

revista facultad de ingeniería

Universidad de Antioquia

Jan-Mar, 2025

No.
114

ISSN 0120-6230
e-ISSN 2422-2844

No. 114

Jan-Mar 2025

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

Athens, 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 Alexandro 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 Editor
Mariela Cerrada Lozada
Mechatronics Department
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador

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 Posgraduación 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 Minerales
Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia, Colombia

Editorial Assistant
Sandra L. Hernández Barrientos

Proofreading
Natalia A. Hernández

English Proofreading
Claudia E. Urrego Zapata
Laura Mejía Jaramillo

Cover image
Image "Red Lationamericana de Investigadores en energía y
vehículos (RELIEVE)" by RELIEVE, Tecnológico de Monterrey y
Pontificia Universidad Católica del Perú

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
Criterion to evaluate the convenience of implementing evaporative precooling in air-cooled chillers Criterio para evaluar la conveniencia de implementar preenfriamiento evaporativo en chillers enfriados por aire José Ignacio Huertas-Cardozo and Favio Eduardo Solano-Pérez.....	8
Comparison of mechanical bicycle and e-bike in the public bicycle-sharing system of Cuenca-Ecuador Comparación de bicicleta mecánica y eléctrica en el sistema de bicicleta pública compartida de Cuenca-Ecuador Mateo Fernando Coello-Salcedo, Iván Andrés Mendoza-Vázquez, Boris Mauricio Coello-Salcedo and Joel Alejandro Romero-González..	19
Analysis of vehicle specific power and road grade in a high-altitude city Análisis de potencia-específica-vehicular y grado de la carretera en una ciudad a gran altitud Luis Tipanluisa, Nicolay Paúl Barros-Merchán and Ángel Mauricio Melo-Arteaga.....	32
Protocol to evaluate methods designed for the construction of representative driving cycles Protocolo para evaluar métodos diseñados para la construcción de ciclos de conducción representativos Michael Daniel Giraldo-Galindo, Luis Felipe Quirama-Londoño and José Ignacio Huertas-Cardozo.....	40
A density-based heuristic for household detection in college communities through Big Data analysis Una heurística de densidad para detectar ubicaciones de hogares en comunidades universitarias mediante Big Data Iván Mendoza, Andrés Baquero-Larriva and Gustavo Álvarez-Coello.....	51
Definition of a Typical Driving Cycle of an electric taxi in an Andean city Definición de un Ciclo Típico de Conducción de un taxi eléctrico en una ciudad Andina Jairo Castillo-Calderón, Daniel Cordero-Moreno, Efrén Esteban Fernández-Palomeque, Byron Agustín Solórzano-Castillo and Pablo Rafael Jaramillo-Merino.....	63
High-resolution global geopositioning system for last-mile delivery Sistema de geoposicionamiento global de alta resolución para entrega de última milla Luis Felipe Quirama-Londoño, Michael Daniel Giraldo-Galindo, Juan Camilo Mejía-Hernández and Juan Esteban Tibaquirá-Giraldo.....	71
The school bus routing problem: a systematic literature review El problema de ruteo de buses escolares: una revisión sistemática de literatura Jenny Díaz-Ramírez , Angela María Rosas, Bárbara García-Colis and Paula Sofía Valencia-Torres.....	79
Methodologies for alternative jet fuels testing on small-scale reaction engines Metodologías para pruebas de combustibles jet alternativos en motores a reacción a pequeña escala Angélica Turizo-Donado, Samuel López-Zapata, Silvana Arias and John R. Agudelo.....	95
Historical perspective on the transition to alternative fuels to meet the greenhouse gas challenge Perspectiva histórica sobre la transición a combustibles alternativos para afrontar el desafío de los GEI Paul Chapman and André Louis Boehman.....	112
Is Black Carbon an appropriate generalization in climate studies? ¿Es el Carbono Negro una generalización adecuada en estudios climáticos? Sofía González-Correa, Magín Lapuerta and John R. Agudelo.....	118

