



revista facultad de ingeniería

Universidad de Antioquia

Apr-Jun, 2024

No.
111

ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

No. 111

Apr-Jun 2024

ISSN 0120-6230

e-ISSN 2422-2844

Editor-in-Chief

Maryory Astrid Gómez Botero

Editorial Board

Luis Ribeiro

Geosistemas

Instituto Superior Técnico

Lisboa, Portugal

Eduardo Miró

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE, CONICET)

Santa Fe, Argentina

Octavio Armas Vergel

Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial Toledo

Universidad de Castilla

La Mancha, España

Jean Denis Taupin

HydroSciences, Institute de recherche pour le développement

Montpellier, Francia

Román Hermida

Facultad de Informática

Universidad Complutense

Madrid, España

Oscar Rosa Mattos

Departamento Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

Eduardo Sánchez

École Polytechnique Fédérale

Lausanne, Suiza

Carles Corbella Roca

Faculty of Physics and Astronomy Ruhr

University Bochum

Alemania

Ángel Pérez del Pino

Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona

Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC

Barcelona, España

Claudio Avignone Rossa

Faculty of Health and Medical Sciences

University of Surrey

Guildford, Reino Unido

Jordi Morató Farreras

Coordinador Cátedra UNESCO de Sostenibilitat

Universitat Politècnica de Catalunya

España

Julián Andrés Rengifo Herrera

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CINDECA)

Buenos Aires, Argentina

Luis Armando Díaz Torres

Grupo de Espectroscopia de Materiales Avanzados y

Nanoestructurados (GEMANA) Centro de Investigaciones en Óptica
León, México

Lin, Hua-Tay

School of Electromechanical Engineering, Guangdong

University of Technology

Beijing, China

Kamal H. Khayat

Center for Infrastructure Engineering Studies, Missouri University

of Science & Technology

Missouri, Estados Unidos

Waltraud M. Kriven

Department of Mechanical Science and Engineering

University of Illinois at Urbana-Champaign

Illinois, Estados Unidos

Juan Claudio Nino

Department of Materials Science and Engineering

University of Florida

Estados Unidos

Ramón Torrecillas San Millán

Director del Centro de Investigación en Nanomateriales y

Nanotecnología

Oviedo, España

Pulickel M. Ajayan

Materials Science and NanoEngineering Department

Rice University

Houston, Estados Unidos

Gerasimos G. Rigatos

Unit of Industrial Automation

Industrial Systems Institute

Athena RC, Greece

Watson Vargas Escobar

Dpto. de Ingeniería Química

Universidad de los Andes

Colombia

Jorge Andrés Calderón Gutiérrez

Dpto. de Ingeniería de Materiales

Universidad de Antioquia

Colombia

Natalia Gaviria Gómez

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Diana Patricia Tobón Vallejo

Dpto. Ingeniería Electrónica

Universidad de Antioquia

Colombia

Danny Alejandro Múnera Ramírez

Dpto. Ingeniería de Sistemas

Universidad de Antioquia

Colombia

Juan Guillermo Villegas Ramírez

Dpto. Ingeniería Industrial

Universidad de Antioquia

Colombia

Gustavo Antonio Peñuela Mesa



Coordinador grupo GDCON
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia
Colombia

Henry Nelson Zúñiga Benítez
Chemical Engineering Department
Universidad de Antioquia
Colombia

Guest Editors
Bernardo Andrés Benavides Arévalo
Facultad de Ingeniería
Institución Universitaria Pascual Bravo
Colombia

Luis Hernández Callejo
Ingeniería Agrícola y Forestal
Universidad de Valladolid
España

Scientific Board
Jesús Casanova Kindelan
Ingeniería Energética y Fluidomecánica
Universidad Politécnica de Madrid
España

Esteban Abad Holgado
Investigaciones Químicas y Ambientales, Consejo Superior de
Investigaciones Científicas
Barcelona, España

Georgina Fernández Villagómez
Ingeniería Química
Universidad Nacional Autónoma de México

Jiahua Jack Zhu
Department of Chemical and Biomolecular Engineering
University of Akron
United States

Vijay Gupta
Mechanical and Aerospace Engineering
Biomedical Engineering
Materials Science and Engineering
University of California, Los Angeles
United States

Jean Paul Allain
Radiation Surface Science and Engineering Lab (RSEEL)
Department of Nuclear, Plasma, and Radiological Engineering
University of Illinois
At Urbana-Champaign, United States

Dileep Singh
Argonne National Laboratory
Illinois, United States

Hernán E. M Carvajal
Programa de Posgradación en Geotecnia, Universidad de Brasilia
Facultad de Minas,
Universidad Nacional de Colombia

Néstor Jaime Aguirre Ramírez
Escuela Ambiental
Universidad de Antioquia, Colombia

Henry A. Colorado
Sociedad Colombiana de Materiales y Metales
Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia, Colombia

Editorial Assistant
Sandra L. Hernández Barrientos

Proofreading
Natalia A. Hernández

English Proofreading
Claudia E. Urrego Zapata

Cover image
Image " a. Streamline velocity. b. Pressure contour on the spiral turbine" by Ana Isabel Montilla-López, Laura Isabel Velásquez-García, Johan Betancour, Ainhoa Rubio-Clemente, and Edwin Lenin Chica-Arrieta

Layout and printing
Revista Facultad de Ingeniería -redin- Universidad de Antioquia

Post
Reduced postal fare N° 842

E-mail
revistaingenieria@udea.edu.co

Web site
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ingenieria/index>

The contents or any other legal restriction related to the articles is responsibility of the authors.

Scope of Revista Facultad de Ingeniería
The main objective of the journal is to promote and stimulate the publishing of national and international scientific research results. The journal publishes original articles, resulting from scientific research, experimental and or simulation studies in engineering sciences, technology, and similar disciplines (Electronics, Telecommunications, Bioengineering, Biotechnology, Electrical, Computer Science, Mechanical, Chemical, Environmental, Materials, Sanitary, Civil and Industrial Engineering).

In exceptional cases, the journal will publish insightful articles related to current important subjects, or revision articles representing a significant contribution to the contextualization of the state of the art in a known relevant topic. Case reports will only be published when those cases are related to studies in which the validity of a methodology is being proven for the first time, or when a significant contribution to the knowledge of an unexplored system can be proven.

All published articles have undergone a peer review process, carried out by experts recognized for their knowledge and contributions to the relevant field.

Revista Facultad de Ingeniería -redin- is entirely financed by University of Antioquia.

Table of contents

Editorial.....	7
Assessment of the mechanical and environmental behavior of diesel engines operating with biodiesel mixtures Evaluación del comportamiento mecánico y ambiental de motores diésel que funcionan con mezclas de biodiésel César Morales-Bayetero, Edilberto Antonio Llanes-Cedeño and Carlos Mafla-Yépez, Alberto Rodríguez Rodríguez.....	9
CFD modeling and modal analysis for research of energy harvesters by wind loads Modelación CFD y análisis modal para investigación de cosechadoras de energía por cargas de viento Carlos Montes-Rodríguez and Miguel Herrera-Suárez.....	21
Heat flow modeling in the alkaline activation process of fly ash Modelamiento del flujo de calor en el proceso de activación alcalina de la ceniza volante Mauled Yesenia Echeverri-Aguirre, Juan Sebastián Rudas-Flórez, Jarol Esneider Molina-Mosquera and Ary Alain Hoyos-Montilla.....	31
Explicit pipe friction factor equations: evaluation, classification, and proposal Ecuaciones explícitas del factor de fricción de tuberías: evaluación, clasificación y propuesta Maiquel López-Silva, Dayma Sadami Carmentes-Hernández, Nancy Delgado-Hernández and Nataly Chunga-Bereche.....	38
Reciclacentros: a sustainable municipal solid waste management initiative in a Mexican city Reciclacentros: iniciativa de gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos en una ciudad mexicana Juana Alvarado-Ibarra, Kelly Cassandra Ochoa-Cabrera and Heidy Burrola-Núñez.....	48
Performance of an Archimedes screw turbine with spiral configuration for hydrokinetic applications Funcionamiento de una turbina tipo tornillo de Arquímedes con configuración en espiral para aplicaciones hidrocineéticas Ana Montilla, Laura Velásquez, Johan Betancour, Ainhoa Rubio-Clemente and Edwin Chica.....	55
ADHE: A tool to characterize higher education dropout phenomenon ADHE: Una herramienta para caracterizar el fenómeno de deserción en educación superior Oscar Daniel Rivera-Baena, Carmen Elena Patiño-Rodríguez, Olga Cecilia Úsuga-Manco and Freddy Hernández-Barajas.....	64
Unified matrix for environmental impact assessment applied to water resources, Chicamocha River case study Matriz unificada para la evaluación del impacto ambiental; estudio de caso del río Chicamocha Camilo Alejandro Corregidor-Fonseca, Biviana Esperanza Rocha-Gil, Juan Sebastián Chiriví-Salomón and Guisett Adelina Gómez-Siachoque.....	76
Including operational costs in warehouse location problems: A case study in USA La importancia de incluir los costos operacionales en la localización de centros de distribución: un caso de estudio en USA Luis Felipe Cardona and Leonardo Rivera-Cadavid.....	88
Use and effect of fly ash in concrete: A literature review Uso y efecto de las cenizas volantes en el concreto: Una revisión literaria Sócrates Pedro Muñoz-Pérez, Jaime Jamill Lozano-Sánchez, Diana Mareline Ramírez-Silva and Jocie Elizabeth Vallejos-Medianero.....	105

