

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

IMPRESIÓN DE INFORME TECNICO

Revisión de Informe Técnico	
Fondo:	FOP10- Vinculación E Nacional Interna
Solicitud:	00000000319090- CF-CD24-20200218134043100-9756
Etapas: 001	ETAPA 01
Título:	CF-CD24-20200218134043100-9756
ID Usuario:	X_vmorales163601
Nombre:	victor manuel morales rocha
formato:	CX_IT_001 INFORME TÉCNICO PARCIAL
Fecha de Envío:	23-NOV-21
Reporte de Informe Técnico	
Sección:	SC_0003
Pregunta:.	<i>Resumen actualizado del proyecto Favor considerar uso de lenguaje claro, conciso y preciso. Se solicita sujetarse a un total no mayor a 300 palabras.</i>
Respuesta:	Se desarrolla un modelo tecnológico que permite la interoperabilidad de diversos sistemas heterogéneos de Expediente Clínico Electrónico (ECE) en México, así como de los equipos de apoyo a la atención a la salud, incluidos los equipos de telemedicina y los servicios de ambulancia. Este modelo tecnológico permite la interoperabilidad entre los diversos sistemas de ECE, de modo que faciliten el intercambio de información para los propósitos de compartir el expediente clínico electrónico, sin importar el tipo de software o base de datos con los que fueron construidos. El proyecto consta de dos etapas, durante la primera etapa se elaboraron las siguientes actividades: - Modelación conceptual, incluida una ontología para el ECE; - Investigación de arquitecturas y mecanismos de transferencia y seguridad de datos. - Desarrollo del modelo de interoperabilidad de sistemas; - Selección del conjunto de datos clínicos, que se derivan del ECE y que se publicarán bajo la licencia y formato de datos abiertos para la generación de un repositorio público de consulta general de la sociedad o para implementaciones de investigación aplicada, por ejemplo, ciencia de datos. Se seguirán los lineamientos propuestos por la ¿Guía de Principio FAIR¿ para el manejo de datos científicos. - Pruebas piloto entre dos sistemas de expedientes clínicos electrónicos. - Diseño y análisis del SaaS de expediente clínico electrónico. Para la segunda etapa se pretende: - Desarrollar un sistema de software como servicio (SaaS) de expediente clínico electrónico. - Realizar pruebas de interoperabilidad entre diferentes sistemas de expediente clínico electrónico. - Generar una estructura de base de datos que contará con información de salud extraída de los sistemas de expediente clínico electrónico para realizar investigación clínica y epidemiológica.
Pregunta:.	<i>Resultados de la Investigación: Metas de la Etapa. Favor de mencionar las metas originalmente comprometidas en la Etapa que se está presentando a evaluación y cuáles se cumplieron.</i>
Respuesta:	Lineamientos y procedimientos de certificación de sistemas de ECE. Documento disponible en la sección de productos entregables. Módulo de interoperabilidad. El módulo de interoperabilidad se encuentra temporalmente en http://lanti.uacj.mx/modulo/public Arquitectura de seguridad. Documento disponible en la sección de productos entregables. Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual Disponible en http://lanti.uacj.mx/snomed-mexico/public/

	,además, se adjunta manual de uso dirigido a los usuarios (Manual Usuario Snomed Sist J). Estándar de interoperabilidad. Documento disponible en la sección de productos entregables. Arquitectura de interoperabilidad. Documento disponible en la sección de productos entregables. Todas las metas de la etapa fueron cumplidas.
Pregunta:.	<i>Resultados de la Investigación: Productos/Entregables de la Etapa Favor de mencionar cuales fueron los productos comprometidos y cuales los obtenidos en la Etapa que se está presentando a evaluación</i>
Respuesta:	Módulo de interoperabilidad y reporte técnico del mismo. El módulo de interoperabilidad se encuentra temporalmente en http://lanti.uacj.mx/modulo/public , además, se adjunta el análisis, diseño y funcionalidad de MISECE (Análisis, diseño y funcionalidad MISECE.pdf) donde se pueden encontrar los análisis de requisitos, casos de uso, diagramas de operaciones y funcionalidad. Por otro lado, se adjunta documentación del submódulo de registro de eventos (Documentación registro de eventos en blockchain.pdf) el cual registra todas las consultas de los expedientes clínicos electrónicos con sus respectivos datos relevantes. Estos registros se realizan en una blockchain, lo cual permite que los registros sean inmutables, es decir no se pueden modificar, garantizando la integridad de los datos. Informe de la implementación del modelo. En el documento adjunto en el punto 1 (Análisis, diseño y funcionalidad MISECE.pdf) se encuentran los análisis de requisitos, casos de uso, diagramas de operaciones, código fuente y funcionalidad del modelo de interoperabilidad. Informe de la adaptación o generación del modelo de ontología. Para los productos 3 (Informe de la adaptación o generación del modelo de ontología) y 4 (Informe de la generación y formalización del modelo) se elaboró el documento ¿Informe de la generación y formalización del modelo?. Informe de la formalización del modelo. Como se mencionó en el punto anterior, para los productos 3 (Informe de la adaptación o generación del modelo de ontología) y 4 (Informe de la formalización del modelo) se elaboró el documento ¿Informe de la generación y formalización del modelo? Documento de lineamientos y procedimiento de certificación. Documento de lineamientos y procedimiento de certificación adjunto en formato en PDF (Documento de lineamientos y procedimiento de certificación para el estándar de Expediente Clínico Electrónico MISECE.pdf). Informe de lineamientos y características. Para los productos 6 (Informe de lineamientos y características) y 12 (Estándar de interoperabilidad) se elaboró un documento ¿Estándar y Guía Técnica de Interoperabilidad para Sistemas de Expediente Clínico Electrónico a través del MISECE?. El cual abarca el estándar de interoperabilidad y el informe de lineamientos y características. Se adjunta en formato PDF (Estándar y Guía Técnica de Interoperabilidad para Sistemas de Expediente Clínico Electrónico a través del MISECE.pdf) Documento del modelo de arquitectura de interoperabilidad. Diagrama de arquitectura adjuntada en formato en PDF (Arquitectura MISECE.pdf). Informe de arquitectura de seguridad. Diagrama de arquitectura adjunta en formato en PDF (Arquitectura de seguridad MISECE.pdf). Se incluye, además, una estimación de riesgos dirigida al módulo de interoperabilidad en formato PDF (Estimación de riesgos MISECE.pdf). Informe de evaluación de ontologías. Se adjunta documento de informe de evaluación de ontologías en formato PDF (Informe de evaluación de ontologías.pdf). Informe de revisión y evaluación de modelos de arquitecturas. Se adjunta documento en formato PDF (Informe de revisión y evaluación de modelos de arquitecturas.pdf) Informe de adaptación o adecuación de modelo. En el documento adjunto en el punto 1 (Análisis, diseño y funcionalidad MISECE.pdf) se encuentra la sección de los análisis de requisitos, casos de uso, diagramas de operaciones, funcionalidad y procedimiento de consulta de un expediente clínico electrónico. Estándar de interoperabilidad. Como se mencionó anteriormente, para los productos 6 (Informe de lineamientos y características) y 12 (Estándar de interoperabilidad) se elaboró un documento ¿Estándar y Guía Técnica de Interoperabilidad para Sistemas de Expediente Clínico Electrónico a través del MISECE?. El cual abarca el estándar de interoperabilidad y el informe de lineamientos y características. Se adjunta en formato pdf (Estándar y Guía Técnica de Interoperabilidad para Sistemas de Expediente Clínico Electrónico a través del MISECE.pdf) Por lo tanto, se cumplió durante la etapa con la totalidad de los productos comprometidos.
Pregunta:.	<i>Resultados relevantes y contribución técnica del proyecto. Describa detalladamente los resultados más relevantes obtenidos en esta Etapa y de qué manera estas contribuciones impactan al proyecto general.</i>
Respuesta:	El primer resultado relevante fue la publicación de La Ontología de Expediente Clínico Electrónico basada en SNOMED CT con dialecto español mexicano en un sitio web. De esta forma, se permite la revisión organizada y clara de la terminología. Una vez concluido el proceso de revisión, será posible conformar un conjunto de "sinónimos locales aceptables" que serán la base para construir un conjunto de conceptos de acuerdo con las necesidades de México. Este trabajo es de gran relevancia para cumplir con la meta principal del proyecto, que es el desarrollo de un modelo de interoperabilidad para sistemas de expediente clínico electrónico en México. La versión actual de SNOMED CT español para México se puede acceder mediante http://lanti.uacj.mx/snomed-mexico/public/ . Por otro lado, se cuenta a la fecha con la

	<p>plataforma de interoperabilidad de sistemas de expediente clínico electrónico en una versión estable y probada (pruebas internas y externas). Se realizaron pruebas internas de interoperabilidad de expedientes clínicos electrónicos entre dos sistemas que se desarrollaron para ese fin. Cada sistema de prueba maneja una lógica, un lenguaje de programación y un sistema manejador de base de datos distinto. Esto impacta de forma positiva al proyecto en general debido a que se demuestra que no existen barreras tecnológicas que impidan la consulta de un expediente clínico electrónico entre dos distintas instituciones. Por lo tanto, es viable la implementación de un modelo interoperable de expedientes clínicos electrónicos en México. En la segunda etapa del proyecto se realizarán pruebas de interoperabilidad entre sistemas reales de diversas instituciones públicas y privadas. Por otra parte, se desarrolló un esquema de blockchain para el registro de eventos durante una consulta de expediente clínico electrónico. Una vez que un ECE es localizado, procesado y enviado, será generado un registro que contiene los siguientes datos de la consulta: paciente, desde dónde se realizó, quién la realizó, cuándo la realizó y qué sistemas tenían el ECE e información del paciente consultado. Este registro se almacenará en una red privada de blockchain para que no pueda ser modificada, es decir, los registros se vuelven inmutables. La documentación relacionada a la blockchain se encuentra adjunta (Documentación registro de eventos en blockchain.pdf). Se cuenta a la fecha con el análisis y diseño de un sistema de expediente clínico electrónico en arquitectura de software como servicio, el cual será desarrollado en la segunda etapa del proyecto.</p>
Pregunta:.	<i>Indique si los resultados o las contribuciones técnicas del proyecto van a publicarse o se han publicado en revistas especializadas. De existir una publicación producto de este proyecto, favor de indicar la referencia completa e incluir el artículo como sustento documental.</i>
Respuesta:	Se encuentran en desarrollo dos artículos con fines de publicación. El primero, tratando los estándares de interoperabilidad en expedientes clínicos electrónicos. El segundo, tratando la arquitectura de seguridad de un sistema interoperable de expedientes clínicos electrónicos.
Pregunta:.	<i>Indique si los resultados o las contribuciones técnicas del proyecto van a presentarse o se han presentado en Congresos o Simposios. Indicar los datos generales del evento, datos de la presentación (clave de ponencia o # de póster, etc.) e incluir sustento documental.</i>
Respuesta:	Se realizó a la presentación del tema ¿SNOMED CT based technological model for interoperability, path for collaborative validation of terms in Mexico? en la expo SNOMED CT 2021. Donde se presentó la plataforma y las estrategias para la revisión de la terminología SNOMED CT en el dialecto español mexicano. De esta forma se dio a conocer a la comunidad internacional el estatus de la implementación de SNOMED CT en dialecto español mexicano y su empleo para un modelo interoperable de consultas de expediente clínico electrónico. Como sustento, se puede acceder a la agenda de la expo mediante el siguiente enlace https://snomed.eventsair.com/sctexpo21/#agenda , además, se adjunta presentación (Presentacion Victor Medina.pdf).
Pregunta:.	<i>Indique si los resultados y las contribuciones técnicas del proyecto: van a presentarse o se han presentado en foros, eventos de divulgación científica, entrevistas a medios de comunicación, páginas web o cualquier medio de divulgación oral/escrita o impreso y/o digital. Favor de incluir una descripción del medio en que se presentaron y el impacto de esta contribución, incluir sustento documental.</i>
Respuesta:	El proyecto se presentará en ¿El Seminario Internacional Digitalización e interoperabilidad del expediente clínico electrónico, un paso necesario para la universalización del sistema de salud? el día 19 de noviembre del 2021. El objetivo del seminario será ofrecer herramientas e información a las y los representantes legislativos, así como a su cuerpo técnico de asesores parlamentarios; autoridades interesadas, audiencias invitadas de diversos sectores y público en general; que sean un soporte para contar con mayores elementos y argumentos en la dictaminación y discusión de las iniciativas existentes pendientes en materia de Expediente Clínico Electrónico, así como fomentar, de considerarse necesario, la creación de nuevas disposiciones legales, reglamentarias o normativas que acompañen el marco jurídico para avanzar en la digitalización e interoperabilidad del Expediente Clínico Electrónico. Gracias a la contribución las y los legisladores, así como sus equipos técnicos, tendrán mayores elementos de análisis para dictaminar las iniciativas pendientes referentes al expediente clínico. Como sustento documental, se adjunta invitación por parte de la Senadora Cora Cecilia Pinedo Alonso presidenta de la Comisión de Relaciones Exteriores Asia-Pacífico e integrante de la Comisión de Salud (Invitación Seminario Internacional.pdf).

Pregunta:.	<i>Indique si los productos como códigos de programación, bases de datos, páginas web o cualquier aplicativo relacionado con el acceso y comprensión de la información, generados en esta Etapa, se encuentran actualmente disponibles en plataformas de acceso abierto y público. Favor de incluir los datos de la plataforma, forma de acceso e impactos obtenidos hasta el momento.</i>
Respuesta:	Actualmente, ese tipo de productos no se encuentran disponibles en plataformas de acceso abierto y público. Aunque, en la etapa 2 se pretende entregar un repositorio de datos clínicos.
Pregunta:.	<i>Mencione las limitantes y obstáculos más relevantes durante la ejecución de la Etapa y cuáles fueron las acciones implementadas para sortearlas.</i>
Respuesta:	La primera limitante relevante, fue contar con especialistas del área de salud para la revisión y validación de la terminología clínica SNOMED CT. Esto, se dio debido a que se llegó a la conclusión de que para implementar la terminología clínica SNOMED CT adecuadamente en México se debería validar por especialistas del área de salud. Para la validación de la terminología se contrataron los servicios de un médico general. A la conclusión de la etapa se han validado cerca de 3,000 términos y se han agregado 115 sinónimos locales, principalmente en lo que se refiere a diagnósticos. Para la segunda etapa se buscará un esquema de médicos voluntarios para ampliar el alcance. Otra limitante, fue obtener los servicios de nube a tiempo debido al procedimiento de contratación. Para sortearlo se elaboró una arquitectura que fuera compatible tanto en un ambiente local como un ambiente en nube, dejando para la segunda etapa la implementación y pruebas en servicios de nube. Por otro lado, un obstáculo fue la pandemia del Covid-19 impidiendo que los grupos de trabajo se reunieran de forma presencial. Sin embargo, fue solventado gracias a las reuniones remotas.
Pregunta:.	<i>En caso de existir alguna variante o ajuste en el proyecto que modifique las actividades o productos/entregables comprometidos, favor de explicar el (los) motivo(s) de esto y el (los) impacto(s) que se tendrían sobre el proyecto general.</i>
Respuesta:	No existe una variante o ajuste en el proyecto que modifique de manera negativa las actividades o productos/entregables comprometidos. Sin embargo, inicialmente no se tenía contemplado el desarrollo de una aplicación web para la visualización y validación de la terminología clínica SNOMED CT. Durante la etapa se consideró importante desarrollar dicha plataforma web para facilitar la revisión de la citada terminología, ya que esta será parte importante de algunos productos del proyecto. Se pretende que, a través de la validación de la terminología por parte de personal médico, se genere una extensión de la misma para México, siendo que a la fecha existe una versión internacional en español, la cual varía en cierto grado respecto a términos locales. La plataforma ya se encuentra funcionando y se contrató los servicios de un médico para comenzar con la revisión de términos y con la adición de sinónimos en donde se detecte la falta de términos utilizados comúnmente en México. En la segunda etapa se espera contar con médicos voluntarios para continuar con la tarea de validación de términos.
Pregunta:.	<i>Integración y actividades del Grupo de Trabajo Mencionar los integrantes del Grupo de Trabajo apoyados por el proyecto, sus contribuciones y las actividades más relevantes en la Etapa que se está presentando a evaluación.</i>
Respuesta:	Dr. Víctor Manuel Morales Rocha. Organización del grupo de trabajo, validación de procesos y documentación. Participación en el desarrollo de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual. Elaboración de estándar de interoperabilidad y elaboración de estimación de riesgos y arquitectura de seguridad. M. C. Luis Felipe Fernández Martínez. Organización del grupo de trabajo, validación de procesos y documentación, elaboración de estándar de interoperabilidad. Dr. Jesús Israel Hernández Hernández. Actividades y contribuciones en etapa 2. Dr. Ramón Parra Loera. Asesoría para diseño de arquitectura de interoperabilidad y desarrollo de software. Dr. Víctor Manuel Medina Ortiz. asesoría para elaboración de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual Dr. Benito Alan Ponce Rodríguez. Actividades y contribuciones en etapa 2. Dr. Francisco López Orozco. Actividades y contribuciones en etapa 2. Dra. María Patricia Reséndiz Ramos. asesoría para elaboración de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual Dra. Patricia Magdalena Valles Ortiz. asesoría para elaboración de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual Dra. Edna Rocío Moya Luna. asesoría para elaboración de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual. Dr. Raúl Alfredo Meza Gonzalez. Actividades y contribuciones en etapa 2. M.C.A Mario Macario Ruiz Grijalva. Organización del equipo. Participación en el desarrollo de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual. Elaboración de los lineamientos y procedimientos del proceso de certificación. M.C.A Oscar Ruiz Hernández. Elaboración de arquitectura de interoperabilidad. Elaboración de arquitectura de seguridad. Elaboración de submódulo de registro de eventos. Elaboración de arquitectura del SaaS del expediente clínico electrónico. M.C.A JARED ARTURO OLMOS VILLAGRAN. Elaboración del submódulo de

	procesamiento de información. Elaboración del estándar de interoperabilidad. Elaboración de los lineamientos y procedimientos de certificación. Ing. César Javier Maldonado Flores. Elaboración de sistema de expedientes clínicos electrónicos para pruebas. M.C.A Miguel Díaz de León Guillen. Elaboración de estimación de riesgos. Elaboración de arquitectura de seguridad. Ing. Marco Antonio Medina Sotelo. Desarrollo de Ontología de expediente clínico electrónico y modelo conceptual. Desarrollo de submódulo index. Desarrollo de submódulo intercambio de información. Desarrollo de submódulo registro de eventos. Desarrollo de submódulo API Gateway. Desarrollo de interfaz web para módulo de interoperabilidad. Ing. Paulino Guerra. Asesoría para desarrollo de submódulo de API Gateway. Pruebas internas. M.C.A Yadira Kiquey Ortiz Chou. elaboración de diseño y análisis para el desarrollo del SaaS de expediente clínico electrónico. M.C.A LUIS ENRIQUE CISNEROS SAUCEDO. Elaboración de estándar de interoperabilidad.
Pregunta:.	<i>Colaboración interinstitucional y/o intersectorial Breve descripción del trabajo multidisciplinario interinstitucional y/o intersectorial, mencionado las instituciones participantes y colaboradores principales y describiendo el aporte e impactos de esta colaboración al proyecto.</i>
Respuesta:	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) - Delegación Chihuahua. Participación directa: Asesoría en requisitos de sistema de ECE a través de la Dra. Edna Moya. Comercialización de Sistemas de Informática SA de CV ¿ Hospisoft. Participación directa: Campo de aplicación primario y pruebas de funcionalidad de la ontología, participación a través del Dr. Víctor Medina en el análisis y diseño del Sistema de Expediente Clínico Electrónico en arquitectura de software como servicio. Instituto Nacional de Geriátria. Participación directa: Campo de aplicación primario y participación en el análisis y diseño del SaaS para el registro general de pacientes y el módulo de geriatría a través de los doctores: Dra. María del Carmen García Peña y el Dr. Raúl Medina.
Pregunta:.	<i>Impactos e incidencia de la investigación Breve descripción de cómo los resultados y productos de la Etapa en evaluación contribuyen con la generación de información útil, accesible y comprensible en beneficio de la salud y el bienestar público de México. Tomar como referencia los tres propósitos mencionados en el objetivo general de la convocatoria: 1) definir estrategias que mejoren la atención de los servicios primarios de salud; 2) coadyuvar a esclarecer los factores de riesgo o moduladores socioambientales y/o heredables más importantes asociados con la prevalencia, el desarrollo y la progresión de las siguientes ECNT: cánceres, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, enfermedades cerebro- y cardiovasculares, y enfermedad renal crónica; y 3) promover la transparencia y la democratización de la información científica en salud para la población mexicana.</i>
Respuesta:	El producto Ontología de expediente clínico electrónico disponible en http://lanti.uacj.mx/snomed-mexico/public/ puede usarse para codificar, recuperar, comunicar y analizar datos clínicos permitiendo a los profesionales de la salud representar la información de forma adecuada, precisa e inequívoca. La terminología se constituye, de forma básica, por conceptos, descripciones y relaciones. Estos elementos tienen como fin representar con precisión información y conocimiento clínico. El módulo de interoperabilidad permite la consulta de expedientes clínicos electrónicos de un paciente de una institución a otra sin importar el tipo de software o base de datos con los que fueron construidos. De esta forma los médicos tendrán expedientes clínicos electrónicos más completos de los pacientes lo que facilitará las obtenciones de diagnósticos médicos y la toma de decisiones para beneficio del paciente. Una vez implementada la interoperabilidad en la consulta de expedientes clínicos electrónicos se pretende recaudar datos clínicos anonimizados para almacenarlos en un repositorio público con fines de investigación científica clínica y epidemiológica. Este repositorio será entregado en la etapa dos del proyecto.
Pregunta:.	<i>Enuncie las metas para la etapa siguiente.</i>
Respuesta:	Pruebas de interoperabilidad Análisis y diseño de prototipo de ECE Validación de todos los productos generados Prototipo de sistema de Expediente clínico electrónico Base de datos de información clínica generada de los sistemas de ECE.
Pregunta:.	<i>Enuncie las acciones, puentes de colaboración, cooperación y coordinación que son necesarios construir o establecer, con el objeto de expandir el impacto y alcances derivados de su investigación y a manera de establecer hojas de ruta estratégicas desde las primeras etapas de este esfuerzo.</i>
Respuesta:	Con el objeto de expandir el impacto y alcances del proyecto se requiere la colaboración de todas las instituciones médicas públicas y privadas de México para interconectarse al módulo de interoperabilidad para la consulta de expedientes clínicos electrónicos. De esta manera, se garantiza obtener un expediente clínico electrónico de un paciente completo, claro y conciso, independientemente de donde haya vivido y donde se haya atendido previamente. Como

	<p>primera acción se formalizará un convenio con el ISSSTE delegación Chihuahua a fin de realizar pruebas de interoperabilidad con el sistema que utilizan. Esto posibilitará que la totalidad de clínicas ISSSTE tengan la oportunidad de integrarse a la plataforma de interoperabilidad. Adicionalmente, durante la segunda etapa, a través de la difusión de la plataforma de interoperabilidad en foros y congresos nacionales se buscará que más instituciones de salud públicas y privadas se interesen y se integren al modelo. Ejemplo de ello es la participación del Dr. Víctor Morales Rocha, líder técnico del proyecto, en ¿El Seminario Internacional Digitalización e interoperabilidad del expediente clínico electrónico, un paso necesario para la universalización del sistema de salud¿. Por otra parte, se buscará el apoyo de instituciones federales, estatales y municipales para la difusión del proyecto e invitar a los distintos hospitales a someterse al proceso de certificación y formar parte del modelo de interoperabilidad nacional.</p>
Observaciones / Justificación:	

Documentos Anexos