



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Ingenierías

Ingenierías, Año XVI, N° 59, abril-junio 2013. Fecha de publicación: 15 de abril de 2013. Revista trimestral, editada y publicada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Domicilio de la Publicación: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pedro de Alba S/N, Edificio 7, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66450. Teléfono: +52 (81) 83294020 Ext. 5854. Impresa por: Desarrollo Litográfico, S.A. de C.V., M. M. del Llano 924 Ote., Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64000. Fecha de terminación de impresión: 15 de abril de 2013. Tiraje: 800 ejemplares.

Distribuido por: Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Pedro de Alba S/N, Edificio 7, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66450.

Número de reserva de derechos al uso exclusivo del título Ingenierías otorgada por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2011-101411064600-102, de fecha 14 de octubre de 2011. Número de certificado de licitud de título y contenido: 15,525, de fecha 27 de marzo de 2012, concedido ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. ISSN: 1405-0676. Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: En trámite.

Ingenierías es una publicación trimestral arbitrada, editada por la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, dirigida a profesionales, profesores, investigadores y estudiantes de las diferentes áreas de la ingeniería. Las opiniones y contenidos expresados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores. Prohibida su reproducción total o parcial, en cualquier forma o medio, del contenido editorial de este número sin previa autorización.

Ingenierías está indizada en: Latindex, Periódica, CREDI, DOAJ, Dialnet, Actualidad Iberoamericana, LivRe, NewJour.

Versión en extenso en internet:
<http://ingenierias.uanl.mx/>

Impreso en México
Todos los derechos reservados
© Copyright 2013
revistaingenierias@uanl.mx

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Rector: Dr. Jesús Ancer Rodríguez
Secretario General: M.E.C. Rogelio G. Garza Rivera
Secretario Académico: Dr. Juan Manuel Alcocer González
Secretario de Investigación, Innovación y Posgrado: Dr. Mario C. Salinas Carmona
Secretario de Extensión y Cultura: Lic. Rogelio Villarreal Elizondo
Director de Publicaciones: Dr. Celso José Garza Acuña

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Director: M.C. Esteban Báez Villarreal
Sub-Director de Estudios de Posgrado: Dr. Moisés Hinojosa Rivera
Sub-Director Académico: M.C. Arnulfo Treviño Cubero

REVISTA INGENIERÍAS

Director y Editor Responsable: Dr. Juan Antonio Aguilar Garib, FIME-UANL
Redacción: Lic. Julio César Méndez Cavazos

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Dr. Mauricio Cabrera Ríos, Puerto Rico. UPRM / Dr. Juan Jorge Martínez Vega, Francia. Universidad de Toulouse III / Dr. Samir Nagi Yousri Gerages, Brasil. UFSC, Florianopolis / Dra. Karen Lozano, USA. UT-Panam / Dr. Juan Miguel Sánchez, USA. UT-Austin

CONSEJO EDITORIAL MÉXICO

Dr. Óscar L. Chacón Mondragón, FIME-UANL / M.C. Fernando Javier Elizondo Garza, FIME-UANL / Dr. Jesús González Hernández, CIMAV / Dr. Moisés Hinojosa Rivera, FIME-UANL / Dr. Benjamín Limón Rodríguez, FIC-UANL / Dr. José Rubén Morones Ibarra, FCFM-UANL / Dr. Ubaldo Ortiz Méndez, FIME-UANL / Dr. Miguel Ángel Palomo González, FCQ-UANL / M.I.A. Roberto Reboloso Gallardo, FFYL-UANL / Dr. Ernesto Vázquez Martínez, FIME-UANL

COMITÉ TÉCNICO

Dr. Efraín Alcorta García, FIME-UANL / Dr. Rafael Colás Ortiz, FIME-UANL / Dr. Jesús De León Morales, FIME-UANL / Dr. Virgilio A. González González, FIME-UANL / Dr. Carlos Alberto Guerrero Salazar, FIME-UANL / Dra. Oxana Vasiliévna Karisova, FCFM-UANL / Dr. Azael Martínez De la Cruz, FIME-UANL / Dr. Enrique López Cuellar, FIME-UANL / Dr. Martín Edgar Reyes Melo, FIME-UANL / Dr. Roger Z. Ríos Mercado, FIME-UANL / Dr. Juan Ángel Rodríguez Liñan, FIME-UANL / Dr. Félix Sánchez De Jesús, ICBI-UAEH

GRUPO CENTRAL EDITORIAL

Tipografía y formación: Gregoria Torres Garay / Jesús G. Puente Córdova
Indización: Dr. César Guerra Torres
Diseño: M.A. José Luis Martínez Mendoza
Fotografía : M.C. Jesús E. Escamilla Isla
Webmaster: Ing. Cosme D. Cavazos Martínez / Ing. Dagoberto Salas Zendejo
Impresor: René de la Fuente Franco