



NOTA DEL DIRECTOR

REVISTA AMBIENTAL AGUA, AIRE Y SUELO
ISSN 1900-9178



La “**REVISTA AMBIENTAL: AGUA, AIRE Y SUELO**” reconocida con ISSN 1900-9178, adscrita a la Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona. Tiene como propósito fundamental la difusión de conocimientos en el área ambiental, con el aporte de trabajos de investigación publicados en sus tres temáticas principales Agua, Aire y Suelo, proporcionando una oportunidad para el intercambio de conocimiento y experiencias relacionadas con el medio ambiente, que permita generar recomendaciones y acuerdos concretos a través del diseño de estrategias de acción y colaboración entre los participantes.

La consolidación de la revista brinda la posibilidad para la creación de redes e intercambios científicos y tecnológicos, en torno a los temas de avances en las siguientes áreas:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1) AGUAS RESIDUALES | 6) RESIDUOS SÓLIDOS |
| 2) INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL | 7) CONTAMINACIÓN DEL SUELO |
| 3) CIENCIAS APLICADAS Y DEL AMBIENTE | 8) CONTAMINACIÓN DEL AIRE |
| 4) RECURSOS HÍDRICOS Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA | 9) CAMBIO CLIMÁTICO |
| 5) ABASTECIMIENTO DE AGUA | 10) GEOLOGIA AMBIENTAL |
| | 11) SALUD AMBIENTAL Y SANEAMIENTO |
| | 12) ENERGÍAS ALTERNATIVAS |

La revista propone en esta edición artículos generales y especializados donde se tratan temas generales en **NUEVOS DESARROLLOS Y TECNOLOGIAS AMBIENTALES PARTE II** a nivel nacional e internacional. La revista tiene como propósito fundamental la difusión de conocimientos en el área ambiental con énfasis en nuevos desarrollos tecnológicos aplicados a los diferentes espacios académicos de las ciencias ambientales (bioremediación, biotecnología, aguas residuales, residuos sólidos, evaluaciones de impacto ambiental, tratamiento de aguas, métodos de



simulación entre otros). De esta manera pretendemos luchar por la conservación de los recursos, el deterioro y la consecuente escasez de ellos, que ha despertado en la comunidad un anhelo de conservación y por ende de explotación eficiente, lógica y racional, pero todo soportado sobre una serie de bases y conceptualizaciones económicas, ecológicas y sociales enmarcados no solo a las comunidades directamente involucradas, sino a todos los entes estatales vinculados con la sostenibilidad.

Dr. ELIO DANIEL SERRANO

Rector

Dr. ARIEL BECERRA

Vicerrector de Investigaciones

Dr. VICTOR MANUEL GELVEZ

Vicerrector Académico

Dr. MAURICIOS ROJAS

Decano de la Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Dr. JACIPT ALEXANDER RAMÓN VALENCIA

Director de la Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo

Dr. JESÚS RAMÓN DELGADO

Editor de la Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo

CONSEJO EDITORIAL

COMITÉ EDITORIAL

Jacipt Alexander Ramón V. M.Sc. Ph.D.

Universidad de Pamplona

Jesús Ramón Delgado M.Sc.

Universidad de Pamplona

COMITÉ CIENTÍFICO

Jacipt Alexander Ramón V. M.Sc. Ph.D.

Universidad de Pamplona

Mario Javier Vargas Ph.D.

Universidad de Pamplona

Jaqueline Corredor Acuña M.Sc. Ph.D

Universidad de Pamplona

Juan Carlos Rojas. Ph. D.

Universidad de Pamplona

María Esther Rivera. M.Sc. Ph.D.

Universidad de Pamplona

Jesús Ramón Delgado M.Sc.





Universidad de Pamplona
Julio Isaac Maldonado M.Sc.
Universidad de Pamplona

COMITÉ ASESOR EXTERNO

William Castrillon M.Sc. Ph.D. Universidad Distrital
Camilo Luengas M.Sc. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR
Edgar Gutiérrez M.Sc. Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander
Emilio Gracia Apata M.Sc. Ph.D. Universidad Católica (Bolivia)
Alexander Guzmán Monsalve Ph. D. ICP Ecopetrol
Víctor Manuel Gelvez M.Sc. Ph.D. Unipamplona
Edilberto Guevara M.Sc. Ph.D. Universidad de Carabobo (Venezuela)
Martha Lucia Pinzón M.Sc. Ph.D. Unipamplona
Manuel José Peláez M.Sc. Unipamplona
Alexis Jaramillo Justínico M.Sc. Ph.D. Universidad Nacional de Colombia
Samuel Guzmán López M.Sc. Ph.D. Universidad Tecnológica de Pereira
Carlos Alberto Monsalve ICP Ecopetrol Universidad Nacional
Jemay Mosquera Téllez M.Sc. Ph.D. Unipamplona
Wilver Contreras M. M.Sc. Ph.D. Universidad de los Andes (Venezuela)
Ramón Ovidio García M.Sc. Ph.D. Unipamplona

DERECHOS RESERVADOS DE AUTOR

Los documentos de esta publicación pueden ser reproducidos total o parcialmente, siempre y cuando sean utilizados con fines académicos y se cite la fuente.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Las opiniones expresadas en los artículos firmados son las de los autores y no coinciden necesariamente con las de los editores y/o directores de la Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo. La Revista no se hace responsable por el contenido de los artículos publicados.

Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo Publicación Científica
Correspondencia:

Jacipt Alexander Ramón Valencia
Comité Editorial Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo
Universidad de Pamplona. Ciudadela
Universitaria, Km. 1, Vía Bucaramanga. Pamplona. Norte de Santander. Colombia
Tel: 5685303 Ext. 140
E-mail: revistambiental@unipamplona.edu.co

