



INGENIERÍA

Y D E S A R R O L L O

Volumen 34, n.º 2, julio - diciembre de 2016
Barranquilla (Colombia)

ISSN: 0122-3461 (*impreso*)
2145-9371 (*online*)



Disponible *online* en:
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria>

INGENIERÍA Y DESARROLLO es una publicación semestral de la División de Ingeniería de la Universidad del Norte que pone al alcance de los sectores académico y productivo los desarrollos científicos y tecnológicos en las áreas de las ingenierías.

Está incluida en:

- Index Nacional de Publicaciones Seriadas Científicas y Tecnológicas de Colciencias –Publindex–, **Categoría A2** (<http://www.colciencias.gov.co/scienti/publindex/>).
- Scielo: Scientific Electronic Library Online (www.scielo.org.co).
- Inspec: Base de datos bibliográfica administrada por The Institution of Engineering and Technology - IET (<http://www.theiet.org/publishing/inspec/>).
- Latindex: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (www.latindex.unam.mx).
- Index Copernicus International (www.indexcopernicus.com)
- Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (<http://redalyc.uaemex.mx/>).
- Base de datos EBSCO.
- Directorio Ulrichs.

Se autoriza la reproducción total o parcial de su contenido siempre y cuando se cite la fuente. Los conceptos expresados son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

Contacto con el equipo editorial:

ingydes@uninorte.edu.co

ingydesa@gmail.com

Teléfono: 57 (5) 3509 268

Guía para autores:

<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/ingenieria/about/submissions#authorGuidelines>



www.uninorte.edu.co
Km 5 vía a Puerto Colombia
A. A. 1569, Barranquilla (Colombia)

EDITORIAL UNIVERSIDAD DEL NORTE

Coordinación editorial
Zoila Sotomayor O.

Diagramación
Luis Gabriel Vásquez M.

Procesos técnicos
Munir Kharfan de los Reyes

Diseño de portada
Camilo Umaña

Corrección de textos
Henry Stein

Colaboración técnica
Olga Gómez

Asistente de producción intelectual
Marcela Villegas Gallego

Asistente de edición electrónica
David Tatis Posada

Rector

Jesús Ferro Bayona

Decano División de Ingenierías

Javier Páez Saavedra

Editora

Lucy García, Ph. D.

Asistente editorial

José Santiago

Comité Editorial

Universidad del Norte (Colombia)

Victor Cantillo, Ph. D.

University of Pittsburgh

(Estados Unidos)

George E. Klinzing, Ph. D.

Instituto de Microelectrónica de

Barcelona (España)

Humberto Campanella, Ph. D.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Miguel Nussbaum Voehl , Ph. D.

Juan de Dios Ortúzar , Ph. D.

Comité Científico

Universidad de Burgos (España)

Joaquín Antonio Pacheco Bonrostro, Ph. D.

University of Virginia (Estados Unidos)

Alfredo García, Ph. D.

Universidad Politécnica de Valencia (España)

Ginés Benet Gilabert, Ph. D.

Alberto Bouzas, Ph. D.

Universidad de Castilla-La Mancha (España)

Magín Lapuerta Amigo, Ph. D.

Instituto Tecnológico de Monterrey (México)

José Luis González Velarde, Ph. D.

Universidad del Norte (Colombia)

Antonio Bula Silvera, Ph. D.

Eduardo Zurek, Ph. D.

Universitat Jaume I (UJI), España

Antonio Gallardo, Ph. D.

Universidad de La Sabana (Colombia)

Jairo Montoya, Ph. D.

Rensselaer Polytechnic Institute

(Estados Unidos)

José Holguín-Veras, Ph. D.

Editorial vii

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES

Enfoque técnico-económico para el dimensionamiento de transformadores de distribución.... 267

A technical-economic approach for distribution transformers sizing

Diego Fernando García Gómez

Diego Fernando Navas

Universidad del Valle (Colombia)

Edwin Rivas

Universidad Distrital (Colombia)

Estudio del impacto de las discrepancias entre los tamaños de lote de producción y distribución en el nivel de servicio 286

Study of the impact of discrepancies between production and distribution lot size on the service level

Juan Pablo Orejuela Cabrera

Juan José Bravo

Universidad del Valle (Colombia)

Performance evaluation of software for the spectral analysis of speech signals in a MIPS based architecture 309

Evaluación de desempeño de software para el análisis espectral de señales de voz en una arquitectura MIPS

Nicolás Felipe Gutiérrez Páez

Johan Sebastián Eslava Garzón

Universidad Nacional de Colombia

Testing environment for video streaming support using open source tools 333

Entorno de pruebas para el soporte de videostreaming usando herramientas libres

Franco Arturo Urbano O.

Fundación Universitaria de Popayán (Colombia)

Gabriel E. Chanchí G.

Universidad del Cauca (Colombia)

Wilmar Yesid Campo M.

Héctor Fabio Bermúdez O.

Evelio Astaiza Hoyos

Universidad del Quindío (Colombia)

Análisis dimensional del comportamiento hiperelástico del tubo arterial bajo un estado multiaxial de tensiones ... 354

Dimensional analysis of the hyperelastic behavior of the arterial blood vessel subject to a multiaxial stress state

Mauricio Barrera

Universidad Autónoma de Occidente (Colombia)

A resource management system for transmission capacity enhancement in wireless mesh networks 370

Sistema de gestión de recursos para mejorar la capacidad de transmisiones en redes malladas inalámbricas

Christian Köbel

Honda R&D Europe (Alemania)

Walter Baluja García

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - CUJAE (Cuba)

Joachim Habermann

University of Applied Sciences - THM (Alemania)

Análisis de costos de la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables en el sistema eléctrico colombiano..... 397

Costs analysis of electric generation from renewable sources in the Colombian electricity system

Maximiliano Bueno López

Luis Carlos Rodríguez Sarmiento

Universidad De La Salle (Colombia)

Patricia Jissette Rodríguez Sánchez

Universidad Militar Nueva Granada (Colombia)

**Determinación de parámetros físicos
aplicables en el escalamiento de la síntesis
de zeolita NaA, a partir de geles aluminosilicatos 420**

*Determination of physical parameters applicable for
scale-up of NaA zeolite synthesis from aluminosilicate gels*

Carmen M. López

Adriana García

Miguel Ríos

Neyla Rondón

Luis García

Johliny Casanova

Kevin Contreras

Universidad Central de Venezuela

**Desempeño del Modelo de la Recomendación ITU-R P.1812-3
en la Predicción de Pérdidas en Sistemas de Televisión
Digital Abierta en Caracas (Venezuela) y Belém (Brasil) .. 441**

*Performance of Recommendation ITU-R P.1812-3 Model in the
Propagation Loss Prediction for Digital Terrestrial Television in
Caracas (Venezuela) and Belem (Brazil)*

Ángel Darío Pinto M.

Universidad del Sinú (Colombia)

José Rafael Uzcátegui M.

Nelson A. Pérez García

José L. Aguilar

Universidad de Los Andes, Núcleo Mérida (Venezuela)

Pedro V. Castellanos González

Universidade Federal Fluminense (Brasil)

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLES

**Revisión del estado del arte del problema
de ruteo de vehículos con recogida y entrega (VRPPD) 463**

*Review of state of the art vehicle routing
problem with pickup and delivery (VRPPD)*

Pedro Pablo Ballesteros Silva

Antonio Escobar Zuluaga

Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)