



VOLUMEN 40-2

JULIO / DICIEMBRE DE 2022

INGENIERÍA y DESARROLLO

REVISTA DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE



Editorial



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 Seriadadas Científicas y Tecnológicas de Colciencias – Publindex – (<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
ingeydesa@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

María Margarita Mendoza

Asistente Coordinación editorial

Leonardo Carvajalino

Diagramación

Álvaro Carrillo Barraza

Procesos técnicos

Munir Kharfan de los Reyes

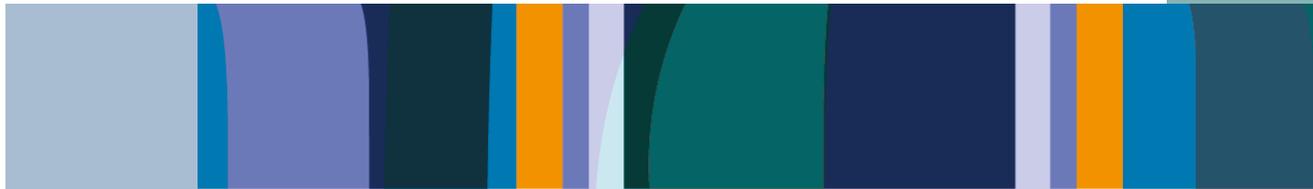
Diseño

Joaquín Camargo Valle

Corrección de textos

Iván Yunis

Asistente de producción intelectual
Marcela Villegas Gallego



INGENIERÍA

Y D E S A R R O L L O

Revista de la División de Ingenierías
de la Universidad del Norte

Rector

Adolfo Meisel Roca

Decano División de Ingenierías

Javier Páez Saavedra

Editora

Lucy García, Ph. D.

Asistente editorial

Jose Santiago

Comité Científico

Rensselaer Polytechnic Institute
(Estados Unidos)

José Holguín-Veras, Ph. D.

Universidad del Norte (Colombia)

Antonio Bula Silvera, Ph. D.

Universidad de La Sabana (Colombia)

Jairo Montoya, Ph. D.

Universitat Jaume I (UJI), España

Antonio Gallardo Izquierdo, Ph. D.

Instituto Tecnológico de Monterrey (México)

José Luis González Velarde, Ph. D.

Universidad de Castilla-La Mancha (España)

Magin Lapuerta Amigo, Ph. D.

Universidad Politécnica de Valencia (España)

Ginés Benet Gilabert, Ph. D.

Alberto Bouzas, Ph. D.

Universidad de Burgos (España)

Joaquín Antonio Pacheco Bonrostro, Ph. D.

Comité Editorial

University of Pittsburgh
(Estados Unidos)

George E. Klinzing, Ph. D.

Pontificia Universidad Católica de Chile

Juan de Dios Ortuzar, Ph. D.

Instituto de Microelectrónica de Barcelona
(España)

Humberto Campanella, Ph. D.



INGENIERÍA

Y D E S A R R O L L O

Contenido

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH ARTICLES

Análisis de la situación operacional de la etapa de extracción de un Central azucarero 114

Analysis of the Operational Variables in the Extraction Stage of a Sugar Mill

Jonathan Serrano Febles

Maylín Luis León

Jesús Luis Orozco

Universidad de Matanzas, Cuba

Evaluation of Unsupervised Machine Learning Algorithms with Climate Data 131

Evaluación de algoritmos de Aprendizaje de Máquina no supervisados con datos climáticos

Juan Sebastián Ramírez

Néstor Duque-Méndez

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Development of a Computational Tool to Evaluate the Energy Diversification of Transportation Systems in Colombia 166

Desarrollo de una herramienta computacional para evaluar la diversificación energética de los sistemas de transporte en Colombia

Juan Carlos Blandón Andrade

Kenpo Erickson Castaño Gil

Juan Esteban Tibaquirá Giraldo

Universidad Católica de Pereira, Colombia

Ensayo de pulimento acelerado en pinturas de demarcación vial y su relación con la absorción de agua 187

Accelerated polishing test in road marking paint and its connection with water absorption

Verónica Vanesa Mechura
Héctor Luis Delbono
José Julián Rivera
Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Una propuesta metodológica para la evaluación de la condición en sistemas de almacenamiento de energía con baterías (BESS) utilizando KPIS 204

A methodological proposal for condition assessment in battery energy storage systems (BESS) using KPIS

Javier Rosero Garcia
Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Colombia
Rodolfo García Sierra
Enel Codensa, Colombia
Andrés Felipe Cerón
Andrés Felipe Zuñiga
Ingeniería creativa ICREA, Colombia