

Diseño axiomático: Libro de Fundamentos y Aplicaciones

Aidé Aracely Maldonado Macías
César Omar Balderrama Armendáriz
Jorge Pedrozo Escobedo
Jorge Luis García Alcaraz



DISEÑO AXIOMÁTICO

Libro de Fundamentos y Aplicaciones

MATERIAL DIDÁCTICO

Ingenierías
nº 29

Otros títulos de la colección

- 9. Programación de proyectos**
Joaquín Ordieres Meré
1999, 96 pags. ISBN 84-95301-16-4
- 10. Termodinámica fundamental (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López
2000, 448 pags. ISBN 84-95301-25-3
- 11. Termodinámica aplicada (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, L. M. López y Victor de la Peña
2000, 584 pags. ISBN 84-95301-26-1
- 12. Problemas Termodinámica fundamental (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López y Felipe Jiménez
2000, 490 pags. ISBN 84-95301-27-X
- 13. Problemas Termodinámica aplicada (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López y M.M: Ruiz de Adana
2000, 432 pags. ISBN 84-95301-28-8
- 14. Problemas de calor y frío industrial**
L. M. López, J. M. Sala y J. M. Blanco Ilzarbe
2000, 418 pags. ISBN 84-95301-29-6
- 15. Apuntes de cartografía y proyecciones cartográficas**
Jacinto Santamaría Peña
2000, 74pags. ISBN 84-95301-30 X
- 16. Apuntes de fotogrametría**
Jacinto Santamaría Peña y Teófilo Sanz Méndez
2000, 68pags. ISBN 84-95301-30-X
- 17. Perspectiva: fundamentos y aplicaciones. Axonométrico. Caballera. Cónico**
Ricardo Bartolomé Ramírez
2000, 260 pags. ISBN 84-95301-33-4
- 18. Problemas de resistencia de materiales. Nivel básico. Ingeniería agrícola**
Eduardo Martínez de Pisón Ascacibar
2001, 446 pags. ISBN 84-95301-44-X
- 19. Sonometría y contaminación acústica.**
Javier de Cos, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. Martínez de Pisón
2001, 384 pags. ISBN 84-95301-47-4
- 20. Cuadernos de prácticas de informática industrial. Módulo 1: enunciados de prácticas en ensamblador**
F. J. Martínez de Pisón, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. de Cos, M. Gil.
2001, 110 pags. ISBN 84-95301-58-X
- 21. La oficina técnica y los proyectos industriales**
F. J. Martínez de Pisón, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. de Cos, E. P. Vergara, F. Alba.
2 v. ISBN 84-95475-32-4
- 22. Manual de prácticas de topografía y cartografía**
Jacinto Santamaría Peña.
115 págs. ISBN 84-689-4103-4
- 23. Problemas de electrotecnia**
José Fernando Azofra Catroviejo
113 págs. ISBN 84-689-7232-0
- 24. Técnicas y algoritmos básicos de visión artificial**
Grupo de Investigación EDMANS
2006, 96 pags. ISBN 84-689-9345-X
- 25. Prácticas de CAD 3D SolidEdge V18: I. Entornos de pieza, conjunto y plano**
José Lafargue Izquierdo
2008, 331 pags. ISBN 978-84-95301-29-6
- 26. Redes inalámbricas de sensores: teoría y aplicación práctica**
Grupo de Investigación EDMANS
2009, 96 pags. ISBN 978-84-692-3007-7
- 27. Ejercicios resueltos y explicados de circuitos monofásicos en régimen permanente senoidal**
José Fernando Azofra Castroviejo y Diego Azofra Rojo
2011, 211 pags. ISBN 978-84-694-8500-2
- 28. Prácticas de mecanizado en torno y fresadora**
A. Pernía Espinoza, J. Blanco Fernández, J. M. Sierra Soto, J. C. Azofra Rueda y F. J. Martínez de Pisón Ascacibar
2018, 73 pags. ISBN 978-84-697-5232-6

Aidé Aracely Maldonado Macías

César Omar Balderrama Armendáriz

Jorge Pedrozo Escobedo

Jorge Luis García Alcaraz

DISEÑO AXIOMÁTICO

Libro de Fundamentos y Aplicaciones

DISEÑO axiomático [Recurso electrónico] : libro de fundamentos y aplicaciones / Aidé Aracely Maldonado Macías... [et al.]. - 1ª ed. - Logroño : Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2019.

v. digital (166 p.).- (Material didáctico. Ingenierías ; 29)

ISBN 978-84-09-10076-7

1. Diseño industrial. 2. Metodología. 3. Teoría de conjuntos. 4. Gestión de producto. I. Maldonado Macías, Aidé Aracely. II. Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones. III. Serie

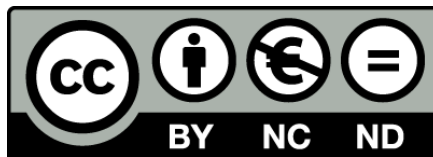
658.512.2

658.62.012

AKP – THEMA 1.0

TBD – THEMA 1.0

Esta obra ha superado un proceso de evaluación externa siguiendo el sistema de doble ciego antes de ser aprobada su publicación por la Comisión de Publicaciones de la Universidad de La Rioja, de acuerdo con la normativa de dicha Comisión.



Diseño axiomático: Libro de fundamentos y aplicaciones, de Aidé Aracely Maldonado Macías, César Omar Balderrama Armendáriz, Jorge Pedrozo Escobedo y Jorge Luis García Alcaraz (publicado por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© Los autores, 2019

© Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones, 2019

Edita: Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones

Diseño de portada: Universidad de La Rioja. Servicio de Comunicación

ISBN 978-84-09-10076-7

Dedicamos esta obra a nuestras familias, colegas, maestros, estudiantes y colaboradores con quien hemos compartido la experiencia de escribirla, mejorarla y sobre todo nos motivaron a perseverar hasta hacer de su publicación una realidad.

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a Dios por la oportunidad de vivir esta enriquecedora experiencia.

Nuestra gratitud al Dr. Nam P. Suh, creador de la teoría de Diseño Axiomático, por su generosidad al escribir el prólogo de este libro; al Dr. Emilio Jiménez Macías por ser el vínculo con la prestigiosa Universidad de la Rioja; a Isabel Terroba por su valiosa intervención en este proceso de edición y sus oportunas sugerencias; al Dr. Jesús José Aguirre por introducirnos a esta interesante teoría; al Dr. Carlos Espejo Guasco, presidente y fundador de la Sociedad de Ergonomistas de México, por realizar la primera revisión de esta obra.

Además, nuestro agradecimiento al comité evaluador y revisor.

Gracias al equipo editorial de publicaciones de la Universidad de la Rioja, España.

Índice

FOREWORD	9
1. INTRODUCCIÓN.....	11
Propósito del libro.....	11
Introducción al capítulo.....	11
Concepto de diseño.....	12
Estado actual de la práctica de diseño (Suh, 1990).....	13
Apoyo en el diseño de productos	15
Resumen	23
Referencias.....	24
2. DISEÑO AXIOMÁTICO	27
Introducción a los principios de Diseño Axiomático	27
El papel de los axiomas en el desarrollo de la ciencia y tecnología: una perspectiva histórica	29
Enfoque axiomático comparado con el enfoque algorítmico	30
Los fundamentos de Diseño Axiomático (DA).....	31
Requerimientos Funcionales y Parámetros de Diseño	41
Teoremas y corolarios	42
Resumen	44
Referencias.....	44
3. METODOLOGÍA DE DISEÑO AXIOMÁTICO	47
Introducción	47
Metodología del Diseño Axiomático propuesta por Nam P. Suh.	48
Resumen	58
Referencias	58
4. DISEÑO UNITARIO Y MÚLTIPLE	59
Diseño unitario	59
Introducción al pensamiento funcional	59
Diferencia entre el diseño unitario y el diseño múltiple	61
Reducción de la varianza	65
Disminución al mínimo del contenido de información	66
Diseño múltiple	69
El axioma de independencia y el axioma de información: su implicación para diseños múltiples	70
Diseño robusto	73
Resumen	74
Referencias	74

5. DISEÑO AXIOMÁTICO EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS	77
Introducción	77
El DA en el diseño de un tablero de automóvil	79
El DA en el diseño de un refrigerador	80
El DA en el diseño de un nuevo DVD	83
Resumen	88
Referencias.....	89
6. DISEÑO AXIOMÁTICO EN SISTEMAS DE MANUFACTURA	91
¿Qué es un sistema de manufactura?	91
Elementos de un sistema de manufactura	91
El diseño de sistemas de manufactura	92
Diseño Axiomático de sistemas de manufactura	93
Pasos de DA en el diseño de sistemas de manufactura.....	95
Caso de estudio.....	109
Resumen	111
Referencias.....	111
7. DISEÑO AXIOMÁTICO EN SISTEMAS DE CALIDAD	113
Introducción	113
Objetivos de Diseño Axiomático en sistemas de calidad (Axiomatic Quality)	114
Relación entre Diseño Axiomático, diseño para Seis Sigma y diseño robusto.....	115
Pasos para integrar Diseño Axiomático en el diseño para Seis Sigma	116
La integración del Diseño Axiomático con DPSS	119
Resumen	121
Referencias.....	121
8. DISEÑO AXIOMÁTICO EN ERGONOMÍA	123
Introducción: La incursión de la teoría de Diseño Axiomático en ergonomía	123
Aplicaciones del Diseño Axiomático en la evaluación del diseño	123
Aplicaciones del Diseño Axiomático y complejidad en ergonomía	124
Utilización del axioma de información en el diseño ergonómico.....	124
Compatibilidad humano-artefacto. Simbatología	127
Resumen	129
Referencias.....	129
9. DISEÑO AXIOMÁTICO EN SISTEMAS DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	131
Introducción	131
Evolución del mantenimiento	132
Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).....	134
Mantenimiento Productivo Total	140
Mantenibilidad	144
Resumen	161
Referencias	161