, estilos y estándares de vida, índice de utilidad, equidad y justicia distribuida, logros y libertades humanas y calidad ambiental entre los más citados por la literatura.

La medición puede ser por cuantitativa si la variable es el ingreso, las condiciones físicas (la vivienda y del entorno) la salud (a través de la alimentación, los niveles de nutrición y las enfermedades), la educación y el nivel adquisitivo de bienes y servicios (figura 4).

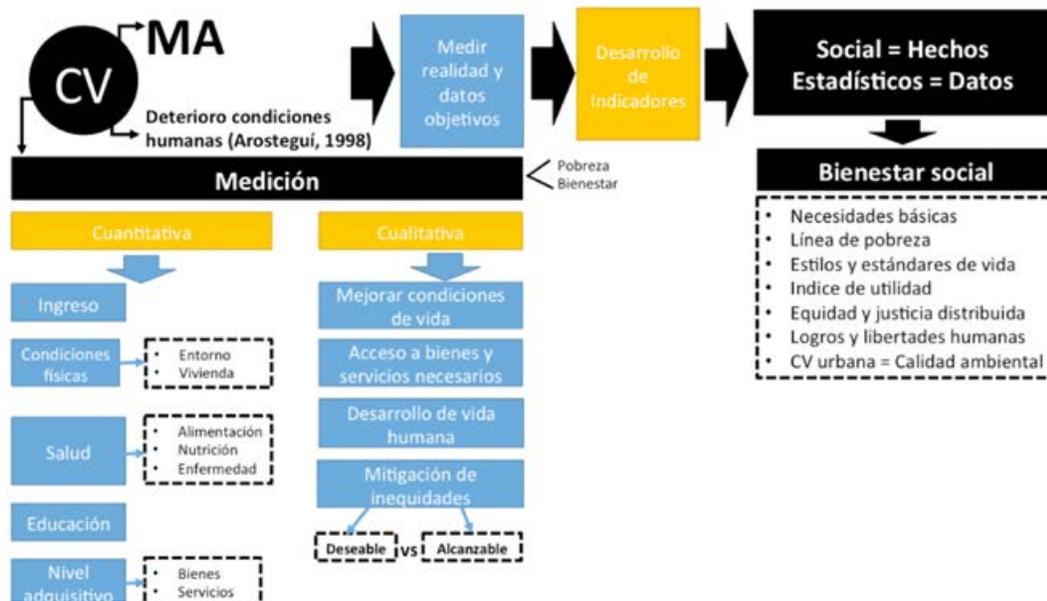


Figura 4. Medición de calidad de vida.
Fuente: Torres, 2010 y Arostegui, 1998.

De forma cualitativa se define el mejoramiento de las condiciones de vida, el acceso a bienes y servicios necesarios, el desarrollo de la vida humana o la mitigación de inequidades, entre los rangos de lo deseable y lo alcanzable.

La Calidad de Vida tiene tres dimensiones la física, la emocional y la social que se interrelacionan y dependen unas de otras. Para abordarlas se han determinado tres escalas básicas de estudio:

1. La calidad ambiental que puede ser a escala territorial.
2. El bienestar que se refiere a las condiciones de vida.
3. La identidad cultural que está en relación con la interacción social.

Todo ello respondiendo a un contexto específico.

Hay tres interfases para su estudio:

- La primera cuando se ven por separado al individuo y a la vivienda y esto se identifica como bienestar
- Cuando se abarca al sujeto y su entorno y a la vivienda y su contexto, que se reconoce como habitabilidad
- Cuando a estos se le incluye al medio ambiente, entonces ya se define como cohesión social (figura 5).

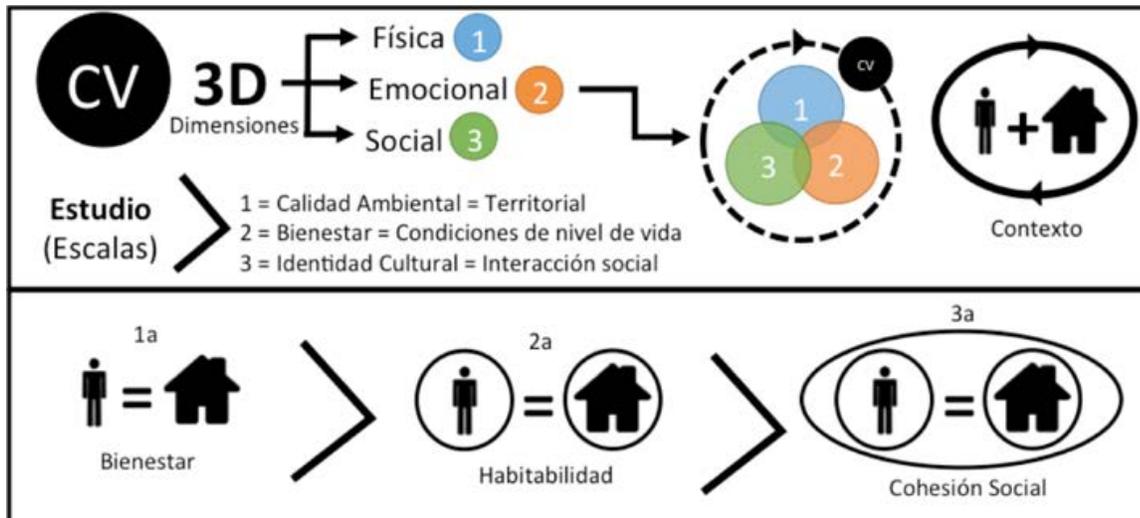


Figura 5. Escalas de Calidad de Vida.

Fuente: Colavidas y Salas, 2005; Valladares, Chávez y Moreno (s/f); Zulaica y Celemín, 2008; Gómez-Azpeitia, 2008 y Corzo, 2011.

Es así como el punto de contacto entre la calidad de vida y la habitabilidad que determinado en el planteamiento de UN-HABITAT (1996) el cual especifica que ambas se refiere a las características espaciales, sociales y ambientales de la vivienda y el asentamiento y que contribuyen al bienestar de los habitantes y a la satisfacción de sus necesidades.

De tal manera que la habitabilidad, ha sido referido también como un concepto que vislumbra la satisfacción que una persona obtiene en un determinado escenario o grupo de escenarios; es el atributo de los espacios construidos para satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y los grupos que las ocupan (Castro, 1995 citado por Landazuri y Mercado, 2004: 90), o bien, es entendida como el gusto o agrado que sienten los habitantes por su vivienda en función de sus necesidades y expectativas (Mercado y González 1991).

Se concibe desde dos perspectivas: 1) la interna o habitabilidad en el interior de la vivienda y, 2) la externa, que se refiere a la habitabilidad del entorno urbano inmediato, es decir, la relación entre la vivienda y el vecindario (Landázuri y Mercado 2004).

Se consigna también como la cualidad que tiene un lugar como satisfactor de las necesidades y aspiraciones del habitante (Castro, 1999: 33), es decir que se trata de la reunión de ciertas condiciones, físicas y no físicas, que permitan a un ser vivo habitar o morar un lugar (Schalock y Verdugo 2002).

La habitabilidad se crea y se significa ya que debe cumplir con cierto estándares, pues se produce en el momento en que existe una relación entre los sujetos, los objetos y su medio, solo así es que puede ser valorada.

Analizar estas variables de una sociedad significa estudiar las experiencias intangibles de los individuos y exige, en consecuencia, conocer cómo viven y qué expectativas de transformación desean para ésta construcción compleja, por lo que es necesario desarrollar algunas formas de medida objetivas, y la mejor manera que se ha encontrado es a través de una serie de indicadores.

LA ESTADARIZACIÓN

Una forma común y aceptada por su eficacia, versatilidad y posibilidad de comprobación son los indicadores, que son una unidad de información medida a través del tiempo que documentan los cambios de una condición específica en un contexto. Según Cárdenas, et. al. (2013) un indicador es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios de una situación, actividad o resultado; brinda una señal relacionada con una única información, lo que no implica que ésta no pueda ser reinterpretada en otro contexto. Cada indicador brinda información relevante y única respecto a algo, es una señal que debe ser representada de manera única, dado que tiene un solo objetivo, meta o necesidad de información, aunque puede tener múltiples indicadores.

Los indicadores tienen un objetivo concreto, y dado que éste es único, la información relacionada con el indicador es única, de ahí que se requiere hacer estudios específicos. Para la Universidad de Granada (2007) es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

Los indicadores son unidades de medida que permiten el seguimiento y la evaluación periódica de variables clave mediante su comparación con los correspondientes referentes internos y externos. Un indicador debe representar las magnitudes más importantes de un sistema y dar respuesta a las variaciones del objeto en medición.

La Consejería de Familia y Asuntos Sociales, Comunidad Madrid (2007) señala que independientemente de la tipología del indicador este es:

- Una síntesis cuantitativa de uno o varios aspectos concretos de una determinada realidad.
- Es una medida estadística, de resumen, referida a la cantidad o magnitud de un conjunto de parámetros o atributos que permite ubicar o clasificar las unidades de análisis (personas, organizaciones, entre otras) con respecto al concepto o conjunto de variables o atributos que se están analizando.
- Es una magnitud utilizada para medir o comparar a los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad.
- Permite identificar las acciones cuyo efecto no se asemejan al estándar planteado.

FUNCIÓN Y USOS DE LOS INDICADORES

La principal función de los indicadores es que son elementos descriptivos y herramientas valorativas. Ortiguera citado en el informe de la Consejería de Familia y Asuntos Sociales Comunidad Madrid (2007), plantea que los indicadores tienen dos tipos de funciones: a) un carácter descriptivo e intenta ilustrar sobre el conocimiento de la situación o estado del sistema así como su evolución en el tiempo, y b) una visión valorativa, es decir, de apreciación de los efectos que determinada acción o acciones pueden provocar o desencadenar en el sistema (Norma Española UNE 66175, 2003).

Así mismo, Gutiérrez (2009) complementa esto al establecer tres perspectivas respecto a los usos y sentidos de los indicadores:

1. Para ordenar y sistematizar información para la planeación, así como para evaluar y tomar decisiones, lo que los convierte en sistemas de información que dan cuenta de conocimientos descriptivos sobre las características cuantitativas de diversos ámbitos: institucional, económico, geográfico, cultural, educativo, por mencionar algunos. Se presentan en censos, bases de datos, en referentes de contextos locales, regionales, nacionales o supranacionales.
2. Se construyen para recabar y sistematizar información para el análisis estadístico sobre problemas y fenómenos sociales. Es una traducción de los conceptos y nociones teóricas en unidades de análisis, como unidades de medida para cuantificar, de manera matemáticamente precisa, la realidad objeto de estudio.
3. La construcción de indicadores como parte de una estructura sintética o totalidad concreta, es el modo morfológico de presentar el objeto. La realidad se reconstruye yendo de lo concreto a lo abstracto y viceversa para establecer la expresión teórica y empírica del objeto.

USOS DE LOS INDICADORES

El debate teórico defiende que la utilidad de usos para los indicadores es múltiple y complementaria, por lo que se pueden emplear para medir avances, observar realidades desde una nueva perspectiva, obtener mediciones sobre realidades de interés, conocer posiciones relativas, fijar objetivos cuantitativos, plantear relaciones e hipótesis o identificar líneas de mejora.

Los indicadores son necesarios para poder mejorar puesto que lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar. No se pueden tomar decisiones por simple intuición, los indicadores mostrarán los puntos problemáticos de cualquier proceso y ayudan a caracterizarlos, comprenderlos y confirmarlos. (Universidad de Granada, 2007: 1). Las características de los indicadores son:

- Un indicador siempre debe estar unido a la definición de objetivos a alcanzar.
- El indicador es una medida cuantitativa del desempeño, que sólo cobrará significado si se pone en consonancia con el objetivo inicial.
- Son propósitos a corto y a largo plazo, ya que los indicadores se fijan acordes a lo que se quiere alcanzar.
- Deben contar con una meta numérica propuesta, preferiblemente, con un valor inicial, y una fecha en la cual se espera alcanzar.

Tomando como referencia al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social y Secretaría de Hacienda y Crédito Público (CONEVAL y SHCP, 2010) los indicadores se pueden clasificar en niveles a partir de sus características, sus dimensiones, criterios de selección y el proceso para su construcción.

Los indicadores estratégicos son aquellos que miden el grado de cumplimiento de los objetivos de las políticas públicas; contribuyen a corregir o fortalecer las estrategias y la orientación de los recursos; incluyen a los indicadores de Fin-Propósito y aquellos de Componentes que consideran subsidios, bienes y/o servicios que impactan directamente a la población o área de enfoque; y los que impactan de manera directa en la población o área de enfoque. (CONEVAL et. al. 2010)

Los indicadores de gestión, generalmente miden el avance y logro en procesos y actividades, es decir, sobre la forma en que los bienes o servicios públicos son generados y entregados, o bien incluyen los indicadores de actividades y aquéllos que incluyen bienes o servicios para ser utilizados por otras instancias.

Pasos para construir un indicador

Según CONEVAL (2009) existe una serie de pasos que se pueden seguir para garantizar la operatividad de un indicador, y son:

1. Analizar el objetivo cuyo avance se desea medir, ya que si no está bien definido el indicador tampoco lo estará.
2. Seleccionar aspectos relevantes a medir.
3. Para formular el indicador hay que tomar en cuenta el nombre, que debe ser autoexplicativo y contextualizado, así como la fórmula de cálculo (porcentaje, proporciones, tasa de variación, razón, promedio e índices).
4. Establecer los medios de verificación (información estadística, de producción física, cargas de trabajo del personal, encuestas, estudios especiales y Benchmarking, entre otros).

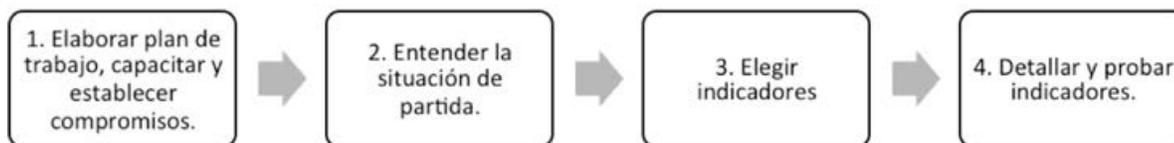
5. Validar cada indicador técnicamente, según los siguientes criterios:

- *Claridad*: debe ser preciso e inequívoco. No debe haber dudas respecto de qué se está midiendo
- *Relevancia*: debe reflejar una dimensión importante del logro del objetivo
- *Economía*: la información necesaria para generar el indicador debe estar disponible a un costo razonable
- *Monitoreable*: debe poder sujetarse a una verificación independiente y cualquier persona conseguir comprobar los resultados
- *Adecuado*: debe aportar una base suficiente para evaluar el desempeño
- *Aporte marginal*: si hay más de un indicador para medir el desempeño de un objetivo, debe proveer información adicional en comparación con los otros indicadores propuestos, es decir que pueda medir aspectos no considerados en los demás indicadores

6. Establecer frecuencia de cálculo, línea base y metas.

En la figura 6 se muestran los cuatro pasos del proceso para la construcción de indicadores estratégicos:

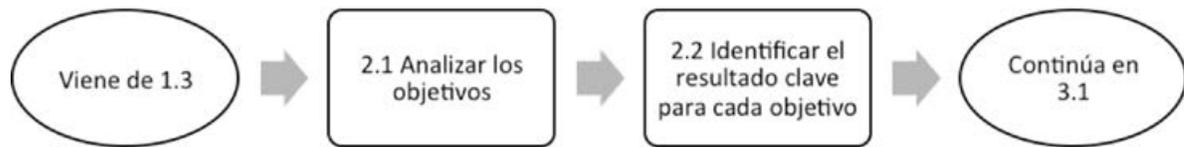
Paso 1: Elaborar plan de trabajo, capacitar y establecer compromisos.



Paso 2: Entender la situación de partida.



Paso 3: Elegir indicadores.



Paso 4: Detallar y probar los indicadores.



Figura 6. Proceso para la construcción de indicadores estratégicos.
Fuente: CONEVAL et al. 2010 modificado

LA VALIDACIÓN DE LOS INDICADORES

Para la (Norma Española UNE 66175, 2003, p. 13) la validación de los indicadores tiene por objeto comprobar que éstos son útiles y rentables, y para ello se debe comparar la utilidad de los resultados alcanzados y su costo de obtención, con los objetivos inicialmente previstos y para los cuales se habían desarrollado.

La validación se realiza una vez superada la puesta en marcha de los indicadores. Para realizar la validación es muy importante considerar la opinión de los usuarios de los indicadores. Como resultado de la validación se debe tener una idea clara sobre la idoneidad de los indicadores o sobre su modificación o sustitución.

Durante la validación se pueden valorar los diferentes aspectos a través de preguntas que el responsable puede utilizar durante el proceso de validación:

- ¿Es útil el indicador?
- ¿El indicador sirve para tomar decisiones?
- ¿Simboliza y representa claramente el concepto que se desea conocer?

- ¿Es compatible con el resto de indicadores de forma que permite contrastar los resultados?
- ¿Compensa la utilidad que genera con el costo de obtención de información y desarrollo del indicador?
- ¿Está suficientemente definido de tal forma que el resultado puede ser comparable en el tiempo, sin dudas, sobre la fiabilidad de los datos?
- ¿Es clara la representación gráfica utilizada?

Como cada indicador es parte de una cadena se tiene una relación causa-efecto y como todos los indicadores están ligados a los resultados de la unidad no deben ser ambiguos, más bien deben definirse de manera uniforme aunque se utilicen desde diferentes perspectivas y deben servir para fijar objetivos realistas con un proceso fácil y no complicado.⁶

Para que pueda ser confiable y tenga validez, debe de contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué debemos medir?
- ¿Dónde es conveniente medir?
- ¿Cuándo hay que medir? ¿En qué momento o con qué frecuencia?
- ¿Quién debe medir?
- ¿Cómo se debe medir?
- ¿Cómo se van a difundir los resultados?
- ¿Quién y con qué frecuencia se va a revisar y/o auditar el sistema de obtención de datos?
- ¿Quién utilizará la información?
- ¿Con que se compara? Establecimiento e referentes externos o internos.
- ¿Qué se hace? En referencia a las actividades y resultados esperados.

Finalmente, para concretar el proceso es recomendable hacer un sistema de indicadores, pues ya integrado se convierte en una herramienta para la toma de decisiones.

⁶ Universidad de Granada, 2007, pág. 3.

Si bien ya se han mencionado algunas categorías teóricas para abordar la Calidad de Vida y la Habitabilidad, se considera también que se requiere contextualizar la situación necesario determinar los ámbitos

DIMENSIONES

La vivienda juega un papel importante para el desarrollo de un asentamiento humano, es la que permite que las relaciones territoriales–humanas produzcan muchas variables de estudio, entre ellas la habitabilidad, “la cual depende de la satisfacción de una serie de necesidades que van de las de naturaleza fisiológica a las de identidad, pertenencia y auto realización” (Gómez-Amador y Gómez-Azpeita, 2011).

En este sentido habitar es un fenómeno complejo que implica diferentes escalas y dimensiones. El fenómeno arquitectónico se caracteriza como un conjunto de elementos y sus correspondientes interacciones que se denominan interfaces. De hecho la vivienda, es una interface entre las necesidades humanas y las condiciones del entorno. La vivienda es un sistema complejo de relaciones que incluye aspectos físicos, biológicos, sociales económicos, que interactúa con otros fenómenos y procesos, (García, 2006) e implica decisiones cuyas consecuencias se extienden en el tiempo y en el espacio.

La familia, como núcleo fundamental de nuestra sociedad, requiere condiciones físico-ambientales que permitan desarrollar y satisfacer un conjunto de actividades y necesidades de la vivienda. De igual forma, el carácter físico-espacial de la vivienda debe ofrecer una serie de facilidades o servicios que estén directamente involucrados con el desenvolvimiento normal y adecuado de las funciones sociales, bionaturales y psicológicas del hombre.

La vivienda interactúa internamente y externamente con el resto del entorno y debe ofrecer múltiples alternativas y respuestas a un sinnúmero heterogéneo de actividades y necesidades, ya que la vivienda no solamente es un lugar físico para realizar actividades domésticas, sino que también, es un espacio vital donde el hombre descansa, se relaja, disfruta de su tiempo libre, etc.; existiendo una gran variedad de actividades individuales y grupales en la vivienda, así como son numerosas sus formas de agrupación e interrelación, lo cual impone ciertas exigencias en términos de utilización del espacio, el tiempo y el espacio para estas actividades.

El término habitabilidad tiene muchas expresiones, ya sea en el ámbito urbano (físico), el social, el ambiental y el económico, por lo cual, si la habitabilidad implica hablar de condiciones que se consideran ideales o por lo menos deseables, Enciso (2005) identifica cuatro enfoques aplicados aunque poco desarrollados de la habitabilidad:

- El primero plantea a la habitabilidad en una condición de intangible, como cualitativa, que se relaciona con el Ser del Hombre, de acuerdo con esto, la existencia del hombre es espacial y tiene un sistema de relaciones con el entorno construido, en el cual entra la vivienda, los espacios públicos, entre otros, sus relaciones son internas o externa con los espacios que habita.

- El segundo supone que la habitabilidad es una acción cuantitativa relacionada directamente con la calidad de vida y, por tanto, puede ser cuantificable, y más aún, controlable por el diseño, cuya obligación es proporcionar las “mejores condiciones” espaciales, a partir de estándares determinados para que las cosas “funcionen”, con lo cual se establece un “deber ser” (como si tal cosa en realidad existiera).
- Una tercera, variante del anterior, pretende utilizar la habitabilidad, en términos de confortabilidad post-ocupacional, como un instrumento de evaluación de las condiciones en que se habita; el equívoco surge cuando los resultados pretenden ser aplicados en una condición generalizada y el problema surge cuando se supone que todos habitamos de la misma manera, los espacios y todos tenemos las mismas necesidades, las cuales varían de acuerdo a la edad y al momento histórico.
- El cuarto enfoque sugiere que la habitabilidad se puede entender como el acto perceptivo que implica una interpretación de la expresión (más que como una valoración) de la interrelación entre el mundo psico-físico, con ciertas prácticas sociales del que habita, y la propuesta formal del objeto habitable, a saber: el objeto arquitectónico, en cuya espacialidad está implícita una significación tal, que produce un modo de habitar; todo ello a su vez produce una expresión concreta: una expresión formal para manifestar dialécticamente el modo de habitar.

DIMENSIÓN URBANA

La vivienda es un detonante del crecimiento de cualquier asentamiento humano, sea urbano o rural, la vivienda representa uno de los núcleos de vida del entorno físico espacial, es el punto de relaciones interpersonales de las personas, en la cual se desarrollan e involucran el exterior.

Sin embargo muchos son las atribuciones de la vivienda dentro del medio urbano, la cual es un estructurador del suelo, ya que propicia un planeación en referencia a la construcción, dotación y modificación del territorio, ya sea a nivel colonia, distrito, ciudad o en cuestiones públicas y privadas.

En cuanto a la estructura de la ciudad, conviven diversos modelos de estructura (centros históricos, ensanches, polígonos, urbanizaciones y áreas de edificación dispersa) junto a nuevas tendencias de extensión y renovación. Esto ha fomentado una separación extrema de funciones por barrios, la urbanización discontinua y la ocupación extensiva del territorio. Estos cambios están creando problemas nuevos y más graves de habitabilidad y sostenibilidad, junto al despilfarro de suelo e infraestructura y la elevación de los costes de mantenimiento y dotación de servicios.

El reto de las ciudades pasa por articular sus necesidades de competitividad, cohesión social y sostenibilidad, para lo cual tienen que resolver algunos conflictos importantes en materia de la vivienda y la relación con el medio. Existen amplias zonas de vulnerabilidad, con falta de

oportunidades, accesibilidad y habitabilidad degradada, que recogen población en situación precaria de empleo, con formación inadecuada, en un medio social desmotivador, etc.

En materia de habitabilidad y vivienda también habría aspectos importantes a destacar, a pesar del gran esfuerzo realizado por muchas ciudades, para crear o reacondicionar espacios públicos, se detectan grandes deficiencias que se concentran fundamentalmente en zonas populares; es por ello que la habitabilidad en estas zonas presenta condiciones bastante generalizadas de degradación del espacio, que conducen al desarraigo y falta de identificación por parte de los usuarios.

Las causas fundamentales relacionadas a la vivienda son los defectos de diseño y falta de complejidad de usos, la escasa integración con el entorno inmediato y la intrusión del vehículo motorizado, estacionado o en circulación.

La habitabilidad de las edificaciones es un factor importante de calidad de vida, siendo de suma importancia para el adecuado desarrollo de una ciudad y de las personas principalmente, muchas de las veces las condiciones de las viviendas, son inadecuadas debido a diferentes causas, destacando, entre otras, la existencia aún de edificios sin condiciones mínimas de habitabilidad, los edificios en malas condiciones de mantenimiento o deteriorados, y los edificios con diseños y materiales escasamente reciclables y reutilizables.

Un concepto que se relaciona con la vivienda en términos exteriores es el de confort urbano el cual podemos definirlo como la percepción que las personas tienen cuando usan y disfrutan del espacio urbano por el que se desenvuelven mientras desarrollan sus tareas cotidianas, a nivel urbano el confort son: zonas verdes, espacios peatonales, accesibilidad, calidad del acerado, pavimentos, mobiliario público, presencia suficiente de arbolado y producción de sombra.

En definitiva, se puede hablar de que las grandes ciudades están realizando grandes esfuerzos para abordar estos problemas mediante operaciones estratégicas de modernización, actuaciones de descentralización equilibradora y de rehabilitación de su edificación e infraestructura urbana, renovando las áreas obsoletas y abandonadas; pero la actuación en las áreas congestionadas está resultando inadecuada y las estrategias no contemplan, en general, suficientemente los problemas de sostenibilidad y de cohesión social.

DIMENSIÓN SOCIAL

La vecindad como forma de adscripción social: muchos estudios aluden a la diversidad de contenido del espacio social, especialmente referido al espacio cotidiano, entre estratos socioeconómicos. En el mundo social de la pobreza se dan particularidades culturales, propias de sociedades más atrasadas, donde la convivencia, las relaciones "cara a cara", de carácter informal, cumplen un papel de solidaridad y unión frente a la adversidad externa.

En este sentido, se estima que existe una estrecha correlación entre el grado de organización comunitaria y el acceso a la vivienda. Debemos preocuparnos por la identidad territorial que solo se logra cuando el habitante hace suyo su espacio y siente en forma personal y colectiva

los problemas comunes. En este sentido, una política de vivienda social debe considerar el manejo público, en función de las particularidades socioculturales del área.

Un problema social que acarrea la vivienda es la cohesión social, por lo que una política enfocada a ello, debe facilitar el acceso a viviendas dignas, en alquiler o en propiedad, a los grupos de población con ingresos reducidos. Ahora bien, el fuerte crecimiento del precio de la vivienda a lo largo de la última década está dejando fuera del mercado a determinados segmentos de compradores, como jóvenes, familias monoparentales y población inmigrante; se ha de recordar en este contexto que la falta de vivienda es la manifestación más acusada de la exclusión social.

De igual manera los residentes no locales en las ciudades suelen habitar en viviendas de menor tamaño y más habitualmente en viviendas de un planta o dos, que en viviendas unifamiliares, esto debido a la cultura y costumbres propias de la persona y de la región en la que se encuentren; habría que incluir igualmente a los que viven en pésimas condiciones, como los que viven en caravanas o los que viven en precario, esto es, en casas de amigos o familiares.

Igualmente preocupante es la proliferación de núcleos urbanos insalubres en las periferias de las grandes ciudades, con dificultad de acceso a una vivienda digna, a servicios e infraestructura adecuada y a una calidad de vida, que propicie un adecuado desarrollo.

Diversos estudios han demostrado que las personas con falta de vivienda, la mayoría corresponde a uno de los grupos siguientes: hombres, de 30 a 39 años de edad, parados, sin seguridad social, con mala salud, drogadictos, ex internos psiquiátricos e inmigrantes recién llegados, pero con una tendencia creciente a incluir mujeres y niños.

La vivienda como factor social, que comprende los elementos que caracterizan la calidad del hábitat urbano y que facilitan o permiten la interrelación entre los individuos. Como un derecho y como un tema a tratar en múltiples leyes, normas y reglamentos que buscan la regularidad de la construcción de viviendas, así como hacerlas dignas para las personas con un nivel económico bajo, entre otras cuestiones.

DIMENSIÓN ECONÓMICA

La vivienda vista como un bien que genera ingresos para el sector inmobiliario y para el sector población, siendo un círculo de producción en materia de la construcción, siendo la economía una forma de poder adquisitivo informal interna del asentamiento, como alternativa ocupacional o como mercado de bienes o servicios ofrecidos por cada familia. De cierta manera hay que tener presente que, la economía en muchas ciudades, las cuales están conformadas por varios asentamientos, es evidente la inequidad de los ingresos, habiendo diferentes niveles económicos y aquellos que no tienen los mismos ingresos representan un tipo de adaptación y respuesta frente a las limitaciones y presiones externas en cuestión de vivienda.

Es por ello que el uso de la vivienda como fuente de ingresos y como forma de integración a la economía: la vivienda juega un rol que trasciende a la función de hábitat, se transforma en un importante instrumento económico, generador de recursos. El aumento de los precios de

la vivienda y el predominio del régimen de tenencia de propiedad hacen que difícilmente se puedan cubrir las necesidades de jóvenes y sectores populares en el mercado. Los altos precios y las diferencias entre distintos núcleos urbanos y distintos barrios han dado lugar a unos procesos de migraciones internas en las áreas metropolitanas en busca de las mejores condiciones de vivienda en términos de calidad y coste.

El factor económico en la vivienda está compuesto por aquellas variables que participan en el bienestar de los individuos, como son el poder adquisitivo, el tipo de vivienda, los materiales de la vivienda, las dimensiones de la vivienda, su ubicación y su relación con el entorno, que sin duda propician al desarrollo de una persona y al desarrollo del asentamiento; sin embargo muchas veces este panorama se torna un poco complicado cuando la oferta y la demanda no están en relación, es decir, cuando el demandante tiene un determinado nivel económico y la oferta sobrepasa este nivel, aun existiendo diferentes políticas de acceso a la vivienda o subsidios y/o créditos para ello; alejándose la habitabilidad de las personas y su calidad de vida.

Es sin duda que el sector económico muchas veces busca la cantidad en vez de calidad, por lo que muchos aspectos quedan al aire, es por ello que deben considerarse diversos factores para la determinación de la vivienda y al sector de la población va enfocado, para lo cual no cree sesgos urbanos ni sociales al momento de establecer las zonas habitacionales o de viviendas.

El desarrollo económico se ha identificado, históricamente, como sinónimo de bienestar, en el cual muchos aspectos son los contenidos, sin duda alguna, el bienestar forma parte de la calidad de vida, siendo este compuesto por varios factores que lo determinan, en el cual, la vivienda es uno de ellos, por lo tanto se debe buscar que cada persona tenga acceso a la ella, a sus servicios e infraestructura y a sus características propias de la vivienda para su óptimo aprovechamiento y desarrollo de las personas, en esta cuestión, la economía debe buscar un equilibrio entre la oferta y la demanda de viviendas para que se pueda dar un desarrollo que vaya de la mano de lo urbano, social y ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL

El entendimiento de la vivienda no solo como el mero soporte físico habitacional, sino también como el medio ambiente urbano en el que está inserta, supone reconocer la posible afectación de derechos tales como la salud, la intimidad o el medio ambiente. Más concretamente, el urbanismo, manifestación local de la ordenación del territorio, se diseña y ejecuta sobre el suelo, subsuelo, aire, agua y otros elementos del ambiente, y para hacerlo sostenible es preciso valorar la incidencia ambiental y adoptar las medidas de evaluación y reparación que equilibren los efectos negativos y consigan una adecuada protección ambiental. *(Villalibre, 2006)*

La ordenación del territorio, el urbanismo y la política de vivienda representan así subsistemas del sistema medio ambiental. Se ha estimado que la ordenación territorial es una técnica ambiental, que la implementa en el territorio, porque existe un "consenso general sobre la necesidad y conveniencia de aplicar al control de los sistemas ambientales las técnicas de la planificación", considerando la planificación física como la que "ordena el espacio con efectos jurídicos imperativos". *(Martín-Mateo, 1991:277)*

La vivienda digna y adecuada ha de ser sostenible en cuanto a sus condiciones ambientales para que la persona se desarrolle y disponga de la correspondiente calidad de vida. En una ordenación sostenible, las viviendas lo son, conforme a las determinaciones de aquella, por su programa, dotaciones, servicios, dimensiones, habitabilidad, distribución y cohesión de los grupos sociales, condiciones de acceso, financiación, permanencia, etc. (Alli, 2005). Todos los elementos que hacen sostenibles las viviendas deben ser exigencias legales y administrativas, y no pueden estar a merced de los intereses económicos que impongan las reglas del mercado. El protagonismo de los poderes públicos se fundamenta en el deber de poner los medios para lograr alcanzar la meta de hacer efectivo el derecho a la vivienda sostenible de acuerdo con la Constitución y los tratados internacionales.

Asimismo, en diversos países han puesto en marcha legislaciones que incorporan la idea de la sostenibilidad a través de algunos criterios de diseño y habitabilidad. Así, por ejemplo, el urbanismo para el fomento de la vivienda asequible, de la sostenibilidad territorial y de la autonomía local, menciona que el desarrollo urbanístico sostenible "conlleva también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación en el suelo urbano, tengan en cuenta la preservación y mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente" (Martín-Mateo, art. 3.2).

El factor ambiental relacionado con la vivienda, está constituido por aquellos elementos que definen el espacio físico donde se ubica, es la relación directa del entorno inmediato a la vivienda, en la cual se encuentran los grandes espacios verdes que dan confort, imagen visual atractiva, riqueza perceptiva, entre muchas otras características que en conjunto con la vivienda hacen un asentamiento óptimo para el desarrollo (figura 7).

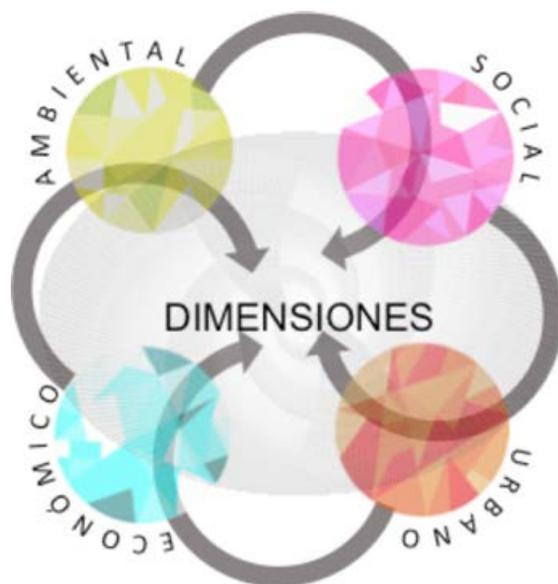


Figura 7. Dimensiones de estudio
Fuente: IMPLAN, 2015

CONCLUSIONES

El término calidad de vida se refiere a un conjunto de satisfactores que se integran para que un individuo o grupo vivan y se desarrollen, articulando una serie de características biológicas, sociales, económicas, culturales, ideológicas y psíquicas. Ésta sufre cambios a través del tiempo, esta determinado por personas y que forzosamente esta influido por la cultura, la ideología la clase, social, las expectativas y las metas del analista; que los satisfactores no están siempre dados en la misma forma para toda la población por lo que tiene una designación que lo hace relativo. Existen desigualdades entre clases sociales y se manifiestan espacialmente a distintos niveles por lo que ira cambiando con las relacione sociales y políticas propias de cada sociedad; es relativa, por lo que sus parámetros pueden variar interna y externamente; tiene un tiempo determinado por lo que este concepto podrá perderse, adquirirse o aumentarse, según a la forma de vida a la que se haga referencia y, sobre todo es histórico, por lo que debe quedar bien claro, que los parámetros resultados de algún estudio no pueden ser únicos ni universales (*Dickinson, 1992:1*) y que la clasificación o jerarquización de los mismos dependerá del contexto económico y social de la población a considerar en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alli Aranguren, J.C. (2005). Urbanismo y vivienda. La interrelación de las políticas de suelo y vivienda, en Conferencia del III Congreso Español de Derecho Urbanístico, Pamplona, 25 de mayo de 2005.
2. Arostegui, I. (1998). Evaluación de la calidad de vida en personas adultas con retraso mental en la comunidad autónoma del País Vasco. Bilbao: Universidad de Deusto.
3. Asociaición Española para la Calidad. (S/A). AEC. Obtenido de Indicadores: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>
4. Colavidas, F. y Salas, J. (2005). Por un Plan Cosmopolita de Habitabilidad Básica. Revista INVI [en línea], 20 (mayo): [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2015] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25805311>> ISSN 0718-1299.
5. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2013). Manual para el diseño y la construcción de indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de Mexico. 11.
6. Consejo Naciona de Evaluacion de la Política de Desarrollo Social. (Octubre 2009). Curso-Taller para la construcción de indicadores de desempeño, 7-15.
7. Corzo, B. (2011). Habitabilidad de las Viviendas en la “zona de relleno” de Chelem, Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Arquitectura. Tesis de Maestría en Arquitectura. Mérida, Yucatán, México.

8. Enciso S. (2005). ¿Habitar y habitabilidad = placer? en Dialogando Arquitectura, 3, colegio académico de la licenciatura en arquitectura UNAM, México D.F. Obtenido el 28 de noviembre de 2007. <<http://dialogandoarq.arq.unam.mx/P%E1gina%203%20dialogando/P%E1ginas%20Web/Habitar%20y%20Habitabilidad.htm>>
9. García-Gómez, C. (2006). El proceso de consolidación de la vivienda autoproducida en la zona urbana de Mérida, Yucatán. Crisol Fusión de Ideas. 2 (1), pp. 43-88.
10. Gómez-Azpeitia, G. (2008). Habitabilidad y desempeño humano en la vivienda. Propuesta de indicadores. inédito (presentación digital), Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima.
11. Gómez-Amador, A. y Gómez-Azpeitia, G. (2008). Habitabilidad, factor equiparable al desempeño ambiental para la sustentabilidad de la vivienda de interés social. VI Cátedra Nacional de Arquitectura, Carlos Chanfón Olmos, <<http://www.sextacatedra-cumex.fadu.com.mx>>
12. Gutierrez, D. (2009). LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES COMO PROBLEMA EPISTEMOLÓGICO. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10112538002>
13. IMPLAN. (2015). Tendencias y perspectivas de las comisarías de Mérida. Mérida: Ayuntamiento de Mérida (en prensa).
14. LópezBaena, A., Valcárcese Cases, M., & Barbarcho Medina, M. (S/A). Indicadores Cuantitativo y Cualitativo para la Evaluación de la Actividad Investigadora: ¿Complementarios? ¿Contradictorios? ¿Excluyentes? Obtenido de Universidad de Cádiz: http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/consejo_social/590987125_1032010104118.pdf
15. Madrid, C. d. (diciembre de 2007). Desarrollo de un sistema de indicadores de gestión para los centros ocupacionales. Obtenido de <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename=Informe+Sistema+de+Indicadores+de+gesti%C3%B3n+de+CO.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220426919506&ss>
16. Marengo, C. y Elorza, A. L. (2010). Calidad de vida y política del hábitat. Programa de mejoramiento barrial en Córdoba, Argentina, caso de estudio: Barrio Malvinas. Bitácora Urbano Territorial, Universidad Nacional Colombiana, 17 (2), pp. 79-94.
17. Martín-Mateo, R. (1991). Tratado de Derecho Ambiental. Madrid: Trivium.
18. Norma Española UNE 66175. (2003). Guía para la implantación de sistemas de indicadores. España: AENOR.

19. Torres Tovar, C. A. (2010). Calidad de Vida: realidad y perspectiva. *Bitácora Urbano Territorial*, Universidad Nacional Colombiana, 17 (2), pp. 2-12.
20. Universidad de Granada. (15 de Noviembre de 2007). Guía para la definición e implantación de un sistema de indicadores. Obtenido de <http://www.ugr.es/~rhuma/sitioarchivos/noticias/Indicadores.pdf>
21. Valladares, A. Reyna, Chávez, Martha y Moreno, O. Silvia. (s.f.). Elementos de la Habitabilidad Urbana. Mesa de Cultura y Habitabilidad. Universidad de Colima. México.
22. Villalibre, F. V. (2011). El derecho a una vivienda adecuada. Un derecho del siglo XXI. Barcelona: Fundación Alternativas.
23. Zulaica, L. y Celemín, J. P. (2008). Estudio de las condiciones de calidad de vida en los espacios urbanos y periurbanos del sur de la ciudad de mar del plata (argentina) a partir de la elaboración y análisis espacial de un índice sintético socioambiental. *Papeles de Geografía* [en línea], (Enero-Diciembre): [Fecha de consulta: 30 de junio de 2015] ISSN 0213-1781 - Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40712217013>>

Requerimientos y estrategias bioclimáticas para el diseño de espacios públicos exteriores: Mexicali, Baja California

Urias-Barrera, H.¹ | Bojórquez-Morales, G.² | García Cueto, R.³ | Luna-León, A.⁴

RESUMEN

El ambiente térmico es el aspecto que menos se considera al diseñar los espacios públicos exteriores, por lo que al no tomarse en cuenta, no se propician condiciones térmicas favorables y provoca un aumento del desuso de los mismos por parte de los habitantes; por lo tanto es necesario contar con conocimientos sobre el bioclima de la región y con esto poder favorecer ambientes aptos para desarrollo de actividades sociales al contribuir a aumentar la calidad de vida de la población urbana. En este artículo se abordan las estrategias y requerimientos bioclimáticos con los cuales se pueden lograr rangos de temperatura entre confortables y tolerables en las áreas exteriores; para lo cual se desarrollaron diagnósticos climáticos para espacios públicos exteriores realizados con modelos de confort térmicos para la ciudad de Mexicali, Baja California y cuyos resultados fueron la elaboración de tablas y graficas donde se muestran los porcentajes horarios mensuales de estas estrategias y requerimientos; los procesos y los resultados obtenidos son de gran valor para generar diseños en áreas públicas exteriores encaminados a una mejora del ambiente térmico en las mismas para su uso por parte de la población.

-
- 1 Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Boulevard Benito Juárez, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, arq_hiram_urias@hotmail.com.
 - 2 Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Calle de la Normal e Ignacio López Rayón S/N, 3er Piso, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, gonzalobojorquez@uabc.edu.mx.
 - 3 Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Boulevard Benito Juárez, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, rafaelcueto@uabc.edu.mx.
 - 4 Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California, Calle de la Normal e Ignacio López Rayón S/N, 3er Piso, Colonia Insurgentes Este, Unidad Mexicali, Mexicali, Baja California, México. C.P. 21900, anibal@uabc.edu.mx

Palabras clave: Ambiente térmico, estrategias bioclimáticas, requerimientos bioclimáticos, diseño de espacios públicos exteriores.

ABSTARCT

The thermal environment is one of the aspect not considered in the design of the outdoors public spaces, to be disregarded, the thermal conditions aren't suitable and cause disuse of these areas in the population. Therefore it is necessary to have knowledge about the bioclimate of this region and to promote suitable environments for development of social activities and contribute to increase the quality of life of the urban population. On this paper discusses the bioclimatic requirements and strategies, with which they can achieve a temperature between comfortable and tolerable range in the outdoor areas; for this purpose, climate diagnostics were developed for outdoor public spaces, supported by models of thermal comfort for the city of Mexicali, Baja California. The results were the elaboration of charts, where the percentages monthly schedules of these strategies and requirements are shown; processes and the results obtained are of great value to generate designs in outdoor public areas aimed at improving the thermal environment in themselves for use by the population

Keywords: Thermal environment, Bioclimatic strategies, bioclimatic requirements, outdoor public spaces design.

1. INTRODUCCIÓN

El clima de la ciudad de Mexicali, en el estado de Baja California, es cálido seco extremoso y en general, los espacios públicos exteriores no cuentan con una adecuación térmica favorable que genere condiciones óptimas para su uso, lo que puede ocasionar la reducción en su utilización por parte de los habitantes, además de eso, la dispersión y disminución en la interacción de los pobladores con el medio natural dentro de la ciudad (Bojórquez, 2010).

El clima era un factor importante al momento de elegir estrategias de diseño en la Arquitectura en la antigüedad; se entendían las adaptaciones fisiológicas de las personas en las diferentes regiones y daban importancia a la adecuación climática tanto de los espacios exteriores como los interiores, para generar ambientes térmicos agradables para sus habitantes.

Según Nikolopoulou (2004), el confort térmico en espacios exteriores es una característica primordial del ambiente térmico urbano, que bajo condiciones adecuadas posibilita realizar actividades en calles, plazas, patios y parques.

Los hermanos Olgyay (1963) propusieron el término Diseño Bioclimático al enfatizar los vínculos e interrelaciones entre la vida y el clima, en relación con el proyecto arquitectónico, con lo que expusieron un método a través del cual el diseño de espacios exteriores se desarrolla en base a los requerimientos climáticos de las regiones.

En la exposición universal de Sevilla 1992, se consideró la adecuación bioclimática de los espacios exteriores para que pudieran ofrecer condiciones térmicas tolerables para los visitantes, al generar estrategias bioclimáticas de diseño y además de desarrollo de modelos de confort térmico como resultados de esos trabajos (Alvarez Domínguez, Cejudo López, Guerra Macho, Molina Félix, Rodríguez García, & Velázquez Vila. 1994, Monteiro, 2008). Además, Nikolopoulou (2004), en su estudio *Rediscovering Urban Realm Open Spaces* consideró aspectos de control climático en los espacios públicos exteriores de diversas ciudades europeas y por medio del análisis de condiciones ambientales y desarrollo de modelos, se seleccionaron estrategias de diseño adecuadas para cada una de las localidades en las cuales se llevó a cabo la investigación.

Por su parte, Peña (2010) realizó una investigación sobre diseño de espacios abiertos, que plantea que en climas extremos del desierto de Chihuahua, los horarios de ocupación pueden extenderse por medio de adecuaciones que creen condiciones térmicas favorables; el resultado fue una serie de estrategias sobre el uso de materiales, morfologías, vegetación, elementos constructivos y trayectos en los espacios públicos exteriores.

El objetivo del artículo fue seleccionar los requerimientos y estrategias de diseño térmico de espacios públicos exteriores por periodo de sensación térmica, que tengan mayor incidencia mensual horaria promedio, que ayuden a propiciar ambientes térmicos aptos, los cuales son resultado de un diagnóstico bioclimático basado en modelos de confort térmico de la ciudad de Mexicali, Baja California México.

El trabajo seleccionó el método desarrollado por los hermanos Olgay (1963) el cual es exclusivo para espacios exteriores; se usaron los modelos de confort térmico valores neutrales de Bojórquez (2013); se llevó a cabo un diagnóstico bioclimático para seleccionar estrategias y requerimientos de diseño para espacios públicos exteriores, y además se hizo una integración de los mismos, para posteriormente realizar tablas por periodo de sensación térmica exclusivamente para la ciudad de Mexicali.

Con éste tema se contribuye en la introducción de métodos de diseño bioclimático en el proceso de diseño de espacios públicos exteriores, donde por medio de análisis de datos climatológicos se realizaron la selección y evaluación de requerimientos y estrategias de diseño aptos para climas específicos.

2. METODOLOGÍA

Las características del trabajo se definieron en función del objetivo del mismo, que fue proponer estrategias de diseño para lograr condiciones de confort térmico en espacios públicos exteriores. La investigación retoma al trabajo de Olgay y Olgay (1963), debido a su enfoque bioclimático exclusivo para espacios públicos exteriores: 1.- revisar el clima de Mexicali, 2.- desarrollo del diagnóstico bioclimático, el cual se llevó a cabo con modelos de confort locales, 3.- selección de los periodos de sensación térmica y 4.- selección de requerimientos y estrategias bioclimáticas (figura 1).

Con base a lo anterior se obtuvieron los porcentajes promedio horarios de los requerimientos y estrategias bioclimáticas de cada mes y periodo de sensación térmica, con los cuales se busca proveer una mejora en el bioclima térmico de los espacios públicos exteriores y con esto conseguir el fin último de todo el procedimiento que es proveer condiciones micro climáticas adecuadas para estas áreas (Arostegui, 2008).

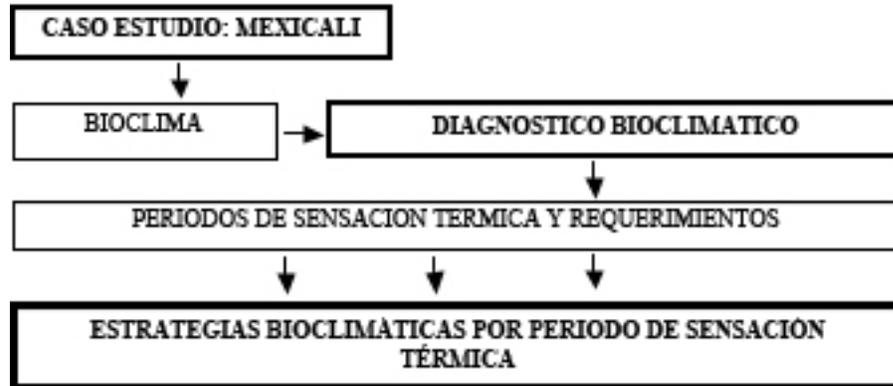


Figura 1. Método general de trabajo.

Fuente: Elaboración propia (2014).

2.1. Mexicali

La ciudad de Mexicali se ubica en el noroeste de México, en el estado de Baja California, en las coordenadas 32.65o N y 115.45o W (figura 2), cuenta con una clasificación climática del tipo BW(h"")hs(x"")(e"") (García, 1981). El cual indica un clima cálido seco extremoso con régimen de lluvias en invierno, con temperatura media anual mayor a 23 °C. Las temperaturas mínimas promedio son 3 °C y las promedio máximas 46 °C; la temperatura mínima extrema registrada -8 °C y la máxima extrema fue de 52 °C (Sistema Meteorológico Nacional, 2012).

El periodo cálido cuenta con valores de temperatura nocturnas que superan los 30 °C, mientras que en el día se registran temperaturas de 48 °C; en periodo frío, los sistemas frontales generan parte de la escasa lluvia que cae en la región; en las noches las temperaturas no descienden a menos de 3 °C y las diurnas no superar los 25 °C (Sistema Meteorológico Nacional, 2012).

Los valores de humedad relativa van desde el promedio menor es de 39.5% a lo largo del año; el registro mínimo es de 38% en el mes de abril; La media máxima es de 89.3%, donde el mes de septiembre registra el valor extremo de 90%; con la media anual de 60%.

Las velocidades de viento van desde los 0.10 m/s hasta 8.0 m/s; El mes de marzo registra los valores máximos, en contraparte julio y agosto cuentan con los niveles mínimos en velocidad de viento; en cuanto a radiación solar, el periodo cálido tiene un límite de 1005 W/m² en el mes de julio; mientras en periodo frío la máxima es 560 W/m² en diciembre.



Figura 2. Ubicación de Mexicali, Baja California en contexto nacional.
Fuente: Bojórquez (2010).

2.2. Diagnóstico Bioclimático

El diagnóstico bioclimático y los procesos realizados, dieron como resultado los requerimientos y estrategias para el diseño de espacios públicos exteriores (figura 3). Para el desarrollo de éste, se seleccionaron modelos de confort específicamente para la ciudad de Mexicali para obtener los valores de las temperaturas neutrales; posteriormente los datos climatológicos fueron procesados en programas de simulación y hojas de cálculo, para posteriormente ubicarlos en nomogramas desarrollados por Olgay (1963) para temperatura neutral, y analizar cada uno de los datos; hecho esto, se seleccionaron los requerimientos bioclimáticos para los espacios públicos exteriores, con sus respectivos promedios de horas de confort, y disconfort para cada periodo de sensación térmica.

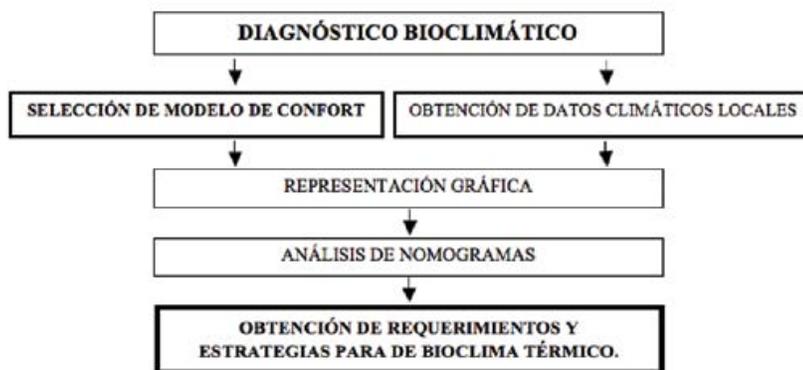


Figura 3. Desarrollo de diagnóstico bioclimático.
Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. Modelos de confort térmico

En la selección de los modelos de confort térmico, se retomaron aquellos que considerarán el modelo de adaptación, el cual según deDear y Brager (2002) son más adecuados para exteriores pues considera el intercambio de calor entre el cuerpo humano y el ambiente, además del aspecto psicológico y fisiológico de los individuos.

Los modelos de confort seleccionados, fueron los de valores neutrales de Bojórquez (2010), los cuales fueron desarrollados específicamente para Mexicali, con base en el método de Nicol, donde el análisis de datos se llevó a cabo mediante el proceso de medias por intervalo de sensación térmica "MIST" (Gomez-Azpeitia, 2006; Bojórquez, 2010; Rincón, 2015).

Las temperaturas de confort utilizadas, que fueron el resultado de estos modelos, y que además consideraron para su desarrollo una actividad metabólica pasiva, con un arropamiento de 0.46 clo, 0.67 clo y 0.85 clo para cada uno los periodos de sensación térmica anuales; los valores de neutralidad para periodo frío fueron de 18.7 °C, mientras que para los periodos de transición fue 26.5 °C, mientras que para el periodo cálido es de 36.2 °C;

2.2.2. Datos meteorológicos

Los valores de temperatura del aire se obtuvieron de las bases de datos del sistema meteorológico nacional (SMN, 2012); la humedad relativa se procesó en la hoja de análisis climático desarrollada por Luna (2008) mediante el procesamiento de las temperaturas anuales promedio, mientras que la velocidad de viento y radiación solar, fueron generados mediante la interpolación de datos en el programa MeteoNorm.

Al tener los promedio horario mensual de todos los datos, se procedió a capturar en el nomograma o carta bioclimática de los hermanos Olgay (1963), modificada por Szokolay (1999) para la utilización de la temperatura neutral (Tn); con la ayuda de esta, se establecieron los criterios y estrategias necesarias para el diseño y adecuación térmica de los espacios públicos exteriores.

Se establecieron periodos de estudio por sensación térmica en base a los comportamientos climáticos (tablas 1), al identificar cuatro con características similares de los meses que los componen (tablas 2).

Tabla 1. Temperatura y humedad relativa anual.

Fuente: elaboración propia (2014), con base en Luna (2008) y Sistema Meteorológico Nacional (2012).

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima prom.	20.5	22.9	26.2	30.2	35.8	40.6	42.8	42.8	38.7	32.1	25.0	19.9
Temperatura mínima prom.	7.0	8.7	11.4	14.1	18.1	22.1	26.6	26.7	23.3	17.2	11.0	6.7
Humedad Relativa máxima	83.7	82.2	82.2	82.7	85.2	86.2	80.6	80.6	89.7	88.6	83.2	84.9
Humedad Relativa mínima	40.4	38.6	38.2	37.2	37.1	37.3	38.9	39.0	43.7	42.6	39.8	41.2

Tabla 2. Comparativo de sensación térmica anual para Mexicali, Baja California.
Fuente: elaboración propia (2014), con base en Luna (2008) y Sistema Meteorológico Nacional (2012).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	FRÍO		TRANSICIÓN		CÁLIDO				TRANSICIÓN			
T _{min}	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Frio	Conf.	Conf.	Frio	Frio	Frio	Frio
T _{prom}	Frio	Frio	Frio	Conf.	Conf.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Frio	Frio
T _{max}	Conf.	Conf.	Conf.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Calte.	Conf.	Conf.

Abreviatura: Conf.= confort. Calte.= caliente

2.2.3. Representación gráfica, análisis de nomogramas y obtención de requerimientos

Los datos climatológicos se representaron en el nomograma desarrollado por Olgyay (1963), de donde se obtuvieron las estrategias y requerimientos bioclimáticos para espacios exteriores (tabla 3). Con lo que al ser aplicados en las áreas urbanas exteriores puede posibilitar el generar condiciones de confort térmico o rangos tolerables de temperatura y con ello seleccionar los criterios para la toma de decisiones al momento de diseñar las mismas (Fuentes, 2009).

Tabla 3. requerimientos y estrategias para espacios públicos exteriores.

Fuente: elaboración propia (2014), con base en Fuentes (2009).

Requerimientos bioclimáticos	Estrategia de diseño
Calentamiento	Promover el arropamiento o la ganancia de radiación solar.
Enfriamiento	Promover el viento, minimizar las ganancias de radiación solar mediante sombreado.
Confort	Mantener las condiciones existentes, por el mayor tiempo posible.
Des-humidificación	Reducir la humedad relativa mediante flujos de viento.
Humidificación	Promover el uso de espejos de agua.
Viento	Restringir el flujo viento en el espacio.

Para la selección de los requerimientos bioclimáticos y sus estrategias se tomaron en consideración, principalmente, el nivel de afectación de cada uno de los parámetros climáticos a la sensación térmica percibida de los habitantes de los espacios exteriores, donde tiene mayor importancia la afectación por velocidad de viento, seguido de la temperatura del aire, la humedad relativa y por último la radiación solar, estas decisiones se retoman de los trabajos realizados por Oliveira y Andrade (2007), Spangolo y deDear (2003) y Bojórquez (2010). Para el parámetro de la radiación solar, se tomó en consideración los rangos máximos y mínimos de confort desarrollados por Olgyay (1963) y los cuales van desde los 70 W/m² como mínimo a los 490 W/m² como máximo.

3. RESULTADOS

Los resultados de este trabajo fueron el utilizar el diagnóstico bioclimático como herramienta principal para obtención de requerimientos y las estrategias de diseño en los espacios públicos exteriores, con el fin de justificar y validar las decisiones en la proyección de dichos espacios.

3.1. Estrategias y requerimientos de diseño para bioclima térmico

Al tener los periodos definidos (tabla 2), y el diagnóstico realizado, se hizo la representación gráfica de los datos en nomogramas mensuales y con esto se completó el proceso de selección y el desarrollo de las tablas con requerimientos y estrategias por periodo de sensación térmica las cuales se presentan a continuación.

Periodo Frío

Para este periodo se obtuvo la T_n a partir del modelo de confort seleccionado de $18.7\text{ }^{\circ}\text{C}$; en la representación del nomograma (figura 4) se muestra la relación entre los meses que forman parte del periodo y los datos meteorológicos de cada uno, lo que ayudo a seleccionar los requerimientos en cada uno de ellos.

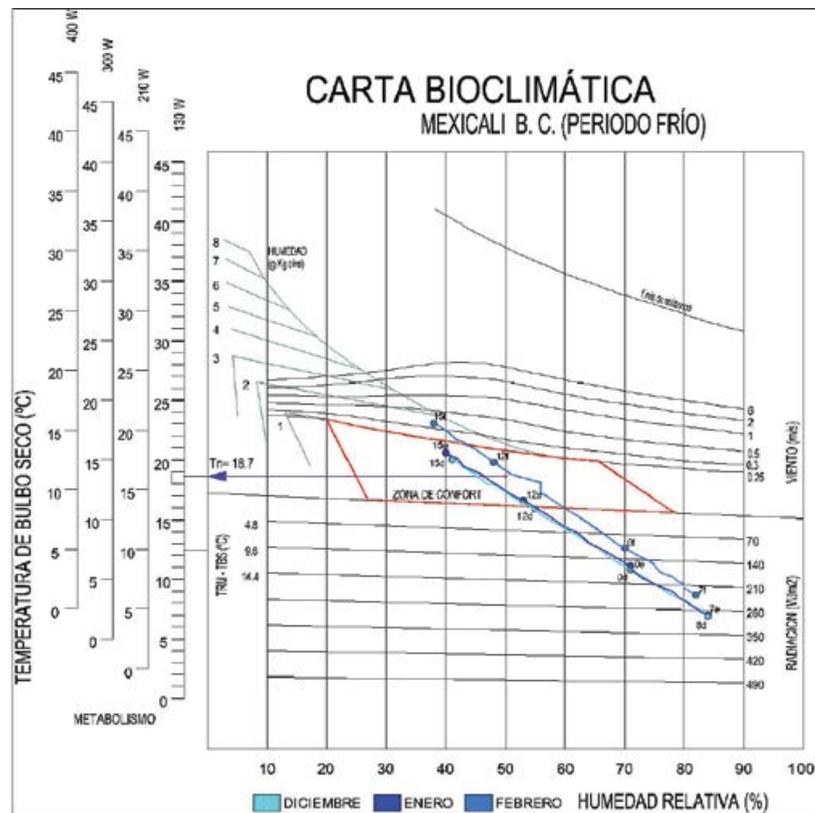


Fig. 4. Representación de datos del periodo frío.
Fuente: Elaboración propia (2014).

El requerimiento de mayor incidencia es el calentamiento pasivo o activo; el periodo cuenta con una media de 30% de confort, lo cual es un rango amplio dadas las condiciones climáticas extremas; la protección contra viento es el segundo con mayor incidencia; Cuando no se pueda generar calentamiento pasivo, se debe de anteponer la protección de viento sobre la de calentamiento.

Existe una menor demanda de sombreado parcial en los espacios por los niveles altos de radiación, que excede lo requerido según la carta bioclimática de los Olgyay (1963); se visualiza a su vez, un mínimo requerimiento de humidificación del ambiente (tabla 4).

Tabla 4. Tabla de requerimientos y estrategias, periodo frío.
Fuente: elaboración propia (2014).

Mes	Requerimiento Bioclimático	Porcentaje promedio mensual	Estrategia de diseño
Enero	Calentamiento	58	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	37.5	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	8	Sombreado parcial (45%).
	Confort	33.3	Mantener.
Febrero	Calentamiento	50	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	33.3	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	21	Sombreado parcial (45%).
	Humidificar	21	Elementos de agua o vegetación
	Confort	21	Mantener.
Diciembre	Calentamiento	58	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	37.5	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	8	Sombreado parcial (45%).
	Confort	33.3	Mantener.

Periodos transición

La T_n que se obtuvo para este periodo fue de $26.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; en la representación del nomograma, se muestran los meses donde se puede observar las oscilaciones de la temperatura como resultado del cambio de etapa de sensación térmica en los espacios exteriores (figura 5).

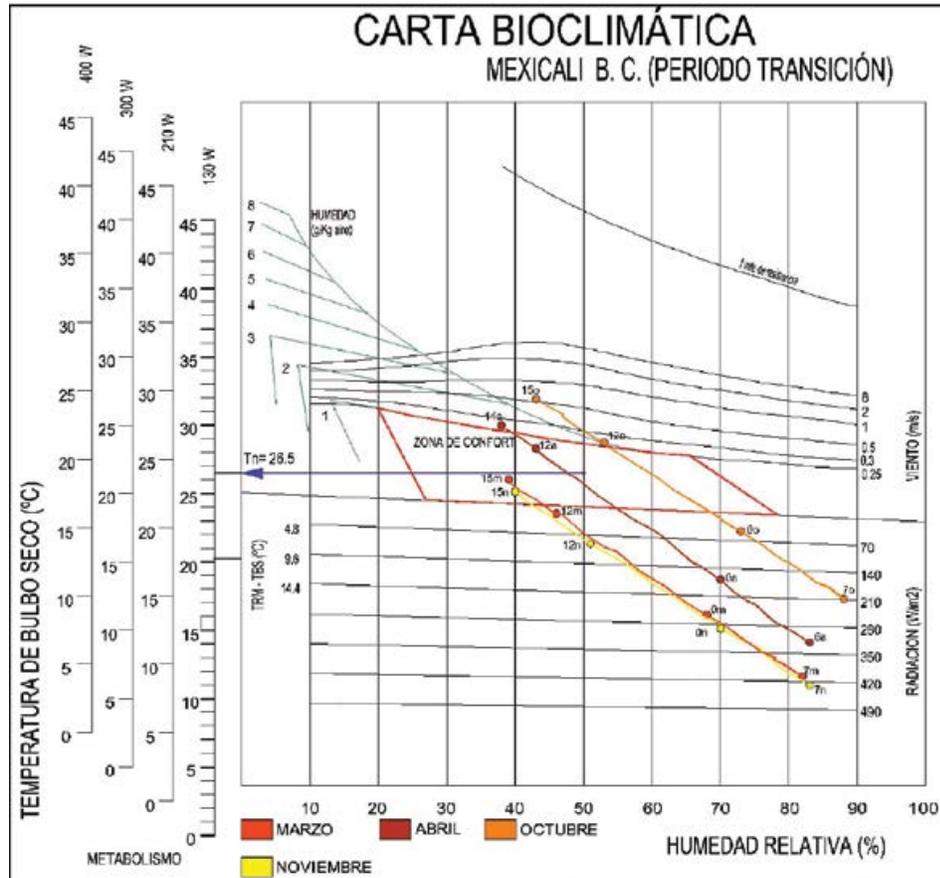


Fig. 5. Representación de datos de los periodos de transición.
Fuente: Elaboración propia (2014).

El requerimiento con más incidencia es la protección contra viento que sobrepasa más de la mitad de tiempo del mismo, se observa una demanda de calentamiento pasivo dada por la oscilación entre temperaturas bajas y altas por la transición; se observan incidencia de necesidades secundarias: como el sombreado con un 14% en promedio, humidificar con un 20%; además de un 20% de confort (tabla 5).

Tabla 5. Tabla de requerimientos y porcentajes de tiempo, periodo transición.
Fuente: Elaboración propia (2014).

Mes	Requerimiento Bioclimático	Porcentaje promedio mensual	Estrategia de diseño
Marzo	Calentamiento	62.5	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	41.7	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	12.5	Sombreado parcial (50%).
	Confort	21	Mantener.
Abril	Calentamiento	50	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	62.5	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	12.5	Sombreado parcial (50%).
	Humidificar	21	Elementos de agua, fuentes, espejos de agua.
	Confort	25	Mantener.
Octubre	Calentamiento	41.6	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	75	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	16.6	Sombreado parcial (50%).
	Confort	21	Mantener.
Noviembre	Calentamiento	54.2	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	45.8	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	12.5	Sombreado parcial (50%).
	Confort	12.5	Mantener.

Periodo cálido

El periodo cálido es el más extenso de los tres, la temperatura neutra que se obtuvo con el modelo de confort fue de 36.2°C, como se muestra, se analizaron los meses de mayo a septiembre y se representan los datos climáticos graficados en el nomograma (figura 6).

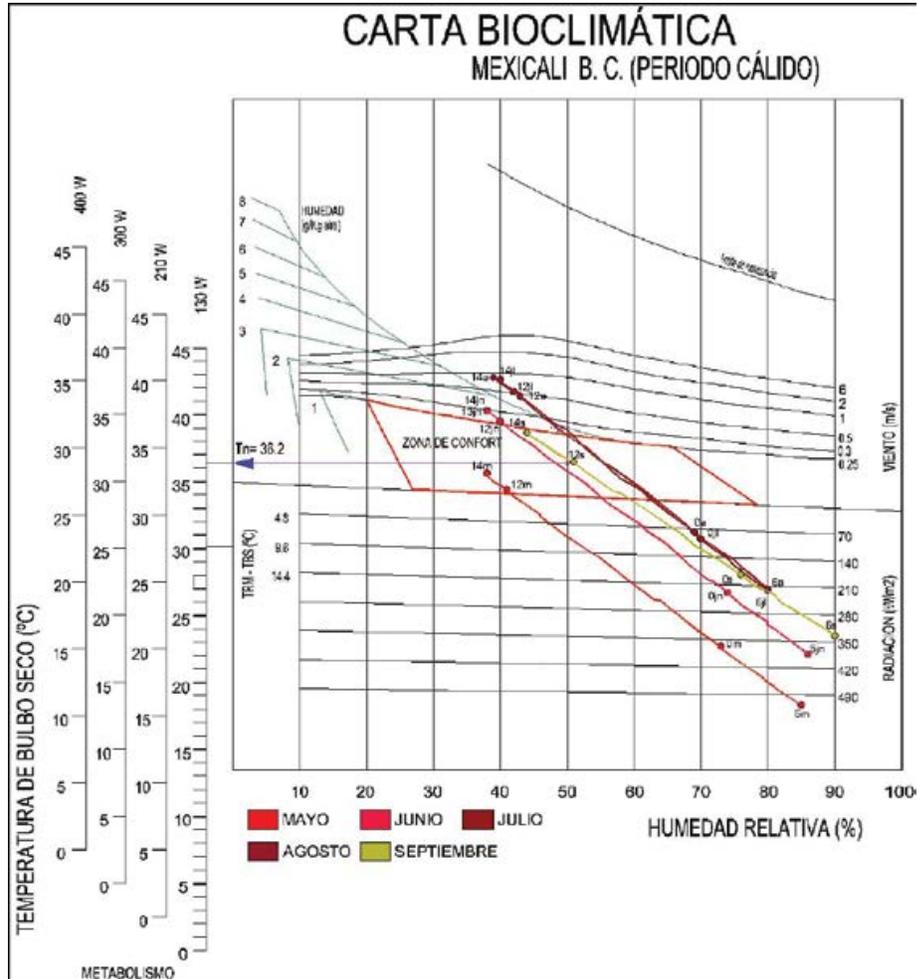


Fig. 6. Grafica de datos para periodo cálido.
Fuente: Elaboración propia (2014).

La protección de viento es la principal estrategia de utilización con un 62%; existe requerimiento de calentamiento pasivo nocturno por la oscilación térmica de la temperatura en la ciudad de Mexicali, se puede notar que el enfriamiento aumenta en porcentaje el cual tiene un 30% de utilización, el porcentaje promedio mensual de confort se encuentra en la media de 20%. Se tienen otros requerimientos que no dejan de ser importantes, pero el porcentaje de tiempo es menor, como humidificar y des-humidificar que cuentan cada uno con una media de 13% a 16% en el periodo (tabla 6).

Tabla 6. Tabla de requerimientos y estrategias, periodo cálido.
Fuente: Elaboración propia (2014).

Mes	Requerimiento Bioclimático	Porcentaje promedio mensual	Estrategia de diseño
Mayo	Calentamiento	50	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	83.3	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	21	Sombreado parcial (75%) o total.
	Confort	16.6	Mantener.
Junio	Calentamiento	29.2	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	79.2	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	25	Sombreado parcial (75%) o total.
	Humidificar	16.6	Elementos de agua, vegetación abundante
Julio	Calentamiento	29.2	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	62.5	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	33.3	Sombreado parcial (75%) o total.
	Des-humidificar	12.5	Inducir/Promover viento.
Agosto	Confort	25	Mantener.
	Calentamiento	29.2	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	58.4	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	33.3	Sombreado parcial (75%) o total.
Septiembre	Des-humidificar	16.6	Inducir/Promover viento.
	Confort	16.6	Mantener.
	Calentamiento	37.5	Promover calentamiento solar en el día, arropamiento, calentamiento convencional.
	Afectación Viento	25	Protección contra flujos de viento.
	Enfriamiento	8.4	Sombreado parcial (75%) o total.
	Des-humidificar	12.5	Inducir/Promover viento.
	Confort	37.5	Mantener.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El uso de estrategias bioclimáticas en el diseño de espacios públicos exteriores puede posibilitar una mejora en la relación entre el habitante y la naturaleza dentro de la ciudad (Fuentes, 2009), pues probablemente se tendrá una mayor ocupación y mejores condiciones térmicas para realizar las actividades al aire libre (Nikolopoulou, 2004); Es por eso, que es necesaria la realización de estudios y análisis del bioclima de las regiones donde se vaya a diseñar, de tal manera que se responda al clima y se logren espacios habitables en las ciudades. El estudio parte de los resultados del diagnóstico al obtener requerimientos bioclimáticos para los proyectos urbanos de espacios públicos exteriores en climas cálidos secos extremos, y con esto

tener bases cuantitativas y cualitativas sobre la utilización de estrategias para satisfacer las necesidades de confort de los habitantes en estas áreas.

El diagnóstico bioclimático es el procedimiento que ayudará a justificar las decisiones del proyecto, pues se obtienen los requerimientos bioclimáticos y apoya a la selección de las estrategias de diseño en los espacios públicos exteriores (Olgay, 1963).

Se analizaron los periodos de sensación térmica: frío, cálido y dos de transición; en estos es posible utilizar las mismas estrategias durante todo el año, pues se mantienen los mismos requerimientos anuales durante las horas del día; ejemplo de esto, es el calentamiento solar o arropamiento en el horario nocturno o el sombreado parcial o total requerido a mitad del día durante todo el año.

En periodo cálido y los de transición, se debe mantener un sombreado parcial o total para lograr condiciones de confort por las fluctuaciones de temperaturas entre templado y extremadamente cálido; en base a los trabajos de Oliveira y Andrade (2007), Spangolo y deDear (2003) la protección contra viento es el factor que tiene mayor afectación y del que se debe tener mayor cuidado al proyectar, pues incide directamente en la sensación térmica percibida de los habitantes (Bojórquez, 2010).

La aportación de este trabajo fue la utilización del diagnóstico y las hojas de análisis de datos climáticos para justificar la toma de decisiones al momento de proyectar los espacios públicos exteriores. Al estimar la afectación en cantidad de horas promedio mensuales de requerimientos bioclimáticos, establecidos en tablas cualitativas y cuantitativas de los mismos; donde se da una visión del conjunto de estrategias a utilizar al proyectar los espacios públicos exteriores donde se propicien condiciones entre aceptables y de confort térmico para la realización de las actividades de los habitantes de la ciudad.

Es importante fortalecer los planes de intervención urbana y diseño público de espacios exteriores existentes, que se enfocan en la imagen urbana, el paisajismo y la seguridad de los habitantes de las ciudades al incluir estrategias de diseño bioclimático, soluciones integrales en el diseño urbano y apropiarlas a la región con beneficios de tipo funcional y de paisaje, además de la premisa de adecuación al medio como factor determinante y de acuerdo con Nikolopoulou (2004) y Peña (2010) puedan contribuir a obtener beneficios a largo plazo en el desarrollo integral de la colectividad y la calidad de vida de los habitantes.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez Domínguez, S., Cejudo López, J., Guerra Macho, J., Molina Félix, J., Rodríguez García, E., & Velázquez Vila, R. (1994). Control Climático en espacios abiertos. El Proyecto Expo '92. Sevilla: Universidad de Sevilla.
2. Bojórquez, G. (2010). Confort térmico en exteriores: actividades en clima cálido seco extremo. Mexicali: Universidad Autónoma de Baja California.

3. Bojórquez, G., Romero, R., & Luna, A. (2013). Confort térmico en espacios públicos exteriores en clima cálido seco extremoso. Reporte de avance. Período 2012-2
4. De Dear, R. J., & Brager, G. S. (2002). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. *Energy and Buildings*.
5. Fuentes, V. A. (2009). Modelo de Análisis climático y definición de Estrategias de diseño bioclimático para diferentes regiones de la República Mexicana. México, D.F., México: Universidad Autónoma Metropolitana.
6. García, E. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, D.F.: UNAM.
7. Gómez-Azpeitia, G., Gómez, A., Elías, P. y R. Moreno (2006). Adaptación del Índice Humidex para el Clima de la Ciudad de Colima, México, de acuerdo con el Enfoque Adaptativo. Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, Ed. Limusa - Noriega Editores, México.
8. Luna, A. (2008). Hoja de análisis climático para cálculo de temperatura y humedad. México, Mexicali: U.A.B.C.
9. Monteiro, L. (2008). Modelos predictivos de confort térmico: quantificação de relações entre variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos. Doutor em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.
10. Nicol, F. (1993). Thermal comfort "A handbook for field studies toward an adaptive model". London, University of East London.
11. Nikolopoulou, M. (2004). Rediscovering urban realm open spaces (RUROS). Union Europea.
12. Olgyay, V., & Olgyay, J. (1963). *Design with the climate: bioclimatic approach to architectural regionalism*. New Jersey: Princeton: University Press.
13. Oliveira, S., Andrade, H.(2007). An initial assessment of the bioclimatic comfort in an outdoor public space in Lisbon. *International Journal of Biometeorology*, 52.
14. Peña, L. (2010). Diseño bioclimático en espacios abiertos para zonas áridas urbanas en el desierto chihuahuense. Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez .
15. Rincón, J. (2015). Confort térmico en bioclima semi-frío: Estimación a partir de los enfoques de estudio adaptativo y predictivo (caso de estudio: centro de estudios de educación superior en Pachuca, Hidalgo). Universidad Autónoma Metropolitana. México.

16. Sistema Meteorologico Nacional (2012).
17. Szokolay, S. and Docherty, M. J. (1999) Climate Analysis (PLEA Note 5). Brisbane: PLEA (Passive & Low Energy Architecture).
18. Spagnolo, J., deDear, R. (2003) A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. Australia.