



MEMORIAS

VII CONGRESO INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Modelación y Simulación del Recurso Natural
Gestión ambiental y Ordenamiento territorial

Geotecnia y Suelo

Energía Renovables y Sostenibles

Cambio climático y Desarrollo sostenible

Educación Ambiental

Inteligencia Artificial aplicado a Problemáticas Ambientales.

ISSN: 3028-7928





© Universidad de Pamplona

Sede Principal Pamplona, Km 1 Via Bucaramanga- Ciudad Universitaria.Norte de Santander, Colombia.

www.unipamplona.edu.co

Teléfono: 6075685303

VII CONGRESO INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE CIMADES 2024.

ISSN (digital): 3028-7928

Primera edición, Noviembre 2024, 98p

© Sello editorial Unipamplona

jarol.ramon@unipamplona.edu.co

Rector

Ph.D. Ivaldo Torres Cháves

Vicerrector Académico

Ph.D. Laura Villamizar Carrillo

Vicerrector de Investigaciones

Ph.D. Aldo Pardo García

Director ejecutivo

M.Sc.Luis Daniel Gualdrón Guerrero

Organizadores

PhD. Jarol Ramón Valencia

PhD. Juan Carlos Rojas Vargas

PhD. María Esther Rivera

M.Sc. Julio Isaac Maldonado

M.Sc. Jesús Ramón Delgado

Esp. Juliet Paola Barroso Anteliz

M.Sc. Jorge Luis Ortiz Carrillo

PhD. Fidel Antonio Carvajal

PhD. Marina Blanco

Ing. Marlyn Manuela Rodriguez

© Reservados todos los derechos de autor conforme a la ley.

Se permite el uso de la información siempre y cuando se provea la cita correspondiente.

La posición de las personas en ningún caso muestra una jerarquía académica o un mayor protagonismo o responsabilidad en la coordinación del evento.

La información de cada resumen en contenido y forma es responsabilidad de los autores.



TABLA DE CONTENIDO
VII CONGRESO INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE DESARROLLO
SOSTENIBLE
CIMADES 2024

Introducción

- 1.1 Descripción**
- 1.2 Objetivos**
- 1.3 Justificación**
- 1.4 Impacto social y cultural**

Acto Inaugural

- 2.1 Dirección de Bienvenida**
- 2.2 Discursos principales directivas de la Universidad**

Sesión 1

3.1 Ponencias Magistrales y Orales (13 de Noviembre)

3.1.1 Ponencia 1: "Pirolisis: Transformando residuos plásticos y biomasa en energía sostenible y soluciones de gestión de residuos"

3.1.2 Ponencia 2: "Validación del método de medición de caudales por dilución del trazador (NaCl) a inyección constante para corrientes de alta montaña, caso de estudio diez (10) quebradas del departamento Norte de Santander"

3.1.3 Ponencia 3: "Monitoreo y evaluación de la calidad del agua"

3.1.4 Ponencia 4: "Diseño, optimización y detección de fugas en redes de distribución de agua potable implementando la librería WNTR en Python"

3.1.5 Ponencia 5: "Zonificación de la amenaza a movimientos en masas en la vereda Hondo del Río, municipio de Manaure, departamento del Cesar (Colombia)"

3.1.6 Ponencia 6: "Identificación de los agentes fitopatógenos y su proliferación por acción del cambio climático en el biodeterioro del frailejón (espeletia brassicoidae) en el páramo Azonal de Fontibón, Norte de Santander, Colombia"

3.1.7 Ponencia 7: "Estudios y diseños para la construcción de un sistema de aprovechamiento energético y material mediante el tratamiento de residuos sólidos orgánicos del municipio de Pamplona. – Norte de Santander"

3.1.8 Ponencia 8: "Evaluación del rendimiento de co-pirólisis de mezcla de biomasa residual de palma y residuos plásticos a diferentes temperaturas de proceso"

3.1.9 Ponencia 9: "Desde aspectos parasitológicos, la necesidad del tratamiento previo de las aguas residuales de Pamplona, antes de su vertimiento al río Pamplonita"

3.1.10 Ponencia 10: "Evaluación de la codigestión anaerobia entre pome y porcinaza en la producción de biogás"

3.1.9 Ponencia 9: "Perfil microbiológico del arroz tipo paddy (*Oryza sativa* L.) en Norte de Santander, Colombia: implicaciones ambientales y estrategias de manejo sostenible"

3.1.10 Ponencia 10: "Estimación de la amenaza por deslizamiento de tierra mediante el método determinístico de talud infinito a escala 1:5.000 en el barrio Cristo Rey, Pamplona, Norte de Santander"

3.1.11 Ponencia 11: "Diseño de un árbol solar artificial con vegetación natural adaptado al entorno medioambiental urbano de la ciudad de Pamplona"

3.1.12 Ponencia 12: "Implementar un método de predicción del material particulado de 2.5 micras (pm2.5) utilizando sistemas de redes neuronales y su correlación con la calidad del aire y la salud humana"

Sesión 2

4.1 Ponencias Magistrales y Orales (14 de Noviembre)

4.1.1 Ponencia 1: "Eficacia del reconocimiento como sujeto de derechos a los ríos en la jurisprudencia colombiana"

4.1.2 Ponencia 2: "Modelos híbridos y acoplados para el diseño de filtros anaeróbicos multifases para remover de materia orgánica de lixiviados de relleno sanitario"

4.1.3 Ponencia 3: "Co-pirólisis de residuos de palma y plástico: una alternativa sostenible para la gestión de desechos agrícolas e industriales"

4.1.4 Ponencia 4: "Evaluación operativa continua de una celda de combustible microbiana basada en *saccharomyces cerevisiae* para generación eléctrica"

4.1.5 ponencia 5: "Lineamientos de gestión integral del recurso hídrico bajo escenarios de variabilidad climática mediante modelado computacional en la cuenca del río Pamplonita, Departamento Norte de Santander"

4.1.6 Ponencia 6: "Potencial de micro-algas nativas como bioestimulantes y biofertilizantes sostenibles para la agricultura moderna".

4.1.7 Ponencia 7: "Proceso metodológico para la selección, ubicación, plan de muestreo y validación de la información de sensores de bajo costo en la medición de la calidad del aire"

4.1.8 Ponencia 8: "Análisis de riesgo del sector hidrocarburo aplicado en México"

4.1.9 Ponencia 9: "Evaluación de los efectos de la piedra alumbre, sobre las fases acuáticas de aedes aegypti, vector de las principales arbovirosis de impacto en el área de salud pública, en el municipio de Cúcuta. resultados preliminares"

4.1.10 Ponencia 10: "Identificación de áreas estratégicas potenciales para la incorporación a proyectos de pagos por servicios ambientales en el municipio de Pamplona Norte de Santander"

4.1.11 Ponencia 11: "Herramienta para la incorporación del cambio climático en modos de gobernanza del agua a nivel local"

Sesión 3

5.1 Ponencias Magistrales y Orales (15 de Noviembre)

5.1.1 Ponencia 1: "Influencia del cambio de las coberturas vegetales sobre el servicio de regulación hídrica del páramo Guantiva (cuenca del río Onzaga)"

5.1.2 Ponencia 2: "Restauración de la calidad del agua con énfasis en la eliminación de plaguicidas organoclorados y condiciones eutróficas en ríos de los estados Carabobo y Aragua – Venezuela aplicando técnica in situ (sistema de fitorremediación mediante vetiveria zizanioides) y técnica ex situ (biorreactores acoplados)."

5.1.3 Ponencia 3: "Producción de biomasa foliar, respuestas anatómicas, morfo funcionales y reproductivas de espeletia SPP. En los páramos del Nororiente Colombiano"

5.1.4 Ponencia 4: "Salud pública y salud ambiental en la Universidad de Pamplona: desde las características del entorno saludable del ministerio de salud y protección social, Colombia"

5.1.5 Ponencia 5: "Enfoques y perspectivas para un ordenamiento territorial convergente"

5.1.6 Ponencia 6: "Desarrollo de paneles de partículas prensada a partir de residuos agroindustriales usando una resina termo estable de poliéster insaturada"

5.1.7 Ponencia 7: "Estudio de viabilidad técnica y económica para implementar un sistema de energía a través de polímeros piezoelectricos en un sendero peatonal del municipio de Pamplona, Norte de Santander"

5.1.8 Ponencia 8: "Diseño de un sistema de control y mitigación de emisiones para fuentes fijas, en plantas de coquización y/o arcilla, en el área metropolitana de Cúcuta"

5.1.9 Ponencia 9: "Control vectorial de un motor de inducción trifásico en un prototipo de movilidad eléctrica"

5.1.10 Ponencia 10: "Obtención de biocarbón a partir de la pirólisis térmica de la fibra del mesocarpio de la palma de aceite mediante el proceso de pirólisis"

5.1.11 Ponencia 11: "Aporte preliminar al conocimiento morfométrico y conservación de las poblaciones de anadia pamplonensis (dunn, 1944), en el Nororiente colombiano"

5.1.12 Ponencia 12: "Metales pesados (Cd, Ni, Mn) en agua y tejidos de bocachico (*Prochilodus Reticulatus*), y rampuche (*Pimelodus Grosskopfii*), en el corregimiento de Tres Bocas, cuenca del Catatumbo, Norte de Santander"

5.1.13 Ponencia 13: "Selección y dimensionamiento de un quemador para la combustión controlada de los gases generados en el relleno sanitario "La Cortada" Pamplona Norte de Santander"

5.1.14 Ponencia 14: "Trichodermas nativos, un hongo prometedor para usos agroindustriales"

5.1.15 Ponencia 15: "Diseño de un sistema de gestión de la energía basado en la norma ISO 50004 para la optimización energética y sostenibilidad en la Universidad de Pamplona"

5.1.16 Ponencia 16: "Fabricación de un material aglomerado a partir de un residuo agroindustrial (cáscara de yuca) y una resina polimérica para la implementación en la industriamobiliaria"

Sesión 4

6.1 Ponencias tipo Póster

6.1.1 Ponencia 1: "Estudio técnico y financiero, para la instalación de un sistema de energía limpia en un centro educativo regional del municipio de Tibú"

6.1.2 Ponencia 2: "Construcción de modelos hidráulicos y calibración conjunta de presiones y fugas en redes de agua potable."

6.1.3 Ponencia 3: "Estudio de caudales máximos y mínimos de la cuenca del Rio Cravo norte parte alta, Arauca-Colombia"

6.1.4 Ponencia 4: "Análisis de caudales máximos en la cuenca del río Suárez"

6.1.5 Ponencia 5: "Incidencia de la precipitación en los caudales del río oro, Norte de Santander"

6.1.6 Ponencia 6: "Evaluación de la tasa de utilización de sustratos orgánicos por microorganismos en la biomasa fija y suspendida en reactores que tratan lixiviados de rellenos sanitarios"

6.1.7 Ponencia 7: "Potencial de la semilla de la palma paraíso como coagulante natural."

6.1.8 Ponencia 8: "Cascara de la semilla de *howea forsteriana* para la clarificación del agua"

6.1.9 Ponencia 9: "Tusa de maíz como potencial coagulante para la remoción de turbidez y color del agua"

6.1.10 Ponencia 10: "Automatización del proceso de secado de cacao utilizando tecnología 4.0 con monitoreo online y respaldo con energía renovable."

- 6.1.11 Ponencia 11:** "Análisis de sequía en la cuenca del río Tarra en el Catatumbo, norte de Santander, Colombia "
- 6.1.12 Ponencia 12:** "Aplicación de modelos de IA de alta precisión en la variabilidad climática del páramo de Santurbán"
- 6.1.13 Ponencia 13:** "Relación de la precipitación y escorrentía en la cuenca del río San Juan, Chocó"
- 6.1.14 Ponencia 14:** "Sistema de supervisión remoto para la producción de abono orgánico mediante compostaje aeróbico en la Universidad de Pamplona"
- 6.1.15 Ponencia 15:** "Análisis de la relación de la cobertura vegetal y el comportamiento de la escorrentía superficial en la cuenca del río Guayabero - Meta."
- 6.1.16 Ponencia 16:** "Análisis de los eventos de sequía meteorológica e hidrológica de la quebrada la lejía, municipio de Durania- Norte de Santander."
- 6.1.17 Ponencia 17:** "El rol del Ingeniero Mecánico como Agente de Cambio para un Futuro Sostenible."
- 6.1.18 Ponencia 18: "Análisis del comportamiento de la precipitación, la temperatura y su incidencia en el recurso hídrico de la cuenca del río Atrato."
- 6.1.19 Ponencia 19:** "Evaluación de alternativas de aprovechamiento energético en zonas de alta montaña. caso de estudio municipio de Silos, Norte de Santander"
- 6.1.20 Ponencia 20:** "Aislamiento e identificación de especies fúngicas degradadoras de contaminantes derivados del petróleo."
- 6.1.21 Ponencia 21:** "Sistema de monitoreo multisensorial para el mejoramiento de la calidad del proceso de secado del cacao".

Ceremonia de clausura

- 8.1** Resumen de ideas.
- 8.2** Entrega de certificados a los estudiantes, egresados y profesionales en modalidad asistentes y ponentes.
- 8.3** Palabras de cierre por las directivas del Congreso.
- 8.4** Reconocimiento del Comité Organizador y Colaboradores.



VII

CONGRESO
INTERNACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE
CIMADES 2024

La Universidad de Pamplona, la Facultad de Ingenierías y Arquitectura y el Departamento de Ingeniería Química, Civil y Ambiental, ha venido desarrollando en los últimos diez años "El Congreso Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible" con una periodicidad bianual. Para el presente año se pretende realizar el "**VII CONGRESO INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**" que tiene como objetivo mostrar los últimos avances científicos en NUEVOS DESARROLLOS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES EN EL CONTEXTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO a nivel nacional e internacional", evento que se llevará a cabo los días 13, 14 y 15 de Noviembre de 2024 en las instalaciones de la sede principal de la Universidad de Pamplona, en el teatro Jáuregui de la ciudad de Pamplona - Norte de Santander -

El evento tiene como propósito fundamental la difusión de conocimientos en el área ambiental con énfasis en nuevos desarrollos tecnológicos en el contexto de **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO** 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).

1.2 OBJETIVOS

El Congreso académica nacional e internacional, tienen como objetivo principal dar a conocer los últimos lineamientos científicos en **NUEVOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS EN EL CONTEXTO DE OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO** en el Mundo, América Latina y Colombia.

Objetivos específicos

- Reunir a Investigadores y profesionales vinculados con el medio ambiente en un espacio de discusión académico científica.
- Generar redes de intercambio científico, centros de investigación y equipos de trabajos multidisciplinarios que promuevan recomendaciones sobre la actual gestión ambiental de los diferentes sectores productivos.
- Fortalecer lazos de cooperación científica entre los diversos actores, que faciliten la transferencia de conocimiento y tecnología de organizaciones y expertos internacionales al sistema ambiental.

- Generar un escenario propicio para el intercambio de conocimiento, experiencias relacionadas y discusión científica que se enfoca hacia la generación de vínculos, intercambio de conocimiento, acuerdos institucionales, redes de investigación con el fin de generar en el sector ambiental calidad en los profesionales, e Impacto Social en el nororiental colombiano y zona fronteriza.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En un proceso el desarrollo y difusión de las tecnologías ambientales viene dado desde tecnologías “al final del proceso” hasta tecnologías limpias a través de la adaptación de tecnologías de procesos integrados o lo que hoy se conoce como sistemas de innovación. La política y en particular, la política europea ha sido uno de los principales conductores para la innovación en las Tecnologías Ambientales en el contexto de objetivos de desarrollo sostenible y cambio climático

Las razones fundamentales que justifican la realización de este evento son:

- La investigación y el desarrollo tecnológico son unos caminos cuyo fin es solucionar problemas y retos ambientales, esto se refleja en las estrategias para mejorar la eficiencia ambiental de nuestras sociedades. Tecnologías Ambientales en el contexto de objetivos de desarrollo sostenible y cambio climático, así como las innovaciones han cambiado en términos el enfoque básico en la última década, vinculada a la remediación de impactos ambientales generados por el comportamiento humano y de las tecnologías.
- Actualmente se están desarrollando tecnologías “al final del proceso” y optimizaciones de sistema, estas Tecnologías de procesos integrados o rediseño de sistemas, Innovaciones de sistema o funcionales, donde ellas han abarcado un amplio espectro en el desarrollo tecnológico mejorando la calidad de vida y cambios climáticos. Antes, éstas se asociaban principalmente a sectores individuales (sistemas de energía, transporte y agro-regionales), pero ahora estas tecnologías genéricas que están emergiendo cada vez más, se consideran cruciales (biotecnología, nanotecnología, materiales y TIC.), además, los desarrollos transversales, como los servicios de productos orientados al medio ambiente, y la gestión ambiental y de recursos, probablemente crecerán en importancia.
- Se aprecia un cambio fundamental en el paso del análisis sobre el impacto ambiental al análisis sobre las interacciones de la ecología y la sociedad, en la que los límites para valorar el impacto ambiental llevan a conclusiones diferentes, por eso las nuevas tecnologías ambientales no son sólo de gran importancia ya que representa un mercado continuo de crecimiento rápido que ofrece oportunidades significativas y hasta ahora se están involucrando en los mercados de América Latina.

- A través del VII Congreso Internacional se busca fortalecer las alianzas interinstitucionales, como red de investigadores que contribuyan a la actualización permanente de los profesionales, estableciendo el estado actual de la investigación y la innovación en diferentes temáticas, a través del intercambio de conocimientos, la exposición de experiencias exitosas y avances en nuevos desarrollos y tecnologías ambientales. Sin embargo, debido a diferencias regionales en reglamentos y prácticas, se observa que en algunas áreas de estas tecnologías existe un intenso desarrollo solo abierto a grandes mercados con una fuerte especialización local, que implica una necesidad de crear un ambiente propicio regional y nacional que trate de emular este desarrollo, de ahí que el VIII Congreso Internacional Ambiental proporcione soluciones a estos nuevos retos, de manera tal que se adapte a estos nuevos mercados con el fin de aprovechar las oportunidades que ofrecen la ciencia e investigación en estas áreas del conocimiento.

1.4 IMPACTO SOCIAL Y CULTURAL

Empoderamiento Comunitario: Participación Ciudadana: Involucrar a comunidades locales en la toma de decisiones sobre asuntos ambientales que les afectan directamente.

Educación Ambiental: Difundir el conocimiento y la importancia de la sostenibilidad entre diferentes grupos de la sociedad, incluidos jóvenes y comunidades vulnerables.

Cambio de Paradigma: Nuevas Perspectivas: Inspirar un cambio en la forma en que la sociedad percibe y se relaciona con el medio ambiente, promoviendo un enfoque más respetuoso y sostenible.

1.5 PARTICIPANTES

El VII Congreso Internacional del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible es un evento de carácter científico, técnico y de gestión interinstitucional en el cual contará con la participación de conferencistas internacionales invitados especiales de México, Brasil, Rusia, Costa Rica, Venezuela y España. Se espera la participación de Investigadores, Profesionales del Área, Docentes y Estudiantes de Programas vinculados con el Medio Ambiente nacional e internacional, además de representantes del sector industrial, organizaciones no gubernamentales, autoridades ambientales nacionales y regionales, representantes de la empresa estatal y privada. El evento contará con la presencia de delegados del sector público, la empresa privada, las organizaciones de la sociedad civil y la academia. Estudiantes de las instituciones de educación básica y superior de los programas de Ingeniería Química, Ambiental, Civil, Industrial, Mecánica, Agronomía, Biología, Geología, Arquitectura y Diseño Industrial, entre otros, procedentes de las universidades de la región, institutos y centros de investigación, además de los colegios y escuelas.

1.6 TEMÁTICAS RELACIONADAS CON LOS NUEVOS DESARROLLOS Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES EN EL CONTEXTO DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMÁTICO:

- Modelación y Simulación del Recurso Natural
- Gestión ambiental y Ordenamiento territorial
- Geotecnia y Suelo
- Energía Renovables y Sostenibles
- Cambio climático y Desarrollo sostenible
- Educación Ambiental
- Inteligencia Artificial aplicado a Problemáticas Ambientales.

1.7 TIPOS DE PARTICIPACIÓN

PONENCIA MAGISTRAL

Participación de investigadores científicos y conferencistas internacionales con énfasis en las temáticas a desarrollar en el VII CIMADES 2024.

PONENCIA ORAL

Pueden participar estudiantes, docentes investigadores, investigadores externos, empresarios y profesionales que relacionen sus trabajos con los objetivos de desarrollo sostenible y cambio climático.

PONENCIA TIPO PÓSTER

Pueden participar estudiantes, docentes investigadores, investigadores externos, empresarios y profesionales que relacionen sus trabajos con los objetivos de desarrollo sostenible y cambio climático.

EVALUACIÓN

Todas las ponencias serán evaluadas por el comité científico, el cual es integrado por todos los docentes del programa Ingeniería Ambiental y Docentes investigadores externos de diferentes Universidades.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN

- Ponencia Magistral: 40 minutos, incluyendo 5 minutos de preguntas.
- Ponencia Oral: 20 minutos, incluyendo 5 minutos de preguntas.
- Ponencia tipo póster: para este tipo de participación se le dará el espacio de la mañana para exponer sus investigaciones.

INSTRUCCIONES PARA EL REGISTRO DE PARTICIPACIÓN

Registro para ponentes:

- 1.ingresar al link de la pagina oficial del VII CIMADES 2024,
https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_35/publicacion/publicado/index.htm.
- 2.Diligenciar el Form que se encuentra en la pestaña de ponencias.

3. Luego de diligenciar el formato, se debe enviar el resumen de la ponencia al correo cimades2024@unipamplona.edu.co, integrando:

- Título
- Autores
- Introducción, Metodología, Resultados y conclusiones, en un escrito de máximo 500 palabras.

4. luego de ser recibido el resumen, se realiza la evaluación por parte del comité científico y se da tres tipos de respuesta:

- Propuesta Aprobada
- Propuesta Aprobada con correcciones
- Propuesta No aprobada

CRONOGRAMA DEL EVENTO

| 13 NOV - TEATRO JAUREGUI | |
|---------------------------------|---|
| | |
| 8:00 - 9:00 AM | Acto inaugural |
| 9:00 - 9:40 AM | Ph.D. James Ronald Vera Rizo <i>"Problás: Transformando residuos plásticos y biomasa en energía sostenible y soluciones de gestión de residuos"</i> |
| 9:40 - 08:00 AM | Diego Iván Sánchez Tapiero; Carlos Alexis Bonilla Grandas; Jarol Derley Ramón Valencia <i>"Diseño, optimización y detección de fugas en redes de distribución de agua potable implementando la librería WNSR en Python"</i> |
| 10:00 - 10:20 AM | Ehylen Mari Ochoa Martínez; Díbno Carmelo Mancio; Luis Carlos Tapia <i>"Zonificación de la amenaza a microplásticos en mareas en la vereda Honda del Río, municipio de Moniquí, departamento del Cesar (Colombia)"</i> |
| 10:20 - 10:40 AM | RECESO |
| 10:40 - 11:20 AM | Martín Emilio Sepulveda Contreras <i>"Validación del método de medición de colectores por difusión del trazador (NaCl) e inyección constante para monitoreo de alta montaña, caso de estudio días (10) quemados en el bosque seco del norte de Santander"</i> |
| 11:40 - 12:00 PM | Rafael Alexander Arango Leal; Mauricio Flores Contreras <i>"Estudio y diseño para la construcción de un sistema de aprovechamiento energético y material mediante el tratamiento de residuos sólidos orgánicos del municipio de Pamplona, Departamento de Santander"</i> |
| 12:00 - 12:20 PM | Bella Alexandra Gutiérrez Carvajal; Hayana Marcela Ramírez Moreno; James Ronald Vera Rizo <i>"Evaluación del rendimiento de co-criptóforos de mezcla de biomasa residual de palma y residuos plásticos a diferentes temperaturas de proceso"</i> |
| ALMUERZO | |
| 12:20 - 2:00 PM | |
| 2:00 - 2:40 PM | Ph.D. Eloy Beccera Mantecón <i>"El papel de la biodiversidad en la salud humana y ambiental"</i> |
| 2:40 - 3:00 PM | Lucía Gómez Valdez; Eloy Beccera Mantecón; Juan Felipe Urdinola Vélez <i>"Desde perspectivas ecológicas, la necesidad del tratamiento previo de las aguas residuales de Pamplona, antes de su vertimiento al río Pamplonita"</i> |
| 3:00 - 3:20 PM | Aura Alexandra Ramón Varegas; Juan Esteban Villegas Bustamante; José López Ramón Valencia (Q.I.P.J.P.) <i>"Evaluación de la configuración óptima entre pino y ponceiro en la producción de biogás"</i> |
| 3:20 - 4:00 PM | Ph.D. Carlos Arias <i>"25 años de tratamientos de aguas residuales descentralizadas en Dinamarca, lecciones aprendidas"</i> |
| 4:00 - 4:20 PM | RECESO |
| 4:00 - 4:40 PM | M.Sc. Gerardo Barrero Moreno <i>"Los servicios ambientales como estrategia para la sostenibilidad financiera de la conservación de la biodiversidad"</i> |
| 4:40 - 5:00 PM | Jorge Ibañez Carrasco; Diana Rojas Contreras; Ramón J. Udílio García Rico <i>"Perfil microbiológico del arroz tipo paddy (orza sativa L.) en Norte de Santander, Colombia: implicaciones ambientales y estrategias de manejo sostenible"</i> |
| 5:00 - 5:20 PM | Jáner Cantillo; Jarol Ramón; Luis Gualdrón <i>"Estimación de la amenaza por deslizamiento de tierra mediante el método determinístico de fórmula influyente a escala 15.000 en el bosque Chirí Rey, Pamplona, Norte de Santander"</i> |
| 5:20 - 5:40 PM | Verónica Restrepo Martínez; Ariel Beccera Beccera; Luis Roberto Sánchez Montaño <i>"Diseño de un sistema artificial con vegetación natural adaptado al entorno metropolitano urbano del área de la ciudad de Pamplona"</i> |
| 5:40 - 6:00 PM | Maria Paula Brugés Peñaloza; Jarol Derley Ramón Valencia; Carlos Arturo Parra Ortega <i>"Implementar un método de predicción del material particulado de 2.5 micras (pm2.5) utilizando sistemas de redes neuronales y su correlación con la calidad del aire y la salud humana"</i> |
| 6:00 - 6:30 PM | Ph.D. Claudia Nicot Total <i>"Monitoreo y evaluación de la calidad del agua"</i> |
| | |

13 NOV 15



VII

CONGRESO
INTERNACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE

CIMADES 2014

14

NOV - TEATRO JAUREGUI

| | | | |
|------------------|--|-----------------|---|
| 8:00 - 8:40 AM | Ph.D. Gloria Lucia Ruiz Peña "Los movimientos en masa en Colombia y su incidencia en el desarrollo del país" | 9:00 - 9:40 AM | Ph. D. Ana Karina Campillo Pérez "Las aguas subterráneas en Colombia: estado del conocimiento y oportunidades de investigación" |
| 8:40 - 9:00 AM | Maryed Yuceth Santamaría Contreras; Sharick Sofia Vega Wilches; Gabriel Santiago Pérez Garzón "Eficacia del reconocimiento como sujeto de derechos a los ríos en la jurisprudencia colombiana" | 9:40 - 10:00 AM | Julio Isaac Maldonado Maldonado; Adriana Márquez; Edilberto Guevara "Modelos hídricos y acoplados para el diseño de filtros anaeróbicos multifases para remover de materia orgánica de lixiviados de relleno sanitario" |
| RECESO | | | |
| 10:20 - 11:00 AM | M.Sc. María Constanza Rosero Mesa "Evaluación nacional del agua" | 11:40 - 12:00 M | Margarita Espinel Villamizar; Fidel Antonio Carvajal Suárez; Sebastián Aedo Quillongo. "Lineamientos de gestión integral del recurso hídrico bajo escenarios de variabilidad climática mediante modelado computacional en la cuenca del río Pamplonita, Departamento Norte de Santander" |
| 11:00 - 11:20 AM | Maricela Yadira Parkins Ortega; David Aarón Rodríguez; Alejandro; José Manuel Ríosco Ávila "Co-pirólisis de residuos de palma y plástico: una alternativa sostenible para la gestión de desechos agrícolas e industriales" | 12:00 - 12:20 M | Giovanny Gelvez Carvajal; William Suárez "Potencial de microalgas nativas como bioestimulantes y biofertilizantes sostenibles para la agricultura moderna" |
| 11:20 - 11:40 AM | Sandryl Ochoa ; Diego Barón ; Harry Bolívar ; Yordan Rodríguez ; Jeniffer Carrillo ; Cristhian Durán ; Alba Rosa "Evaluación operativa continua de una celda de combustible microbiana basada en saccharomyces cerevisiae para generación eléctrica" | ALMUERZO | |
| 12:20 - 2:00 PM | AUDITORIO JORGE GAITAN | | |
| 2:00 - 2:40 PM | Ph.D. Nora Restrepo Sánchez "Recuperación energética y material de la biomasa residual en el marco de la sostenibilidad y la economía circular" | 3:00 - 3:20 PM | M.Sc. Carlos Eduardo Hernández Martínez "Análisis de riesgo del sector hidrocarburado aplicado en México" |
| 2:40 - 3:00 PM | Andrés Alejandro Ibarra Cruz; Juan Carlos Rojas Vargas; Martha Lucia Pinzón Bedoya "Proceso metodológico para la selección, ubicación, plan de muestreo y validación de la información de sensores de bajo costo en la medición de la calidad del aire" | 3:20 - 4:00 PM | Ph. D. Fernando Navas Vega "Cambio climático: mitigar y adaptar desde la información y el conocimiento ambiental" |
| 4:00 - 4:20 PM | RECESO | | |
| 4:30 - 4:40 PM | Ph.D. Luis Evelio García Acevedo "Cambios climáticos, transición energética y estrategias globales de mitigación" | 5:20 - 5:40 PM | Luis Alberto Villamizar ; Luis Daniel Guadrron ;Oscar Eduardo Guadrron "Identificación de áreas estratégicas potenciales para la incorporación a proyectos de pagos por servicios ambientales en el municipio de Pamplona Norte de Santander" |
| 4:40 - 5:00 PM | Leidy Yesenia Rizo ; Omar Geovanny Pérez "Evaluación de los efectos de la piedra alombrada sobre las fases acústicas de oedea egypti, vector de las principales arbovirosis de impacto en el área de salud pública, en el municipio de Cúcuta, resultados preliminares" | 5:40 - 6:00 PM | Maria Isabel Molina Rivera; Jarol Ramón Valencia; John Suarez Gelvez "Herramienta para la incorporación del cambio climático en modos de gobernanza del agua a nivel local" |
| 5:00 - 5:20 PM | Chery Margaret Duarte Duarte; Argelica María Rodríguez Díaz; Mauricio Enrique Sotelo Barrios "Diseño de herramienta metodológica para la ideación de productos para el sector moda implementando estrategias de ecodesign" | 6:00 - 6:40 PM | Ms.C. Nelson Andrés Nieto Valencia "Imágenes de observación de la tierra: tendencias actuales en el estudio e investigación al medio ambiente" |

CRONOGRAMA



13 AL
NOV 15



VII CONGRESO INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

CIMADES 2024

15

NOV - AUDITORIO JORGE GAITAN

CRONOGRAMA

| | | | |
|------------------|---|------------------|--|
| 8:00 - 8:40 AM | M.Sc. Yuliya Ivanova "Influencia del cambio de las coberturas vegetales sobre el servicio de regulación hídrica del parámetro Quintrivio (cuenca del río Orzaga)" | 9:00 - 9:20 AM | Belykys Zulay Hernandez Cardenas; Andrea Pedraza Mendoza "Suelos públicos y suelo ambiental en la Universidad de Pamplona: desde las características del entorno saludable del ministerio de salud y protección social, Colombia" |
| 8:40 - 9:00 AM | Jimmy Erney Reyes Velasco; Katerine Pacheco Pérez; Yuly Villamizar. "Producción de biomasa foliar, respuesta anatómica morfológica y reproductiva de especieña SPF. En los páramos del noreste colombiano" | 9:20 - 9:40 AM | Jemay Mosquera Téllez; Wolfgang Carvajal Capacho; Elkin Raúl Gómez Carvajal "Enfoques y perspectivas para un ordenamiento territorial convergente" |
| 9:40 - 10:00 AM | Bladimir Ramón Valencia; Diana Villamizar "Desarrollo de paneles de partículas prensada a partir de residuos agroindustriales usando una resina termoestable de políster insaturado" | RECESO | |
| 10:00 - 10:20 AM | | | |
| 10:20 - 11:00 AM | M.Sc. Julieta Carricundo "Optimización de instalaciones solares con IA" | 11:40 - 12:00 M | Luis Felipe Gonzalez Archila; Edison Andres Caicedo Peñaranda; Jorge Luis Díaz Rodriguez "Control vectorial de un motor de inducción trifásico en un prototipo de movilidad eléctrica" |
| 11:00 - 11:20 AM | Angélica María Contreras Jáuregui; Juan Felipe Puentes Ramírez; Eric Orozco Suárez. "Estudio de viabilidad técnica y económica para implementar un sistema de energía a través de polímeros piezocelulares en un sendero peatonal del municipio de Pamplona, Norte de Santander" | 12:00 - 12:20 PM | Maryith Dayanna Celiz Antaliz; James Ronald Vera Rozo; Bladimir Azdrubal Ramón Valencia "Obtención de biocarbón a partir de la pirolisis térmica de la fibra del mesocarpio de la palma de aceite mediante el proceso de pirolisis" |
| 11:20 - 11:40 M | Lida Valencia Molano; Jarol Derley Ramón Valencia; Mauricio Enrique Sotelo Barrios "Diseño de un sistema de control y mitigación de emisiones para fuentes fijas, en plantas de coqueificación y/o aceitilla, en el área metropolitana de Cucuta" | ALMUERZO | |
| 12:20 - 2:00 PM | | | |
| 2:00 - 2:40 PM | Ph.D. Hebert Gonzalo Rivera "Controversias del cambio climático y sus impactos en la disponibilidad de agua: calentamiento o enfriamiento" | 3:00 - 3:20 PM | José Sierra ; Gladys Montañez "Metallos pesados (Cd, Ni, Mn) en agua y tejidos de bocabicho (Prochilodus Reticulatus), y rampuche (Pimelodus Grosskopff), en el corregimiento de tres Bocas, cuenca del Catatumbo, Norte de Santander" |
| 2:40 - 3:00 PM | José Sierra Lal; Roberto Sánchez ; Diego Hernández; Astrid Arague; Jimmy Reyes "Aporte preliminar al conocimiento morfométrico y conservación de las poblaciones de anodontos pamplonenses (distr. 1944), en el nororiente colombiano" | 3:20 - 3:40 PM | Jenifer Verar; Jarol Ramón; James Vera "Selección y dimensionamiento de un quemador para la combustión controlada de los gases generados en el relleno sanitario "La Contada" Pamplona Norte de Santander" |
| 4:00 - 4:20 PM | RECESO | | |
| 4:00 - 4:40 PM | Ph.D. Yelena Hernandez Atencia "Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura física cercana a fuentes hidrálicas superficiales en escenarios de cambio de uso del suelo" | 5:20 - 5:40 PM | Jonathan Sisa; Bladimir Ramón; Sandra Lucero "Fabricación de un material aglomerado a partir de un residuo agroindustrial (cabeza de yuca) y una resina polimérica para la implementación en la industria móvil" |
| 4:40 - 5:00 PM | Angela Cajiao ; María Cajiao "Trichodermas nativos, un hongo prometedor para usos agroindustriales" | 5:40 - 6:00 PM | Edgar Andres Bernal Castro "Taxonomía FOUL como método inclusivo para la conservación de reptiles y anfibios de la comunidad infantil del municipio de Santa María - Huila" |
| 5:00 - 5:20 PM | Luis Gonzalez ; Sandra Castro ; Jessica Dominguez "Diseño de un sistema de gestión de la energía basado en la norma ISO 50004 para la optimización energética y sostenibilidad en la Universidad de Pamplona" | 6:00 - 6:40 PM | Ph.D. Adriana Mercedes Márquez Romance "Restauración de la calidad del agua con énfasis en la eliminación de plaguicidas organoclorados y condiciones eutróficas en ríos de los estados Corabobo y Aragua - Venezuela aplicando técnica in situ (sistema de fitoremedación mediante vetiveria zizanioides) y técnica ex situ (bioreactores acoplados)." |



13 al
NOV 15



VII
CONGRESO
INTERNACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE

CIMADES 2024

15

NOV - POSTER, CASONA

8:00 AM - 6:00 PM

- Mónica Real; Nasly Real**
"Estudio técnico y financiero para la instalación de un sistema de energía limpia en un centro educativo regional del municipio de Tiba"
- Sindy Beccera; Sergio González; Carlos Bonilla**
"Construcción de modelos hidráulicos y calibración conjunta de presiones y fugas en redes de agua potable"
- Tanya Gómez; Aníbal Arredondo; Cristian Gómez; María Esther Rivero**
"Estudio de caudales máximos en la cuenca del Río Chiva parte alta, Antioquia-Colombia"
- Paula Mogollón; Yesica Rada; María Esther Rivero**
"Análisis de caudales máximos en la cuenca del río Sudrez"
- Donna Torres; Darly Ortega; Mónica Fernández; María Esther Rivero**
"Incidencia de la precipitación en los caudales del río norte, Norte de Santander"
- Julio Isaías Maldonado; Jorge Ortiz**
"Evaluación de la tasa de utilización de sustratos orgánicos por microorganismos en la biomasa fija suspendida en reactores que tratan líquidos de refinería sintéticas"
- Angela Postillo; Martha Arias**
"Potencial de la semilla de la papa como coagulante natural"
- Juanman Ramírez; Martha Arias**
"Cáscara de la semilla de la papa fortalecida para la obtención de aceite de la papa"
- Maynor Santiago; Martha Arias**
"Usos de maza como potencial coagulante para la remoción de turbidez y color del agua"
- Oscar Jaime; Heber Pobón; Wilmer Pobón**
"Automatización del secado de cacao utilizando tecnología 4.0 con monitoreo online y respaldo con energía renovable."
- Nelida Rodríguez; Daniel Madrid; Yuliana Remesa; María Esther Rivero**
"Análisis de sequía en la cuenca del río Tárra en el Cauca, norte de Santander, Colombia"

- Juan Alvarez; Jairo Ramón; Oscar Suárez**
"Aplicación de modelos de lá de alta precisión en la variabilidad climática del páramo de Santurbán"
- Stefanny Arejúo; Juan Salas; Diego Gallardo; María Rivera**
"Relación de la precipitación y escorrentía en la cuenca del río Chiva parte alta, Norte de Santander"
- Diego Castillo; Hernán Jaramillo; Jairo Ramón**
"Sistema de supervisión remota para la producción de abono orgánico mediante compostaje aeróbico en la Universidad de Pamplona"
- Yury Romero; Yirley Mora; Harold Querero; María Rivera**
"Análisis de la relación de la cobertura vegetal y el comportamiento de la erosión en la cuenca del río Guayabero - Meta"
- Michel Granados; María Esther Rivero**
"Análisis de los eventos de sequía meteorológica e hidrológica de la quebrada la leja, municipio de Durancho - Norte de Santander"
- Juan Roberto Parada Gomez**
"El rol del Ingeniero Mecánico como Agente de Cambio para un Futuro Sostenible."
- Nancy Silva; María Esther Rivero**
"Análisis del comportamiento de la precipitación, la temperatura y su incidencia en el uso hídrico de la cuenca del río Atáro, "
- Laura Meza; Ana Rosa; Álvaro Villamizar**
"Evaluación de alternativas de aprovechamiento energético en zonas de alta montaña, caso de estudio municipio de Silos, Norte de Santander"
- Liliana Rojas; Jefferson Ochoa; Angela Cajiao**
"Aislamiento e identificación de especies fúngicas degradadoras de contaminantes derivados del petróleo."
- Eduardo Pineda; José Ramírez; Aylen Jaime**
"Sistema de monitoreo multisensorial para el mejoramiento de la calidad del proceso de secado del cacao"

13 NOV - CURSOS

- 6:30 - 9:30 PM
TEATRO JAUREGUI
"EVALUACIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA"

- 6:30 - 10:00 PM
AUDITORIO JORGE GAITAN
"SISTEMA DE INFORMACIÓN GEGRÁFICA APLICADO A LA GESTIÓN AMBIENTAL GRUPO A"

14 NOV - CURSOS

- 6:30 - 9:30 PM
AUDITORIO JORGE GAITAN
"CONSTRUCCIÓN DE MAPAS CLIMÁTICOS"

- 6:30 - 10:00 PM
AUDITORIO JO
"SISTEMA DE INFORMACIÓN GEGRÁFICA APLICADO A LA GESTIÓN AMBIENTAL GRUPO B"

15 NOV - CLAUSURA

- 7:00 - 8:00 PM
TEATRO JAUREGUI
ACTO DE CLAUSURA - GRUPO MUSICAL - BRINDIS





SESIÓN I

PONENCIAS
MAGISTRALES



PIRÓLISIS: TRANSFORMANDO RESIDUOS PLÁSTICOS Y BIOMASA EN ENERGÍA SOSTENIBLE Y SOLUCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

AUTORES

Ph.D. James Ronald Vera Rozo

RESUMEN

El proceso de pirólisis es una tecnología prometedora para la valorización de residuos plásticos y biomasa. La pirólisis descompone estos materiales a altas temperaturas en ausencia de oxígeno, produciendo subproductos valiosos como combustibles líquidos, gases y carbón vegetal, los cuales pueden ser aprovechados como fuentes de energía renovable. Además de tener beneficios medioambientales, esta tecnología cuenta con una alternativa viable para la reducción de residuos y la mitigación de la dependencia de combustibles fósiles. La pirólisis no solo contribuye a una transición energética más limpia, sino que también promueve un manejo adecuado de los residuos, ayudando a reducir la contaminación y a cerrar el ciclo de materiales que suelen terminar en vertederos o incineradores. Se discutirán casos de estudio y avances recientes en la investigación para optimizar este proceso, con un enfoque en cómo su implementación puede ser un paso crucial hacia una economía más circular y sostenible.

En esta charla se presentarán los últimos resultados de investigaciones sobre el uso de pirólisis para valorizar residuos plásticos y subproductos de la extracción de aceite de palma. Estos estudios demuestran el potencial de la pirólisis para convertir estos desechos en combustibles renovables y productos energéticos de alto valor, contribuyendo a la sostenibilidad energética y al manejo eficiente de residuos en la industria.

VALIDACIÓN DEL MÉTODO DE MEDICIÓN DE CAUDALES POR DILUCIÓN DEL TRAZADOR (NaCl) A INYECCIÓN CONSTANTE PARA CORRIENTES DE ALTA MONTAÑA, CASO DE ESTUDIO DIEZ (10) QUEBRADAS DEL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Martin Emilio Sepulveda Contreras autor 1, Fidel Antonio Carvajal Suarez autor 2,
1. profesional universitario-corporonor-msepulveda@corporonor.gov.co, 2. docente
tiempo completo ocasional-fidelcarvajal@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Validar el método de medición de caudales por dilución del trazador (NaCl) a inyección constante para corrientes de alta montaña, caso de estudio diez (10) quebradas del departamento Norte de Santander.

Calcular las variables requeridas en la medición de caudal por dilución del trazador (NaCl) mediante pruebas de campo, tales como la distancia (L) entre el sitio de inyección y el de medición, el tiempo (Ti) de inyección del trazador y el peso (Pe) del trazador a emplear. *Diseñar una metodología de medición de caudales por dilución del trazador (NaCl) a inyección constante para corrientes de alta montaña, con base en las variables calculadas mediante pruebas de campo. *Instrumentar una (1) quebrada estudio, con un sensor automático de medición de niveles que permita conocer el caudal por otro método certificado, con el fin de validar la metodología propuesta. *Validar la metodología propuesta de medición de caudales por dilución del trazador (NaCl) a inyección constante, mediante el análisis estadístico de los resultados obtenidos con el sensor automático de medición de niveles.

La medición del caudal mediante este método está basada en la determinación del grado de dilución en el agua de la corriente de una solución del trazador vertida en ella. Este método está recomendado en lugares en que el flujo turbulento es excesivo. Los dos métodos de trazador principalmente utilizados para las mediciones de caudal son el método de inyección a tasa constante y el de inyección repentina. En ambos métodos, los requisitos generales son idénticos. El método de dilución será perfectamente aceptable para la medición del caudal en lugares en que las condiciones sean apropiadas. (Guía de prácticas hidrológicas Volumen I Hidrología - De la medición a la información hidrológica OMM-Nº 168).

El método de medición de caudales por el método de trazadores, resulta ser muy eficiente para el monitoreo de fuentes hídricas de alta montaña donde no se encuentran perfiles definidos, secciones homogéneas, profundidades regulares y además se presentan obstáculos físicos y pendientes pronunciadas, haciendo que los demás métodos de medición resulten de difícil aplicación.

PALABRAS CLAVES

Aforo, Caudal, Mezcla homogénea, Sección, Solución, Trazador.

MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

AUTORES

Claudia Nicol Tetay Botia; IDEAM; cbotia@ideam.gov.co.

RESUMEN

El Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico fue identificado en el proceso de formulación de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico- PNGIRH para dar respuesta a la necesidad de contar con lineamientos para un monitoreo sistemático, coherente y apropiado que dará soporte a la implementación y seguimiento de la política, en conjunto con los demás programas del Plan hídrico nacional.

El monitoreo del agua se define como el proceso diseñado científicamente para observar, medir, muestrear y analizar mediante métodos técnicos normalizados, variables físicas, químicas y biológicas de manera continua y sistemática (modificado de Vrba & Soblsek, 1988 en Ideam & Invemar, 2021) La Evaluación de la calidad del agua permite generar información a partir del monitoreo que se estructura bajo uno objetivos identificados a partir de las necesidades de información a nivel nacional o en el territorio.

PALABRAS CLAVES

monitoreo, evaluación, conocimiento, seguimiento.



SESIÓN I

PONENCIAS ORALES

DISEÑO, OPTIMIZACIÓN Y DETECCIÓN DE FUGAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAPOTABLE IMPLEMENTANDO LA LIBRERÍA WNTR EN PYTHON

AUTORES

Diego Ivan Sánchez-Tapiero¹, Carlos-Alexis Bonilla-Granados 2, Jarol-Derley Ramón-Valencia³

1 MSc en Ingeniería Ambiental, diego.sanchez@unipamplona.edu.co, Programa de Ingeniería Civil, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona

2 MSc en Tecnologías para el Manejo de Aguas y Residuos, carlos.bonilla@unipamplona.edu.co, Programa de Ingeniería Civil, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona

3 PhD. en Ingeniería Ambiental, jarol.ramon@unipamplona.edu.co, Programa de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona.

RESUMEN

Las redes de distribución de agua potable(RDAP), son indispensables para el desarrollo de las ciudades y sus poblaciones, estas infraestructuras se encargan de transportar el agua demandada por los habitantes para el consumo, por lo cual, es indispensable desde la concepción de ciudades sostenibles planificarredes y sistemas de distribución eficaces y eficientes. Esta investigación tiene como objetivo presentar un algoritmo basado en el uso de la librería WNTR (Water Network Tool for Resilience), desarrollada por la US EPA (United States Environmental Protection Agency), que se implementa en el lenguaje de programación de código abierto Python, en conjunto con el software EPANET. Este algoritmo se propone como una alternativa de diseño, optimización y detección de fugas en RDAP, considerando diferentes factores establecidos en la normatividad colombiana vigente, desarrollándose mediante unas sentencias en Python utilizando la librería WNTR y otras librerías complementarias. El algoritmo fue validado en dos RDAP ubicadas en la ciudad de Cúcuta las cuales fueron diseñadas para su construcción, obteniéndose como resultado un diseño hidráulico óptimo que involucra diferentes parámetros normativos establecidos, como diámetro mínimo, presión en los nodos, velocidad del flujo en las tuberías, además de incorporar la optimización de los diámetros de la red a función del costo de la tubería. Adicionalmente, se realiza un análisis basado en datos sintéticos de sensores de monitorización ubicados en cada red para analizar la viabilidad de detectar posibles eventos de fugas en la red mediante el análisis de las series temporales de los datos obtenidos en cada sensor. Este análisis se realiza mediante el desarrollo de un algoritmo complementario en Python con el uso de WNTR. Finalmente, los resultados muestran que el algoritmo propuesto permite obtener un diseño eficiente, reduciendo el número de iteraciones y el tiempo de cálculo, teniendo una gran ventaja en las metodologías tradicionales para el diseño de redes de agua potable; también se presenta una alternativa simple y eficaz que permite detectar fugas en RDAP.

PALABRAS CLAVES

Redes de distribución de agua; Modelo hidráulico; Diseño óptimo; Detección de fugas; WNTR; EPANET.

**ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS DE REMOCIÓN EN
MASAS EN LA VEREDA HONDO DEL RÍO, MUNICIPIO DE MANAURE,
DEPARTAMENTO DEL CESAR (COLOMBIA)**

AUTORES

Ehylen Marú Ochoa-Martínez 1* estudiante Fundación universitaria del área andina, ehylenochoa@gmail.com Dino Carmelo Manco-Jaraba 2* Docente Universidad de la Guajira, dinomancojaraba@gmail.com Luis Carlos Tapia-Vela 3* docente Fundación universitaria del área andina, Itapia2@areandina.edu.co Jenny García-González 4* Docente Fundación universitaria del área andina, ygarcia68@areandina.edu.co Elías Ernesto Rojas-Martínez 5* Fundación universitaria del área andina, eliaser@hotmail.com Frank David Lascarro-Navarro 6* Fundación universitaria del área andina, franklascarronavarro@gmail.com

RESUMEN

Los movimientos en masa son fenómenos naturales que pueden ser inducidos o causados por la actividad antrópica generando daños físicos, materiales, socioeconómicos, lesiones y hasta pérdidas humanas. Esta investigación tiene como objetivo zonificar la susceptibilidad a movimientos de remoción en masa en la vereda Hondo del Río, municipio de Manaure, al Noreste del departamento del Cesar, vertiente occidental de la Serranía del Perijá, que cuenta con un área de extensión total de 160 hectáreas. Metodológicamente inicialmente se realizó una revisión en las diferentes bases de datos académicos y científicos, posteriormente se realizaron salidas de campo para la toma de muestras, descripción de unidades geomorfológicas y geológicas, y reconocimiento general; seguidamente, se realizó el geoprocесamiento y análisis multicriterio con el álgebra de mapa de los rásters a partir del método heurístico para la obtención del mapa de susceptibilidad a movimientos en masa en el software ArcGIS de acuerdo con la guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala 1:25.000 del Servicio Geológico Colombiano. Los factores condicionantes principales en el área de estudio corresponden a geología local, cobertura y uso del suelo, pendientes, geomorfología, unidad geomorfológica superficial (UGS) y las zonas de fracturación. Los principales factores detonantes identificados fueron la alta precipitación en la región y la sismicidad. Las áreas con alta y muy alta amenaza coinciden con zonas de pendientes pronunciadas, rocas blandas e intermedias y con cobertura boscosa reducida. Estas áreas, ubicadas principalmente en las cercanías del sinclinal en la formación Manaure y zonas con alta fracturación, representan los sectores de mayor riesgo para los asentamientos humanos y la infraestructura local.

PALABRAS CLAVES

Factores condicionantes; Geología; Método heurístico; Movimiento en masa; Zonificación de susceptibilidad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES FITOPATÓGENOS Y SU PROLIFERACIÓN POR ACCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL BIODETERIORO DEL FRAILEJÓN (ESPELETIA BRASSICOIDAE) EN EL PÁRAMO AZONAL DE FONTIBÓN, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

AUTORES

Suárez SuárezLady Yesenia, DelgadoLópez Cristian Yesid,Ortiz Díaz Javier
Andrés

RESUMEN

Colombia en relación a otros países, cuenta con una gran variedad de ecosistemas especiales entre los que se encuentra el ecosistema paramuno con una extensión territorial del 50%. En la región de Norte de Santander en el municipio de Pamplona se encuentra uno de los dos paramos descritos como azonales del país, denominado Páramo azonal de Fontibón. El Páramo cuenta con una gran biodiversidad de flora y fauna propia y exclusiva de la zona, es así, que encontramos en el páramo de Fontibón el frailejón Espeletia brassicoidae una de las 92 especies de frailejón descritas en Colombia siendo una de las plantas líderes en la biodiversidad de los páramos. Frente al cambio climático actual, se ha observado deterioro en las zonas de reserva de los páramos consideradas vulnerables y la introducción de enfermedades asociadas a cultivos de origen por la actividad humana, como la actividad agrícola (hortalizas y tubérculos) y el efecto de la deposición de carbono. A raíz de esta problemática actual que se genera en la zona, se decidió realizar un estudio para determinar el impacto del cambio climático y la asociación a posibles enfermedades que se encuentra afectando el biodesarrollo del frailejón nativo presente en la comunidad de la vereda La Lejía.

Este estudio se realizó un muestreo de los frailejones con el fin de conocer su estado actual, en donde, se observaron plantas con signos de necrosis, amarillamiento en las hojas, pudrición del estípite, parte de estas muestras fueron llevadas al laboratorio con el fin de conocer los agentes causales de los signos anteriormente mencionados. Se optó por desarrollar técnicas de microbiología tradicional para la identificación de los agentes causantes del biodeterioro y haciendo uso de distintos medios o agares de crecimiento de hongos, tales como; Agar malta, agar og, agar PDA, agar papa-zanahoria, agar harina de avena, agar sabouraud, y medios naturales modificados como el agar frailejón. Se pudo observar la proliferación de hongos fitopatógenos como Curvularia lunata, Curvularia erasgrotidis, Alternaria Sp., Chaetomium Sp. Las cuales tienen también gran relevancia en el desarrollo de las actividades agropecuarias cerca de la zona de reserva.

PALABRAS CLAVES

Cambio climático, Páramo azonal, frailejon, Colombia, Curvularia sp.

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO Y MATERIAL MEDIANTE EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGÁNICOS DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA. – NORTE DE SANTANDER.

AUTORES

Rafael Alexander Araque Leal, jefe de planeacion Empopamplona S.A E.S.P.,
planeacionempopamplona@gmail.com

Mauricio Florez Contreras, jefe de obras Empopamplona S.A E.S.P. ,
rmauricioflorez@gmail.com

RESUMEN

El Municipio de Pamplona, requiere implementar sistemas alternativos a la disposición final de residuos sólidos en relleno sanitario, que permitan reducir los impactos negativos que esta actividad genera sobre la salud pública, el medio ambiente, la emisión de gases de efecto invernadero GEI, para lo cual debe propender por esquemas de aprovechamiento y tratamiento de residuos, que permitan el reintegro de materiales y energía al sistema productivo, en el marco de la economía circular y el programa Basura Cero creado en el PND 2022-2026.

Por ello el objetivo general es gestionar la elaboración de un proyecto para elaborar los estudios y diseños de un sistema para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos de Pamplona y una vez se cuente con los resultados de los estudios y diseños, se podrá presentar el proyecto estructurado ante las Entidades regionales y nacionales para la construcción del sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos del Municipio de Pamplona.

PALABRAS CLAVES

Aprovechamiento, biogas, tratamiento biológico, valoración energética de residuos.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CO-PIRÓLISIS DE LA MEZCLA DE BIOMASA RESIDUAL DE PALMA Y RESIDUOS PLÁSTICOS

AUTORES

Bella A. Guerrero-Carvajal¹, Dayana M. Ramirez²-Moreno James R. Vera-Rozo³

1.Estudante de Pregrado, Universidad de Pamplona, Programa de Ingeniería Mecánica, Semillero en Energías Térmicas y Renovables, GIMUP, ORCID 0009-0004-3732-5148, Pamplona, Colombia, bella.guerrero@unipamplona.edu.co.

2.Ingeniera Ambiental, Universidad de Pamplona, Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental, GIAAS, ORCID 0009-0004-1999-9579, Pamplona, Colombia, dayana.ramirez2@unipamplona.edu.co

3.Doctor en Ingeniería Mecánica, Universidad de Pamplona, Programa de Ingeniería Mecánica, GIMUP, ORCID 0000-0003-0516-3936 Pamplona, Colombia, james.vera@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Colombia se ha consolidado como el cuarto productor mundial de aceite de palma y el primero en América Latina, lo que representa una importante contribución económica al país. Sin embargo, este desarrollo agroindustrial trae consigo un desafío ambiental significativo. En la extracción del aceite de palma se genera biomasa residual, como los racimos de fruta vacíos, fibras de mesocarpio y cascarilla de nuez de palma, que contienen ácidos orgánicos, alcoholes, ésteres y otros productos de degradación de la materia vegetal, que al no ser tratados adecuadamente causan contaminación ambiental, contribuyendo a la acidificación del suelo si se acumulan en exceso, y a la producción de emisiones de gases de efecto invernadero. A este problema se suma la creciente acumulación de residuos plásticos, de los cuales solo una pequeña fracción se recicla, mientras el resto termina en vertederos o en cuerpos de agua, afectando de gran manera los ecosistemas. Sin embargo, estos residuos presentan un potencial significativo para ser valorizados como fuentes energéticas alternativas, ofreciendo una oportunidad para reducir emisiones y generar valor añadido, lo que permite una economía circular además de un ciclo cerrado de dióxido de carbono.

En este contexto, la pirólisis emerge como una alternativa viable para la valorización de estos residuos, convirtiéndolos en fuentes potenciales de energía, evitando la quema directa y transformando los residuos en productos de valor agregado, como el biocarbón y otros derivados energéticos. El principal objetivo de este estudio fue evaluar una mezcla de cascarilla de la nuez de la palma (Ca), junto con Polietileno de alta densidad (HDPE) y Polipropileno (PP), distribuidos en porcentajes máscicos de 95% Ca, 2.5% HDPE, 2.5%PP. Fueron probadas tres temperaturas de proceso (420, 450 y 480 °C) a lo largo de dos horas y media, permitiendo recuperar productos sólidos de $36.98 \pm 2.58\%$, $22.78 \pm 1.87\%$ y $33.38 \pm 0.88\%$.

Sin embargo, estos productos no fueron caracterizados fisicoquímicamente, pero se espera que el poder calorífico pueda haber aumentado al obtenerse sólidos carbonosos, convirtiéndolos en un combustible alternativo eficiente, y con potencial como fuente energética de menor impacto ambiental que el mismo plástico o la biomasa como residuos.

Los resultados resaltan el potencial del biocarbón para sustituir el combustible convencional en la industria palmera colombiana, ofreciendo una alternativa más eficiente y de menor impacto ambiental. A partir de la co-pirólisis de la Ca, HDPE y PP, se obtuvieron sólidos con un posible alto poder calorífico, lo que sugiere su viabilidad como fuente energética. Este proceso no solo evita la quema directa y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero de la biomasa y el plástico, sino que también minimiza la acumulación de estos. Así, la valorización de estos subproductos se alinea con los principios de la economía circular, promoviendo un enfoque más sostenible tanto para la agroindustria como para la gestión de residuos plásticos en Colombia.

Palabras claves:

Biocombustibles, Cascarilla de la nuez de palma, Eficiencia, Energía, Sostenibilidad.

DESDE ASPECTOS PARASITOLÓGICOS, LA NECESIDAD DEL TRATAMIENTO PREVIO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE PAMPLONA, ANTES DE SU VERTIMIENTO AL RÍO PAMPLONITA.

AUTORES

Cárdenas Lucio1, Bécares Eloy2, Cárdenes Javier A2.

1 Universidad de Pamplona, Kilómetro 1 vía Bucaramanga, Pamplona, Colombia.

2 Universidad de León, Campus de Vegazana, León (España).

Email: luciodaniel77@gmail.com

RESUMEN

El presente estudio evidencia los riesgos para la salud pública, generados por los usos dados a las aguas del Río Pamplonita, contaminadas con las aguas residuales del Municipio de Pamplona. Para relacionar el impacto en la población, se hizo seguimiento de Contaminación Fecal de muestras de agua del Río Pamplonita en siete estaciones por el método de Filtración por Membrana, Cabe destacar que en la estación 7 del presente estudio correspondiente a un balneario visitado por miles de personas de la Ciudad de Cúcuta y sus alrededores y de igual importancia, por la proximidad a la captación (3 km) de la Potabilizadora El Pórtico, que suministra agua potable a la ciudad de Cúcuta. Se encontró alta contaminación fecal en las estaciones y en la estación 7, por su interés en salud pública se encontró en promedio fue de 6.139 UFC/100mls de coliformes fecales. Los riesgos parasitológicos se incrementan por los diversos usos que las comunidades sin ninguna prevención le dá al uso del agua del río en el llamado paseo de olla (preparación de comidas artesanales, el baño de río, etc. Se realizó un estudio coprológico a los 92 niños del Colegio Eustorgio Baptista del Corregimiento del Salado de la Ciudad de Cúcuta para calcular el estado parasitario, mediante el estudio coprológico a las muestras de sus estudiantes. El parásito Endolimax nana posee la mayor presencia en 40 de los 92 niños estudiados y que equivale al parásito con 42,43% de abundancia. Sin embargo, se comprobó que 28 niños no poseen ningún tipo de parásito, 34 niños con un parásito y 18 niños con dos parásitos. De igual forma se destaca que 10 niños presentaron tres tipos de parásitos y 2 con cuatro tipos de parásitos. En conclusión, las aguas no son aptas para ningún uso antrópico como lo demostrarán en estudio de la presencia de huevos de helmintos Cárdenes Lucio y Bécares Eloy (2007). Urge la construcción de una Planta para el tratamiento de las aguas residuales para el Municipio de Pamplona, antes de ser vertidas a las aguas del Río Pamplonita.

Palabras clave

Salud Pública, PETAR, Helmintos, Río, Fecales.

EVALUACIÓN DE LA CODIGESTIÓN ANAEROBIA ENTRE POME Y PORCINAZA EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

AUTORES

Aura Alexandra Ramón Vanegas, Juan Esteban Vásquez Bustamante, Jacipt Alexander Ramón Valencia, Francisco Molina Pérez y Mariana Peñuela Vásquez.

1. Docente cátedra de la Universidad de Pamplona.

aura.ramon2@unipamplona.edu.co. 2. Docente de la Universidad de Antioquia.

juan.vasquezbeudea.edu.co. 5. Docente de la Universidad de Antioquia.

mariana.penuela@udea.edu.co

RESUMEN

La industria de aceite de palma genera una gran cantidad de efluentes del molino de aceite de palma (POME) utilizados como materia prima para la producción de biogás a través de un proceso de digestión anaerobia, el cual puede ser optimizado por el tratamiento simultáneo de dos o más co-sustratos. En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue identificar los co-sustratos potenciales para la producción de biogás a partir de POME como sustrato principal, contribuyendo a obtener un mejor aprovechamiento de los residuos y evaluar la codigestión anaerobia entre un co-sustrato y el POME a diferentes proporciones de mezcla. En este estudio se identificaron los co-sustratos potenciales según tres criterios; la cercanía de los residuos a la planta extractora a una distancia menor de 80 km, la relación de las características fisicoquímicas relativas y el acondicionamiento o pretratamiento del co-sustrato. Los residuos con mayor potencial para el proceso de co-digestión anaerobia junto con el POME son: los residuos pecuarios como la porcinaza, el estiércol de bovino y avícola, sin embargo, debido a que en el país se practica la ganadería extensiva, esto dificulta su recolección. Se evaluó la codigestión anaerobia entre el POME y la porcinaza mediante ensayos tipo batch utilizando diferentes proporciones de sustrato POME: Porcinaza (100:0, 75:25, 50:50, 75:25 y 0:100), en base al contenido de sólidos volátiles. De acuerdo con los resultados obtenidos, las pruebas de mono-digestión anaerobia de POME y porcinaza lograron un rendimiento específico acumulado de aproximadamente 600 mL de biogás/g SVañadido y 380 mL de biogás/g SVañadido, respectivamente. De acuerdo con las pruebas de co-digestión, la mezcla POME: Porcinaza de 75:25 obtuvo el mayor rendimiento de biogás alcanzando un valor de 510 mL de biogás/g SV añadido.

Palabras claves

Aprovechamiento de residuos, co-sustrato, digestión anaerobia, metano.

PERFIL MICROBIOLÓGICO DEL ARROZ TIPO PADDY (ORYZA SATIVA L.) EN NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA: IMPLICACIONES AMBIENTALES Y ESTRATEGIAS DE MANEJO SOSTENIBLE

AUTORES

Jorge Luis Ortiz Carillo¹, Liliana Rojas Contreras², Ramón Ovidio García Rico³

1.Docente, Ingeniería Ambiental, Universidad de Pamplona; Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO.

2.Docente, Microbiología, Universidad de Pamplona; Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO

3.Docente, Microbiología, Universidad de Pamplona; Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO

RESUMEN

La producción intensiva de arroz impacta significativamente el medio ambiente, afectando la calidad del suelo y de los cuerpos de agua cercanos. En las zonas de cultivo, el uso de aguas de riego con alta carga microbiológica incrementa la presencia de microorganismos patógenos en el ecosistema, lo que representa un riesgo tanto para la seguridad ambiental como para la salud humana. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de las prácticas de riego en los cultivos de arroz, analizando la presencia de microorganismos indicadores de contaminación en el arroz paddy y su implicación ambiental.

Se recolectaron muestras de arroz paddy en zonas de cultivo intensivo, las cuales fueron sometidas a análisis microbiológicos para determinar los niveles de coliformes totales, *E. coli*, aerobios mesófilos, hongos y levaduras. Los resultados revelaron altos niveles de coliformes y *E. coli*, lo que sugiere una considerable contaminación fecal en el agua de riego. Asimismo, se encontraron elevadas concentraciones de aerobios mesófilos y hongos en el arroz, indicando condiciones de riego que favorecen la proliferación microbiana y que podrían tener efectos adversos sobre el ecosistema agrícola.

Se concluye que el uso de aguas contaminadas en el riego de arroz afecta no solo la calidad del cultivo, sino que también representa una amenaza para el medio ambiente, al comprometer la biodiversidad del suelo y la pureza de los cuerpos de agua cercanos. Se recomienda la adopción de prácticas de gestión sostenible, como el tratamiento de aguas de riego y la monitorización de residuos, para reducir la carga de contaminantes en el ecosistema y promover una producción agrícola más segura y respetuosa con el medio ambiente.

PALABRAS CLAVES

Biodiversidad del suelo, contaminación microbiológica, gestión sostenible.

ESTIMACIÓN DE LA AMENAZA POR DESLIZAMIENTO DE TIERRA MEDIANTE EL METODO DETERMINÍSTICO DE TALUD INFINITO A ESCALA 1:5.000 EN EL BARRIO CRISTO REY, PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Janer Rafael Cantillo Romero¹, Jarol Derley Ramón Valencia², Luis Daniel Gualdrón Guerrero³.

1. Egresado Maestría Ingeniería Ambiental. Correo: jrcantillo93@gmail.com
2. Docente tiempo completo universidad Pamplona Correo: jarolramon@unipamplona.edu.co
3. Docente tiempo completo universidad Pamplona. Correo: luis.gualdrón2@unipamplona.edu.co.

RESUMEN

Los movimientos en masa, impulsados por factores naturales y actividades humanas, representan un riesgo geológico considerable en Colombia, especialmente en áreas montañosas como el barrio Cristo Rey, en Pamplona, Norte de Santander. Esta zona ha sido gravemente afectada por deslizamientos causados principalmente por fuertes lluvias y actividad sísmica, provocando daños significativos en infraestructuras y servicios esenciales. Ante esta problemática, se llevó a cabo un estudio para estimar la amenaza de deslizamientos mediante el modelo de talud infinito, un enfoque determinístico que evalúa la estabilidad de las laderas. El estudio incluyó la recolección de seis muestras de suelo en el área de Cristo Rey, las cuales fueron analizadas en laboratorio para medir propiedades clave como el contenido de humedad, la cohesión y el ángulo de fricción. Además, se desarrolló un Modelo Digital de Elevación (MDE) de alta resolución a partir de datos fotogramétrico, que permitió identificar las pendientes del terreno y calcular el factor de seguridad en distintas zonas, utilizando tecnologías de sistemas de información geográfica (SIG). Los resultados indicaron que 31% del área estudiada presenta alta amenaza de deslizamientos, concentrándose en las zonas con pendientes más pronunciadas y suelos inestables. Un 47% del área se clasifica con amenaza media y 22% restante con amenaza baja. Los suelos, mayormente arenosos y limosos, presentan una cohesión baja, lo que los hace más susceptibles a fallas cuando están saturados por lluvias intensas. El estudio concluye que el uso del modelo de talud infinito y las tecnologías SIG permite una evaluación precisa de la amenaza de deslizamientos, ofreciendo una herramienta clave para la planificación territorial y la mitigación de riesgos en áreas vulnerables. Las zonas de alta amenaza requieren acciones urgentes para reducir el riesgo de desastres, protegiendo la infraestructura y a la población frente a futuros deslizamientos de tierra.

PALABRAS CLAVES

Deslizamientos de tierra, Amenaza, Talud infinito, Análisis geotécnico, Gestión de riesgos.

DISEÑO DE UN ÁRBOL SOLAR ARTIFICIAL CON VEGETACIÓN NATURAL ADAPTADO AL ENTORNO MEDIOAMBIENTAL URBANO DE LA CIUDAD DE PAMPLONA.

AUTORES

Autor 1* Verónica Restrepo Martínez, Autor 2* ArielBecerra Becerra,
Autor 3* Luis RobertoSánchez Montaño.

RESUMEN

El presente estudio se centra en el diseño de un árbol solar artificial con vegetación natural, adaptado al entorno medioambiental urbano de la ciudad de Pamplona. Ante la creciente necesidad de soluciones sostenibles que mitiguen los efectos del cambio climático y promuevan la biodiversidad en las áreas urbanas, este proyecto propone una estructura innovadora que combina la generación de energía eléctrica limpia con la integración de elementos vegetales. Se tiene en cuenta la viabilidad técnica y estética del árbol solar, así como su capacidad para optimizar la captación de energía solar mediante paneles fotovoltaicos. El árbol solar tendrá como principales elementos un sistema de energía solar fotovoltaica y especies vegetales adecuadas al entorno local, considerando factores como la adaptabilidad, el impacto en la biodiversidad y la mejora del microclima urbano. En esta investigación se pretende demostrar que el árbol solar artificial no solo puede contribuir significativamente a la producción de energía renovable, sino que también ofrece beneficios ambientales, sociales y educativos. Este proyecto abre nuevas oportunidades para la integración de tecnologías sostenibles en el paisaje urbano, apoyando la transición hacia ciudades más resilientes y sostenibles.

PALABRAS CLAVES

Árbol solar, ambientes urbanos sostenibles, energía solar.

IMPLEMENTAR UN METODO DE PREDICCIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO DE 2.5 MICRAS(PM2.5) UTILIZANDO SISTEMAS DE REDES NEURONALES Y SU CORRELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AIRE Y LA SALUD HUMANA

AUTORES

Maria Paula Brugés Peláez; Maestrante ingeniería ambiental; Universidad de Pamplona; maria.bruges2@unipamplona.edu.co
Jarol Derley Ramón Valencia; Docente Tiempo Completo Programa de Ingeniería Ambiental; jarol.ramon@unipamplona.edu.co
Carlos Arturo Parra Ortega; Docente tiempo completo Universidad de Pamplona; caraapa@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Este estudio desarrolló un modelo de red neuronal artificial para predecir las concentraciones de PM2.5 en la atmósfera, utilizando únicamente datos históricos de calidad del aire de una estación de monitoreo. Los datos fueron pre-procesados y se entrenó una red neuronal con múltiples capas para mejorar la precisión de las predicciones. El rendimiento de este modelo fue comparado con otras dos redes neuronales, evaluándose a través de métricas como el error cuadrático medio (MSE) y el coeficiente de determinación (R^2). Los resultados mostraron que el modelo principal logró un desempeño superior, con mayor precisión en las predicciones de PM2.5. Este enfoque se destaca como una herramienta eficaz para anticipar la contaminación del aire y puede ser utilizado para mejorar la gestión ambiental en escenarios locales de monitoreo.

PALABRAS CLAVES

Red neuronal,material particulado, calidad del aire, salud humana,Zonas urbanas.



sesión III

PONENCIAS ORALES

EFICACIA DEL RECONOCIMIENTO COMO SUJETO DE DERECHOS A LOS RÍOS EN LA JURISPRUDENCIA COLOMBIANA

AUTORES

Maryed Yuceth Santamaría Contreras 1*, DocenteInvestigadora de la Universidad de Pamplona, adscrita al grupo de Investigación “Instituciones Jurídico Procesales, Filosofía Del Derecho y Derecho en la Modernidad - JUPRO”; coordinadora del Semillero de Investigación “Postulados del Derecho Privado con Perspectiva en Derechos Humanos y Globalización”.

maryed.santamaria@unipamplona.edu.co

Sharick Sofía Vega Wilches 2*, estudiante Programa de Derecho,Universidad de Pamplona, vinculada al Semillero de Investigación “Postulados del Derecho Privado con Perspectiva en Derechos Humanos y Globalización”.

sharick.vegasha@unipamplona.edu.co

Gabriel Santiago Pérez Garzón 3*, estudiante Programa de Derecho, Universidad de Pamplona, vinculada al Semillero de Investigación “Postulados del Derecho Privado con Perspectiva en Derechos Humanos y Globalización”.

gabriel.perezgab@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El presente artículo de reflexión se centra en la noción de sujeto de derecho en el ordenamiento jurídico colombiano y cómo este título le ha sido otorgado a componentes del medio ambiente, particularmente los ríos. Este enfoque contrae en sí un análisis de las implicaciones y las consecuencias jurídicas que trae este reconocimiento, dando esto como resultado una posición crítica al cuestionarse, ¿es jurídicamente eficaz el llamar sujeto de derechos a los ríos, siendo conocidos como bienes de dominio del Estado?, por consiguiente, se desarrolló la metodología de investigación con un enfoque cualitativo con diseño documental. Se utilizó análisis de contenido y revisión bibliográfica como técnicas de recolección de información. Las fuentes primarias fueron jurisprudencia relevante y secundaria como doctrina, libros, y bases de datos jurídicas. El análisis fue deductivo, desde conceptos generales sobre los ríos como bienes y su reconocimiento como sujeto de derechos para la protección del medio ambiente en la legislación colombiana, por tanto, se tendrá que ver la efectividad de este reconocimiento a la hora de la protección ambiental, en el marco constitucional sobre las obligaciones del Estado con la protección, conservación, mantenimiento y restauración de la naturaleza. Se obtiene como resultado relevante la trazabilidad del concepto de sujeto de derechos y sus elementos a través de la jurisprudencia, la doctrina,los eventos históricos que llevan a la decisión judicial creando un precedente, determinando la influencia y eficacia en las decisiones judiciales presentadas en los argumentos que enuncia la Corte, reconociendo a los ríos con la cualidad de sujeto de derechos, a partir de la evolución en el marco del derecho actual.

PALABRAS CLAVES

Medio ambiente, obligaciones del estado,reconocimiento, ríos, sujetos de derechos.

MODELOS HÍBRIDOS Y ACOPLADOS PARA EL DISEÑO DE FILTROS ANAERÓBICOS MULTIFASES PARA REMOVER DE MATERIA ORGÁNICA DE LIXIVIADOS DE RELLENO SANITARIO

AUTORES

Julio Isaac Maldonado, jimaldonadom@unipamplona.edu.co, Universidad de Pamplona

RESUMEN

Se presentan Modelos Híbridos (MH) y Modelos Acoplados (MA) para diseñar Filtros Anaeróbicos de Flujo Ascendente de múltiples fases separadas (FAFA-MFS), (dos fases -DI-FAFS y tres fases-TRI-FAFS), para remover materia orgánica de los lixiviados de rellenos sanitarios. Este trabajo es el producto de una extensa investigación a escala laboratorio, donde se aplicaron Cargas Orgánica Volumétrica (COV's) desde 2.25 hasta 4.64 kg DQO m⁻³d⁻¹, con temperatura entre 20 °C y 34 °C, con relaciones entre profundidades de las fases en sentido del flujo (D1 = profundidad fase 1, D2 = profundidad fase 2, D3 = profundidad fase 3), que se configuraron en tres niveles porcentuales: baja 20 %, media 50 % y alta 80 %; DI-FAFS con D1/D2 y en los TRI-FAFS con D1/D2/D3, con tiempos de retención hidráulica (TRH) entre 16- 18 horas. La variable de respuesta de los DI-FAFS y TRI-FAFS fue el porcentaje de remoción estable de MO, expresado por la DQO entre los TRH indicados. Los MH y los MA estuvieron basados en revisiones de 16 estudios de modelos desarrollados entre finales de la década de 1960 hasta el presente, así como modelos para filtros aeróbicos formulados desde 1940 hasta el presente, basados en estructuras matemáticas como la ecuación de Monod, ley de Phelps, ley de Velz, ley de Fick, ecuación de Van't Hoff y ecuación de Stack, a partir de los cuales se formularon, calibraron y validaron seis MH para los DI-FAFS y seis para los TRI-FAFS y siete MA para los DI-FAFS y TRI-FAFS. Los MH y MA propuestos explican los procesos de transporte y transformación de la MO contenida en los Lixiviados de Rellenos Sanitarios, mediante estructuras matemáticas que incluyen coeficientes cinéticos involucrados en el proceso de transporte y transformación bioquímica de sustratos (lixiviados pretratados) mayormente soluble y con escaso material particulado, logrando formulaciones satisfactorias para la predicción de efluente con eficiencias hasta del 95% en un solo reactor.

PALABRAS CLAVES

Filtros anaeróbicos separados en dos fases, filtros anaeróbicos separados en tres fases, modelación, lixiviados de relleno sanitario.

CO-PIRÓLISIS DE RESIDUOS DE PALMA Y PLÁSTICO: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS AGRÍCOLAS E INDUSTRIALES

AUTORES

Maricela Yadira Parkins Ortega¹, David Aarón Rodríguez Alejandro², José Manuel Riesco Ávila³

¹Estudiante Maestría de Ingeniería Mecánica, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México

my.parkinsortegae@ugto.mx

²Profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México

da.rodriguez@ugto.mx

³Profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica, División de Ingenierías Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, México

riesco@ugto.mx

RESUMEN

El crecimiento acelerado de los cultivos de palma aceitera ha impulsado a la industria esta industria en Colombia hasta convertirla en la cuarta mayor productora a nivel mundial. Aunque es una fuente clave de ingresos, esta industria enfrenta grandes desafíos ambientales. Consecuencia de la producción de aceite de palma, se generan varios tipos de residuos de biomasa, como racimos vacíos de frutos, fibra de mesocarpio, efluente de molienda de palma (POME) y cascarilla de nuez, los cuales pueden causar impactos ambientales si no se gestionan de manera adecuada. Paralelamente, el consumo creciente de plásticos en sectores como el embalaje, la construcción y la automoción genera enormes volúmenes de desechos plásticos. Al no ser biodegradables, estos plásticos persisten en el medio ambiente y representan una amenaza para los ecosistemas y la salud pública. Por ello, se ha dirigido la atención hacia técnicas avanzadas de reciclaje de plásticos y biomasa, como la pirólisis, que permiten transformar este tipo de residuos en productos útiles contribuyendo a mitigar sus efectos negativos.

La co-pirólisis es un proceso termoquímico a altas temperaturas y en ausencia de oxígeno que convierte residuos de materia prima en productos de valor agregado, como el biocarbón, brindando una alternativa eficiente para la gestión de desechos. El objetivo de este estudio es evaluar la co-pirólisis de la cascarilla de palma y una mezcla de polipropileno (PP) y polietileno de alta densidad (HDPE) en proporciones de biomasa/plástico de 5,15 y 25% p/p. Los resultados obtenidos fueron desarrollados en un reactor semi-batch de diseño propio a 420 °C y una velocidad de calentamiento de 8°C/min, obteniendo un rendimiento de biocarbón de $36.98 \pm 2.58\%$, $38.6 \pm 1.06\%$, y $39.58 \pm 3.78\%$ p/p para mezclas de 95, 85 y 75 % de biomasa, respectivamente.

Estos resultados indicaron que la proporción de plástico en la mezcla impacta directamente el rendimiento de biocarbón, mostrando que un mayor contenido de plástico incrementa la producción de biocarbón aparentemente generando efectos sinérgicos entre los componentes de la biomasa y el plástico. Estos efectos sinérgicos mejoran la conversión termoquímica, posicionando a la co-pirólisis como una alternativa prometedora para la gestión sostenible de residuos agrícolas e industriales, permitiendo la valorización de desechos y generando productos de valor agregado como el biocarbón.

PALABRAS CLAVES

Biomasa, Co-pirólisis, Pirólisis, Plásticos, Reciclaje químico.

1.EVALUACIÓN OPERATIVA CONTINUA DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA BASADA EN SACCHAROMYCES CEREVISIAE PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA

AUTORES

Sandryd Lyseth Ochoa Cruz 1*, Diego Alejandro Barón Reyes 2, Harry Bolívar Suárez 3, Yordan Estiben Rodríguez Pinzón 4, Jeniffer Katerine Carrillo Gómez 5, Cristhian Manuel Durán Acevedo 6, Alba Lucía Roa Parra 7.

1. Estudiante de Maestría de Ingeniería Ambiental, Universidad de Pamplona. Correo electrónico: sandryd.ochoa@unipamplona.edu.co
2. Estudiante de Pregrado Ingeniería Química, Universidad de Pamplona. Correoelectrónico: diego.barondie@unipamplona.edu.co
3. Estudiante de Pregrado Ingeniería Química, Universidad de Pamplona. Correo electrónico: harry.bolivar@unipamplona.edu.co
4. Estudiante de Pregrado Ingeniería Electrónica, Universidad de Pamplona. Correoelectrónico: yordan.rodriguez@unipamplona.edu.co
5. Docente de Ingeniería Química, Universidad de Pamplona. Correo electrónico: jeniffer.carrillo@unipamplona.edu.co
6. Docente de Ingeniería Electrónica, Universidad de Pamplona. Correo electrónico: cmduran@unipamplona.edu.co
7. Docente de Bacteriología, Universidad de Pamplona. Correoelectrónico: albalurpe@unipamplona.edu.co

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una Celda de Combustible Microbiana (CCM) capaz de generar electricidad a partir del metabolismo de *Saccharomyces cerevisiae*, utilizando caldo de Sabouraud como sustrato orgánico. Para ello, se diseñó una CCM de doble cámara, compuesta por una cámara anódica anaeróbica de 14 litros y una cámara catódica de 9 litros, conectadas mediante una membrana de intercambio de protones (PEM) Nafion 117 de DuPont. Los electrodos empleados en el sistema fueron de cobre. Durante la operación, se monitorearon variables clave como el pH, temperatura, presión y nivel del sustrato, además de realizarse la detección de gases como hidrógeno y metano mediante sensores específicos. El monitoreo y control del sistema se realizó utilizando un software desarrollado en Python, basado en la tecnología de transmisión de datos MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), lo que permitió realizar medición de las variables en tiempo real durante la operación. Los resultados iniciales revelaron un rápido incremento del voltaje en los primeros 200 minutos, estabilizándose en torno a los 400 mV.

La corriente, por su parte, mostró un comportamiento similar, alcanzando su valor máximo durante los primeros 100 minutos, para posteriormente disminuir de manera progresiva. A pesar de que la operación continuó durante 24 horas, el voltaje solo se mantuvo estable durante las primeras 15 horas, lo que sugiere posibles limitaciones en la transferencia de electrones dentro del sistema. Asimismo, la falta de selectividad de los sensores utilizados en la CCM propició la adsorción de moléculas con características electronegativas similares, como el metano y el hidrógeno, lo que favoreció su detección. Sin embargo, debido a las condiciones anaeróbicas, *Saccharomyces cerevisiae* también produjo etanol y CO₂, lo que pudo haber afectado las mediciones. Los resultados obtenidos subrayan la necesidad de optimizar tanto el diseño del sistema como los materiales utilizados para mejorar la estabilidad y la eficiencia a largo plazo del proceso.

PALABRAS CLAVES

Corriente, membrana de intercambio de protones, sustrato orgánico, voltaje.

LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO BAJO ESCENARIOS DE VARIABILIDAD CLIMÁTICA MEDIANTE MODELADO COMPUTACIONAL EN LA CUENCA DEL RÍO PAMPLONITA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Margarita Espinel Villamizar 1*, Fidel Antonio Carvajal Suarez 2, Sebastián Aedo Quililongo 3
1Ingeniera Ambiental, MsC ©. Independiente. rosa.espinel@unipamplona.edu.co
2 Docente Tiempo Completo Ocasional Universidad de Pamplona.
fidelcarvajal@unipamplona.edu.co
3 Investigador Asociado Instituto de Ambiente de Estocolmo.
sebastian.aedo@sei.org.

RESUMEN

La presente investigación permitió analizar el comportamiento hidrológico de la cuenca del Río Pamplonita mediante el uso del software WEAP (Water Evaluation and Planning System). Resultó posible establecer lineamientos para la gestión integral del agua que incluyen la oferta y demanda del recurso hídrico, así como las condiciones climatológicas y ecosistémicas que caracterizan a la región. Se analizó el comportamiento hidrológico de la cuenca bajo distintos parámetros climáticos. El modelado hidrológico, fué desarrollado mediante el método de humedad del suelo, complementado con la calibración y validación de los resultados mediante datos históricos de caudales.

La oferta hídrica estimada a partir del cálculo de la Oferta Hídrica Total Superficial Multianual (OHTS), según IDEAM (2021); la demanda hídrica obtenida a través del análisis de la información del Sistema Único de Información (SUI); y el contexto biofísico basado en datos cartográficos proporcionados por el Servicio de Información Ambiental de Colombia (IGAC). El análisis social y económico fue soportado por datos del DNP, mientras que la climatología se fundamentó en datos de estaciones del IDEAM, con un periodo de 30 años. La cartografía se obtuvo del DEM de la plataforma ALOS PALSAR (NASA), con una resolución de 12.5 metros; la hidrología se calculó utilizando herramientas SIG al igual que la delimitación de la zona de estudio.

La cuenca, fue segmentada en siete unidades hidrológicas (catchments): Río Pamplonita Alto, La Honda, Iscalá, Táchira, Río Pamplonita Medio 1, Río Pamplonita Medio 2, Río Pamplonita Bajo 1 y Río Pamplonita Bajo 2. Posteriormente, se incorporaron las categorizaciones de uso del suelo, climatología y caudales, junto con los parámetros del Método de Humedad del Suelo. Finalmente, el modelo fue calibrado y validado, obteniendo una herramienta de análisis que identifica estrategias sostenibles para reducir la vulnerabilidad de la cuenca ante eventos extremos como inundaciones y sequías.

PALABRAS CLAVES

Escenarios, Gestión Integral, Modelación, Recurso Hídrico, Variabilidad Climática.

**POTENCIAL DE LAS MICROALGAS COMO BIOESTIMULANTES Y
BIOFERTILIZANTES SOSTENIBLES PARA LA AGRICULTURA MODERNA**
**MICROALGAS EN LA AGRICULTURA: ALTERNATIVA SOSTENIBLE COMO
FUENTE DE BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES DE ALTO IMPACTO**
**MICROALGAS COMO FUENTE DE BIOESTIMULANTES Y BIOFERTILIZANTES
AGRÍCOLAS SOSTENIBLES EN RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO**
**MICROALGAS: FUENTE DE BIOESTIMULANTES Y BIOFERTILIZANTES PARA
UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE**

AUTORES

Giovanny Alexander Gelvez Carvajal, Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología, Pamplona, Colombia, giovanny.gelvez@unipamplona.edu.co
William Hernando Suárez Quintana, Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología, Pamplona, Colombia, wihersu@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El crecimiento de la población humana ha incrementado la demanda global de alimentos, presionando a los productores agrícolas para que no solo produzcan más, sino que también lo hagan de manera sostenible. Este proyecto evalúa el potencial de las microalgas como bioestimulantes y biofertilizantes en la agricultura.

Se realizó un proceso de aislamiento de microalgas en suelos agrícolas de Pamplona, Norte de Santander, mediante la dispersión de células en medios de cultivo sólidos y el repique continuo de colonias aisladas, obteniendo cuatro cepas para el estudio. Las cepas fueron caracterizadas morfológica y bioquímicamente, y multiplicadas en fotobiorreactores de 3 litros utilizando el medio de cultivo BOOLD para generar biomasa y establecer sus cinéticas de crecimiento.

La biomasa se aplicó en unidades experimentales con 50 semillas de tomate en cajas acrílicas, usando soluciones y extractos celulares con concentraciones del 80%, 60%, 40% y 20%. También se emplearon controles con Chlorella sp., Spirulina sp. y agua destilada. Los parámetros evaluados incluyeron el porcentaje de germinación y la longitud del tallo y raíz.

Los resultados preliminares mostraron que al menos una de las cepas generó diferencias significativas frente a los controles, sugiriendo que su aplicación como bioestimulante o biofertilizante mejora la longitud del tallo y raíz en las semillas de tomate. Estos hallazgos deberán ser confirmados mediante un mayor número de unidades experimentales.

PALABRAS CLAVES

Agricultura sostenible, Fotobiorreactor, Fitohormonas, Germinación, Bioinsumo.

PROCESO METODOLÓGICO PARA LA SELECCIÓN, UBICACIÓN, PLAN DE MUESTREO Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE SENsoRES DE BAJO COSTO EN LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.

AUTORES

Andrés Alejandro Ibarra Cruz 1*. Juan Carlos Rojas Vargas 2*. Martha Lucia Pinzón Bedoya 3*.

1. Docente Universidad de Pamplona. andres.ibarra@unipamplona.edu.co
2. Docente Universidad de Pamplona. juan.rojas@unipamplona.edu.co
3. Docente Universidad de Pamplona. mlpinzon@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Los sensores de bajo costo para la medición de la calidad del aire, corresponde a una tecnología emergente cuyo propósito es masificar la información relacionada con la calidad del aire en una región determinada. Para ello, la United States Environmental Protection Agency (EPA) en el 2022 presentó The Enhanced Air Sensor Guidebook, en donde se hace referencia a las generalidades y lineamientos que se deben tener en cuenta, para el correcto uso de los sensores de bajo costo para medir los parámetros de la calidad del aire.

Para iniciar, se debe tener claridad sobre el monitoreo que se pretende realizar, por lo cual, la selección del sensor juega un papel importante para definir el alcance de las mediciones, en donde se cuentan con una serie de criterios técnicos a la hora de la selección de este.

Posteriormente, se procede con la ubicación de los sensores, los cuales, inicialmente se deben instalar en una estación de referencia, preferiblemente al sistema de vigilancia de la calidad del aire, para recolectar información, bajo la directriz dada, como por ejemplo: temporalidad, tiempo muestreo y cantidad de los datos.

Con lo anterior realizado, se debe proceder a determinar la métrica de desempeño del sensor o la corrección de los datos, para lo cual, se puede usar un diagrama de dispersión, generando tendencias de los pares de datos, que en muchos de los casos puede ser lineal, sin embargo, en algunos casos se hace necesario usar algoritmos o ecuaciones más complejas.

PALABRAS CLAVES

Calidad del aire, gobernanza de la calidad del aire, métrica de desempeño sensores de bajo costo.

ANÁLISIS DE RIESGO DEL SECTOR HIDROCARBURO APLICADO EN MÉXICO

AUTORES

Carlos Eduardo Hernández Martínez

1. Gerente de proyectos división Industrial. carloshm@sustentabilidad.com.mx

RESUMEN

Presentar el contenido mínimo a observar para la elaboración del Análisis de Riesgo para Proyectos que sean competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia) de México.

Se presentará una explicación de la guía que incluye consideraciones generales para que los Regulados integren el Análisis de Riesgo del Proyecto de manera que presenten información base de los aspectos de más relevancia del mismo, seleccionando las metodologías más apropiadas para la identificación de peligros, evaluación y análisis de riesgos, que permitan identificar los peligros de manera exhaustiva y evaluar los Riesgos en los procesos, documentando la existencia de sistemas y dispositivos de seguridad, y/o medidas de reducción de Riesgos para eliminar, prevenir, controlar, minimizar o mitigar los Escenarios de Riesgo a un nivel de Riesgo Tolerable.

Lo anterior, acorde con el tipo de Proyecto, así como al (los) proceso (s) involucrado (s) y entre otros, a los siguientes aspectos: actividad dentro de la cadena de valor del Sector Hidrocarburos; complejidad de los procesos físicos y/o químicos involucrados; características, cantidades y volúmenes de Sustancias Peligrosas a procesar, manejar, almacenar y transportar; información disponible de la tecnología del proceso; experiencia requerida para aplicar las metodologías, y las demás que los Regulados consideren pertinentes al momento de elaborar el Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos.

Con la presentación deberán entender la importancia que se da en México de que los Regulados utilicen e implementen las mejores prácticas nacionales e internacionales para la administración y gestión de Riesgos, y que apliquen el principio ALARP (As Low As Reasonably Practicable, por sus siglas en inglés), que permita demostrar que se han implementado o implementarán todas las medidas de reducción de Riesgos para eliminar, prevenir, controlar, minimizar o mitigar los posibles Escenarios de Riesgo derivados de la identificación de peligros, evaluación y análisis de riesgos para llevarlos hasta un nivel de Riesgo tan bajo como sea razonablemente factible.

PALABRAS CLAVES

Análisis de Riesgo, Hidrocarburos, Impacto Ambiental, Peligro.

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA PIEDRA ALUMBRE, SOBRE LAS FASES ACUÁTICAS DE AEDES AEGYPTI, VECTOR DE LAS PRINCIPALES ARBOVIROSIS DE IMPACTO EN EL ÁREA DE SALUD PÚBLICA, EN EL MUNICIPIO DE CÚCUTA.
RESULTADOS PRELIMINARES.**

AUTORES

Leidy Rizo, profesional de apoyo del área de Entomología del Laboratorio de Salud Pública

Departamental. leyerizo@hotmail.com - Omar Geovanny Pérez,
geoperez36@gmail.com,

Docente investigador Universidad de Pamplona

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo Determinar el efecto de la piedra alumbre sobre el desarrollo de las diferentes fases acuáticas de Aedes aegypti en el municipio de Cúcuta. Para el logro de este objetivo, la metodología de trabajo se dividido en tres fases que buscan determinar la dosis mínima letal de la piedra alumbre sobre las formas inmaduras (acuáticas) de Aedes sp., así como analizar la respuesta de hembras grávidas ante depósitos con una solución de piedra alumbre vs. Depósitos con agua pura y determinar la residualidad y el efecto de la piedra alumbre, en tanques de viviendas ubicadas en diferentes localidades de la ciudad de Cúcuta. Los resultados preliminares de la presente investigación describen un efecto toxicó de este compuesto sobre la fase larval y pupal, la interferir en la metamorfosis del mosquito desarrollada en la fase acuática y la mortalidad de las mismas. Al realizar un análisis del efecto de la piedra alumbre sobre la ovoposición de las hembras grávidas en tanques de almacenamiento de agua con este compuesto, no se han establecido hasta el momento diferencias significativas frente a depósitos de almacenamiento que contienen agua pura.

PALABRAS CLAVES

Piedra Alumbre; Toxicidad; Aedes sp.; Fases acuáticas.

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS ESTRATÉGICAS POTENCIALES PARA LA INCORPORACIÓN A PROYECTOS DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Luis Alberto Villamizar Vergara 1, luis.villamizar2@unipamplona.edu.co

Luis Daniel Gualdrón Guerrero 2, luis.gualdron2@unipamplona.edu.co

Oscar Eduardo Gualdrón Guerrero 3, oscar.gualdrone@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Los pagos por servicios ambientales (P.S.A) son un instrumento de política ambiental cada vez más relevante en la conservación y gestión sostenible de los recursos naturales en un país de gran biodiversidad como lo es Colombia. Estos programas reconocen y remuneran a propietarios y comunidades por el mantenimiento de servicios ecosistémicos. En este contexto, la focalización adecuada de las áreas que pueden ser incluidas en estos programas es de vital importancia para evaluar la factibilidad y efectividad de los proyectos. El presente trabajo surgió como respuesta a la necesidad de establecer una línea base para la focalización de estas áreas en el municipio de Pamplona, Norte de Santander que sean potenciales a proyectos de P.S.A.

Este trabajo se inició con la focalización de ecosistemas estratégicos mediante el uso de SIG, donde se arraigó al objetivo de conservación de la especie de cervatillo Mazama Rufina, altamente vulnerable en el municipio, mediante la herramienta de creación de corredores biológicos. Posteriormente, se llevó a cabo la identificación de problemáticas ambientales en las veredas de las cuales se enmarcó nuestro corredor biológico. Finalmente, se realizó una priorización de las áreas pertinentes a conservación y restauración con potencial a proyectos a P.S.A.

Los resultados de este trabajo revelaron que el ecosistema estratégico identificado, abarca un recorrido de 15,65 kilómetros y cubre una extensión total de 60,34 hectáreas (ha). Este corredor biológico atravesó las veredas de: Fontibón con 23,10 ha, Chichira con 20,10 ha, Monteadentro con 8,25 ha, El Rosal con 6,90 ha y El Totumo con 1,99 ha.

Las problemáticas ambientales identificadas en las veredas El Rosal y Chichira surgen de dos problemas principales, la presencia de malas prácticas de agricultura tradicional y afectación a la salud humana, causando contaminación y escases del recurso hídrico principalmente.

Los resultados de la priorización de áreas para proyectos de P.S.A revelaron que, del total de 60,34 hectáreas abarcadas por el ecosistema estratégico, la mayoría (50,47 hectáreas) presentan potencial para la conservación, mientras que 9,87 hectáreas son aptas para procesos de restauración. Del corredor biológico, solo el 12,27% corresponde a áreas dentro del Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), equivalente a 7,42 hectáreas, distribuidas en 3,64 hectáreas para conservación y 3,78 hectáreas para restauración. Las áreas fuera del REAA y el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), catalogadas como áreas con importancia estratégica, constituyen el 87,73% de la extensión total del corredor, es decir, 52,93 hectáreas, de las cuales 46,85 hectáreas están destinadas a la conservación y 6,09 hectáreas a procesos de restauración.

Palabras clave: Conservación y restauración de ecosistemas; Servicios ecosistémicos; SIG; Corredores biológicos; Problemáticas ambientales.

PALABRAS CLAVES

Piedra Alumbre; Toxicidad; Aedes sp.; Fases acuáticas.

HERRAMIENTA PARA LA INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MODOS DE GOBERNANZA DEL AGUA A NIVEL LOCAL

AUTORES

1. Ing. Maria Isabel Molina Rivera- Estudiante de maestría en Ing. ambiental
universidad Pamplona - mariaisabelmolina0408@gmail.com-
2. PhD Jarol Ramón Valencia -Docente Tiempo Completo Programa de Ingeniería Ambiental y Maestría en Ingeniería Ambiental- jarol.ramon@unipamplona.edu.co
3. PhD John Suarez Gelves-Docente Tiempo Completo Programa de Ingeniería

RESUMEN

El agua es considerada un elemento fundamental para el desarrollo de la vida y para garantizar la seguridad planetaria, siendo el eje primordial de la sostenibilidad y el desarrollo, su afectación puede causar un desequilibrio en todo el sistema ambiental, tal como ocurre hoy con el cambio climático, el cual es un fenómeno que está afectando a todos los países y personas del mundo, siendo un riesgo sistémico a nivel global para el futuro cercano. La crisis del agua es también una crisis de gobernanza, debido a que la sociedad y los individuos deben comprender que la relación con la naturaleza debe ser construida desde una perspectiva de valores de cuidado y conservación para garantizar la sostenibilidad que permita la existencia de la vida misma. La gobernanza del agua es entendida hoy como los procesos que se generan a través de redes de relaciones de actores en escala horizontal para contribuir con la gestión integral del recurso en contextos o territorios donde el agua constituye el centro del ejercicio participativo dadas las circunstancias de escasez, o abundancia afectada por la variabilidad climática de los factores atmosféricos como consecuencia del cambio climático. Como objetivo general se busca diseñar una herramienta para incorporar el cambio climático en procesos de gobernanza del agua nivel local. La metodología que se usara en el diseño de la herramienta será una investigación cuantitativa y un análisis conceptual teniendo en cuenta términos como gobernanza del agua, participación y cambio climático, empleando una revisión sistemática. Se presenta como resultado de investigación el diseño del aplicativo virtual “AQUACLIMA”, el cual funcionara a través de la plataforma Gobernanza del agua para Colombia y podrá ser utilizado por todo usuario que se registre para que, mediante la aprobación de capacitación previa, en un módulo diseñado, pueda navegar en todas herramientas que el proyecto entregara para el uso en diferentes escenarios en Colombia. Como conclusión de esta investigación busca formular un marco nacional de gobernanza del agua en Colombia aportando un instrumento interactivo virtual que permitirá a diferentes ciudadanos, actores institucionales, académicos y del sector privado desarrollar modos de participación para la toma de decisiones y con incidencia en política pública.

PALABRAS CLAVES

Adaptación, cambio climático, gobernanza, participación.



SESIÓN III

PONENCIAS

MAGISTRALES



1.EFECTO DEL CAMBIO DE COBERTURAS VEGETALES DE LA CUENCA DEL RÍO ONZAGA SOBRE SU CAPACIDAD DE REGULACIÓN HÍDRICA

AUTORES

Yulia Ivanova

Camilo Molano

Julian Castellanos

RESUMEN

Actualmente, diferentes cuencas hidrográficas en el país enfrentan procesos de transformación de paisaje a causa del desarrollo de diferentes actividades socio - económicas. Estas afectan coberturas nativas de la Tierra, impactando negativamente la capacidad de regulación hídrica, servicio ecosistémico indispensable tanto para la conservación de la integralidad ecosistémica y soporte de biodiversidad, como para el bienestar humano y su uso para diferentes fines. Una de estas cuencas es la cuenca del río Onzaga, cuyo nacimiento se localiza en el páramo Guantiva - Rusia, entre los departamentos de Boyacá y Santander.

En el estudio se evaluó la afectación de la capacidad de regulación hídrica a causa del cambio de las coberturas vegetales.

Metodología: Este análisis se realizó integrando los análisis climáticos, estadísticos y de teledetección de las imágenes satelitales de diferentes temporalidades.

Se encontró que, por sus condiciones naturales de suelo y de coberturas vegetales, la cuenca no cuenta con una buena capacidad de regulación del agua. Sumando a este hecho, en las últimas décadas este servicio ecosistémico ha disminuido a causa de la expansión de frontera agrícola, tierras degradadas y áreas urbanas.

Con el fin de mejorar el servicio ambiental de regulación del agua, se propone implementar medidas de restauración de las coberturas vegetales nativas en la cuenca, sus rondas hídricas y nacimientos de las corrientes, incentivar técnicas de agrosilvicultura que impacten en menor medida condiciones ambientales de la cuenca.

PALABRAS CLAVES

Servicios ecosistémicos, coberturas de la Tierra, actividades humanas, Índice de Regulación hídrica

Agradecimientos: el equipo agradece la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granada por la oportunidad de desarrollar el proyecto de investigación INV - ING - 3966.

**RESTAURACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA CON ÉNFASIS EN LA
ELIMINACIÓN DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS Y CONDICIONES
EUTRÓFICAS EN RÍOS DE LOS ESTADOS CARABOBO Y ARAGUA - VENEZUELA
APLICANDO TÉCNICA IN SITU (SISTEMA DE FITOREMEDIACIÓN MEDIANTE
VETIVERIA ZIZANOIDES) Y TÉCNICA EX SITU (BIORREACTORES ACOPLADOS).
CASOS: RÍO CHIRGUA , RÍO PAITO , RÍO GUACARA , RÍO EREIGÜE Y RÍO
TUCUTUNEMO.**

AUTORES

ADRIANA MERCEDES MÁRQUEZ ROMANCE

Ambientales , Universidad de Carabobo , Ammarquez@uc.edu.ve

JULIO ISAAC MALDONADO MALDONADO

Grupo de Investigación Ambiental: Agua, Aire y Suelos, Universidad de Pamplona,
jimaldonadom@hotmail.com, Pamplona, Departamento Norte de Santander,
543050, República de Colombia

RESUMEN

Este trabajo aborda un enfoque para la restauración de la calidad del agua con énfasis en la eliminación de pesticidas organoclorados (OCPs) y condiciones eutróficas en ríos de los estados Carabobo y Aragua, Venezuela. La presencia de OCPs y condiciones eutróficas han provocado influencia en el manejo del acueducto centro-regional, como fuente de abastecimiento de agua para consumo humano (4 millones de personas) y producción industrial en los estados Carabobo, Cojedes y Aragua, Venezuela. Los tratamientos para la eliminación de OCPs y condiciones eutróficas consistirán en probar técnica in situ de biorremediación asociada a fitoremediación mediante Vetiveria. zizanoides (VZ) y técnica de biorremediación ex situ apoyada en biorreactores acoplados, Reactor Batch de Secuenciación (SBR) seguido de un Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente en Tres Etapas Separadas (UAF-3SS). Están involucrados cinco ríos conocidos como Chirgua , Paito Guacara , Ereigüe y Tucutunemo , cuyas aguas han sido clasificadas como hipereutróficas , y que contienen plaguicidas organoclorados (OCPs). Como muestra, para el río Tucutunemo , los OCPs incluyeron al DDT (diclorodifeniltricloroetano) y sus isómeros y los DRIN (Aldrin , Endrin y Dieldrin) disueltos en agua y absorbidos en sedimentos, los cuales fueron medidos durante las temporadas seca y lluviosa en el período 2013 a 2016, en tres estaciones de monitoreo distribuidas en un alcance de 15 km. Los resultados indicaron que la concentración de pp' -DDT disuelta en agua se incrementó hasta 10 veces desde la época de lluvias a la seca, indicando que se está realizando un uso permanente por parte de los agricultores en el desarrollo de la actividad agrícola.

Las concentraciones constantes de los isómeros del DDT (p. ej., pp '-DDD y pp '-DDE) y de los isómeros de la aldrina (p. ej., dieldrín) demostraron que los procesos de biodegradación anaeróbica y aeróbica ocurrieron a lo largo del río y entre estaciones climáticas. A escala experimental, el sistema hidropónico VZ desarrollado durante un período de seis meses para la eliminación de nutrientes demostró eficiencias de eliminación de moderadamente bajas a altas. Con respecto a los biorreactores acoplados, cada biorreactor ha sido probado experimentalmente, demostrando un desempeño satisfactorio en la eliminación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) de aguas residuales industriales que contienen sustancias recalcitrantes e inhibidoras (46-98%), la cual se estimó en el afluente entre 3.500 y 5.500 mg. /L, lo que evidencia que el acoplamiento de biorreactores podría conducir a que la DQO en el efluente cumpla con las regulaciones ambientales.



SESIÓN III

PONENCIAS ORALES

PRODUCCIÓN DE BIOMASA FOLIAR, RESPUESTAS ANATÓMICAS, MORFOFUNCIONALES Y REPRODUCTIVAS DE ESPELEIA SPP. EN LOS PÁRAMOS DEL NORORIENTE COLOMBIANO

AUTORES

Jimmy Reyes 1, Katerine Pacheco-Pérez 2, Yuly Villamizar 3, Liseth Rojas-Zabala 4,
Nuby Prieto-delgado 5, Juan Pablo Jaimes 6, Miguel Murcia 7, Fermín Rada 8,
Patricia Ochoa 9.

1 Docente Universidad de Pamplona, jimmy.reyes@unipamplona.edu.co

2 Estudiante Universidad de Pamplona, katerine.pacheco@unipamplona.edu.co

3 Estudiante Universidad de Pamplona, yulyvilla0012@gmail.com

4 Estudiante Universidad de Pamplona, lisethrojas911@gmail.com

5 Estudiante Universidad de Pamplona, Nubyprieto19@gmail.com

6 Estudiante Universidad de Pamplona, Jaimesjuanpablo65@gmail.com

7 Docente Universidad de Pamplona, Miguel.murcia.r@gmail.com

8 Docente Universidad de Los Andes de Colombia, fradarincon@gmail.com

9 Docente Universidad de Pamplona, bio.ochoar@gmail.com

RESUMEN

Se estudiaron las características morofuncionales, reproductivas y ecológicas del complejo Espeletia entre los 2600 y 3700 m s.n.m. en los páramos de Almorzadero y Santurbán. El estrés edáfico y meteorológico provocó expresiones diferenciales de la morfoanatomía y biomasa foliar de las poblaciones segregadas espacialmente de *E. standleyana* y *E. santanderensis*, lo que fue explicado por la heterogeneidad espacial a distancias cortas del páramo de García (3350 m s.n.m.). Las heladas nocturnas en el páramo de Almorzadero (3440 m s.n.m.) se relacionaron con la disminución en la producción de biomasa foliar y con la alta tasa de transición biomasanecromasa foliar en *E. petiolata*, el meristemo apical y los primordios foliares fueron protegidos por la aglomeración de hojas juveniles y por el aumento de la capa límite provocada por una mayor pubescencia de las hojas menos desarrolladas, asimismo, la población recuperó su función en un periodo de 7 meses posterior a las disminuciones de temperatura bajo 0°C. La producción primaria de biomasa foliar fue de 151,45 g/m²*año. La población de *E.conglomerata* en Almorzadero (3640 m s.n.m) exhibió un crecimiento de biomasa foliar de 1271,73 g/m²*año, la transición biomasa necromasa fue de 36,76±0,8 hojas en 225 días y la renovación foliar fue de 49,51±0,8. Los incendios en el páramo de Fontibón provocaron la pérdida de biomasa foliar por incineración del compartimiento de la roseta en *E. brassicoidea*, el meristemo apical fue protegido por la biomasa foliar, lo que evitó que los individuos murieran. Posterior a los incendios la regeneración de la población fue rápida (1033.22 g/m²*año), lo que permitió la recuperación de la función fotosintética, sin embargo, la inversión de masa seca fue más económica en las hojas rápidamente expandidas.

Con respecto a lo reportado en 2019, lo que indicó un aumento del % hídrico foliar para recuperar el tejido fotosintético ($77,20 \pm 0,356$ vs $63,68 \pm 0,9\%$). Por otro lado, el mayor contenido hídrico se relacionó con la vulnerabilidad a herbivoría y la pérdida de área foliar de los individuos expuestos a incendios en contraste con los que no se vieron afectados por el fuego ($195,266 \pm 32,22$ vs $100,301 \pm 44,24$ cm²). Los achenos (frutos secos) de *E. standleyana*, *E. conglomerata*, *E. santanderensis*, *E. brassicoidea*, *E. petiolata*, *E. diazii* y *E. nerifolia* fueron comparados con morfometría geométrica, exhibiendo diferencias significativas en la forma y tamaño mediante el Anova de Procrustes ($p < 0,05$), las especies del páramo propiamente dicho presentaron espículas en el pericarpio superior, mientras que las especies pertenecientes a la ecotónia bosque altoandino-páramo tuvieron ausencia de estas. Los porcentajes de germinación fueron de 65% *E. conglomerata*, 14,81% *E. brassicoidea*, 14,7% *E. petiolata*, 4,34% *E. santanderensis* y 3% *E. insignis*. Este estudio demuestra la importancia de los frailejones en el almacenamiento de materia seca y sus implicaciones en la acumulación de carbono en los páramos del nororiente colombiano.

PALABRAS CLAVES

Adaptación, contenido hídrico, estrés, meristemo apical.

SALUD PUBLICA Y SALUD AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA: DESDE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO SALUDABLE DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, COLOMBIA

AUTORES

BELKYS ZULAY HERNANDEZ CARDENAS ,DOCENTE ,UNIPAMPLONA
belkis.hernandez@unimpalona.edu.co, ANDREA PEDRAZA MENDOZA. DOCENTE
UNIPAMPLONA, andrea.pedraza@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Objetivo: determinar las políticas, programas y acciones implementadas por la Universidad de Pamplona en la promoción de la salud ambiental y el bienestar de su comunidad universitaria,

desde una perspectiva de determinantes sociales de la salud. Metodología: es un estudio de enfoque mixto en el que se llevaron a cabo 39 encuestas y 17 entrevistas a estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad de Pamplona, además de un análisis documental de los programas y acciones implementadas desde Bienestar Universitario. Resultados: En las entrevistas los participantes perciben algunas actividades que realiza bienestar universitario e inversiones como parte de las acciones en salud ambiental. Respecto al análisis documental se evidencia la necesidad de construir una política en salud ambiental. Conclusiones: la universidad ejecuta acciones de salud ambiental en sus instalaciones, sin embargo, muchas de ellas son desconocidas por la comunidad universitaria. La promoción de la salud en las Instituciones de Educación Superior (IES) fomenta una cultura humanitaria dentro de los campus, motiva el bienestar, la equidad y la justicia social, mejora la salud de toda una comunidad académica y fortalece la sostenibilidad ecológica, social y económica de la sociedad de forma amplia; Este diagnóstico es el proceso por el cual los docentes, administrativos y estudiantes de la comunidad universitaria de Unipamplona, participaron y respondieron a una encuesta de opinión basada en “salud ambiental y salud pública en la comunidad universitaria”.

Este análisis entre docentes de Enfermería y la compilación de información entre la población objeto de estudio se materializó en la construcción de un diagnóstico situacional, basado desde un enfoque biopsicosocial que se consentirá para la creación de una Política que responda a una Universidad Vida Saludable desde un enfoque ambiental La Facultad de Salud de la Universidad de Pamplona ha desarrollado desde su creación proyectos de interacción social a través de sus programas de pregrado con el fin de promover la salud y prevenir la enfermedad dentro de la universidad.

"La necesidad de construir un enfoque basado en los conocimientos adquiridos de estas experiencias que permita la intervención de Unipamplona Como Promotora De Salud En Salud Ambiental, alcanzando una participación activa ya que es fundamental para las decisiones de la ambiental en el campus, que asegura el bienestar de la comunidad universitaria como un factor determinante para su entorno universitario. La salud está intrínsecamente ligada a la sostenibilidad ambiental que puede revelar oportunidades para integrar prácticas sostenibles que beneficien al medio ambiente, y promuevan la salud de la comunidad universitaria. La falta de medidas específicas y efectivas para mejorar la salud y el bienestar de la comunidad educativa refleja una necesidad urgente de implementar una política y programas robustos; desde esta percepción Unipamplona enfrentara desafíos en la construcción de una ruta de estrategias de entorno educativo saludable y sostenible, sin embargo, este desafío representara oportunidades para implementar cambios significativos que beneficien a toda la comunidad universitaria.

PALABRAS CLAVES

Salud Ambiental, Salud Pública, Entornos Saludables, Funciones Esenciales de Salud Ambiental. salud ambiental en la comunidad universitaria

ENFOQUES Y PERSPECTIVAS PARA UN ORDENAMIENTO TERRITORIAL CONVERGENTE

AUTORES

Jemay Mosquera Téllez, Posdoctor en Ciudades y Megalópolis, PhD en Arquitectura, Arquitecto, profesor Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, director grupo de investigación Gestión Integral del Territorio - GIT. jemay.mosquera@unipamplona.edu.co

Wolfgang Carvajal Capacho, Magíster en Estudios Urbano Regionales, Arquitecto, profesor Facultad de Ingenierías y Arquitectura, integrante grupo de investigación Gestión Integral del Territorio - GIT, coordinador semillero de investigación Procesos y Dinámicas urbano territoriales en frontera binacional (PyDUT), Universidad de Pamplona. wolfgang.carvajal@unipamplona.edu.co
Elkin Raúl Gómez Carvajal, Magíster en Ingenierías Ambiental, Arquitecto, profesor Facultad de Ingenierías y Arquitectura, codirector grupo de investigación Gestión Integral del Territorio - GIT, coordinador semillero de investigación Territorios Metafóricos, Universidad de Pamplona.
elkin.gomez@unipamplona.edu.co

RESUMEN

En América Latina, a pesar de las directrices y políticas orientadas a fortalecer la asociatividad territorial y la autonomía regional, del potencial natural, económico, social, cultural y tecnológico; las dinámicas del desarrollo territorial han estado permeadas por modelos de desarrollo exógeno, reduccionistas y sectoriales, que generan desarticulación de políticas públicas y procesos de ordenamiento territorial, prevalencia de lo urbano sobre lo rural, deterioro ambiental, baja productividad y competitividad, pobreza multidimensional y violencia, bajos niveles de cobertura de bienes y servicios, perdida de identidades culturales, brechas en el acceso a la ciencia, tecnología e innovación. Por lo tanto, el objetivo del trabajo se orienta a profundizar en la comprensión y apropiación de perspectivas integradoras de ordenamiento territorial que aporten a la articulación de la planificación multiescalar y multinivel, lo sistémico y holístico, lo transversal y convergente de las complejas interrelaciones y transformaciones territoriales. El proceso investigativo, de tipo documental, crítico e interpretativo, permitió establecer categorías de análisis relacionadas con enfoques sectoriales, integradores y emergentes que soportan el ordenamiento territorial. Los resultados evidencian que las experiencias internacionales y nacionales demuestran la importancia de la fundamentación teórica y el carácter vinculante de la política pública, la gestión del conocimiento y los modelos de desarrollo de desarrollo en la alineación de perspectivas integradoras de desarrollo territorial.

De esta manera, sobre la base de enfoques tendenciales y emergentes basados en el pluralismo político y la gestión institucional, la articulación de actores y la participación ciudadana, se puede avanzar en la reducción de las asimetrías territoriales y la configuración de un ordenamiento territorial convergente que permita asegurar la interdependencia y complementariedad de las potencialidades y conflictos de uso del territorio, los sistemas urbanos y rurales, los enfoques diferenciales y la diversidad territorial en la agenda pública de Latinoamérica y el Caribe, y de Colombia en particular.

PALABRAS CLAVES

Gobernanza, multiescalar, multinivel, sistémico, transversal.

DESARROLLO DE PANELES DE PARCÍCULAS PRENSADA A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES USANDO UNA RESINA TERMOESTABLE DE POLIESTER INSATURADA

AUTORES

Bladimir Ramón Valencia, James Vera Rozo, Diana Villamizar

RESUMEN

En el presente trabajo se elaboraron tableros aglomerados de partículas a partir de residuos agroindustriales de cascara de mazorca de cacao, los cuales representan un problema en la cadena productiva del sector cacaotero. Se realizó una caracterización fisicoquímica a los residuos basada en normativa internacional, con el fin de relacionar los valores obtenidos con las propiedades finales de los tableros aglomerados. Igualmente, se establecieron variables dentro del proceso de elaboración de los tableros como la elección del tamaño de partícula de la cascara de mazorca de cacao, la presión de compresión y las cantidades de resina/fibra, posteriormente se realizaron pruebas mecánicas para determinar la calidad del producto final. Los resultados obtenidos respecto al módulo de elasticidad demuestran que los tableros aglomerados con cascara de mazorca de cacao presentaban excelentes propiedades. Los parámetros de calidad como absorción de agua y el hinchamiento en agua después de 24 horas, demuestran que a partir de los residuos de cascara de cacao se pueden elaborar tableros aglomerados con especificaciones similares o mejores respecto a los elaborados con otros residuos lignocelulósicos (cascarilla de arroz; 16%). Como resultado final de la presente investigación se concluye que, a partir de los residuos agroindustriales estudiados, es posible obtener un producto con propiedades mecánicas muy cercanas a los tableros aglomerados convencionales fabricados con residuos de este tipo, proponiendo este sistema (residuo/resina) como una alternativa ecológica y de bajo costo para la industria maderable.

PALABRAS CLAVES

Biomasa residual, Partículas, Propiedades mecánicas, Residuos agroindustriales.

ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE ENERGÍA A TRAVÉS DE POLÍMEROS PIEZOLECTRICOS EN UN SENDERO PEATONAL DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER

AUTORES

JUAN FELIPE PUENTES RAMÍREZ 1, ERIC OROZCO SUÁREZ 2, LUIS FELIPE GONZÁLEZ ARCHILA 3 ANGÉLICA MARÍA CONTRERAS JÁUREGUI 4. 1 ESTUDIANTE, FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA, SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN SEISSAT. Juan.puentes@unipamplona.edu.co 2 ESTUDIANTE, FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA, SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN, SEISSAT. eric.orozco@unipamplona.edu.co 3 ESTUDIANTE, FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA, SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN SEISSAT. Luis.gonzalez2@unipamplona.edu.co 4 COORDINADORA SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN SEISSAT, FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA. angelicac@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El proyecto actual busca determinar la viabilidad de implementar una fuente de energía renovable, específicamente un sistema de generación de energía con polímeros piezoelectricos en un sendero peatonal en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. El objetivo principal es mejorar la iluminación y la seguridad de la población mediante la implementación de dicho sistema. La investigación propone un enfoque mixto que combinan técnicas de recolección, análisis, tabulación y presentación de datos cuantitativos y cualitativos para abordar el problema. El proyecto se centra en evaluar la viabilidad técnica y económica de utilizar polímeros piezoelectricos en un sendero peatonal en el municipio objeto de estudio. La investigación consta de tres fases: fase I corresponde a la recolección de información para comprender la situación actual, la macro localización y micro localización de los senderos peatonales, así como el uso de encuestas semiestructuradas, una muestra aleatoria de la población universitaria y habitantes de las zonas objeto de estudio, se procede a seleccionar con el mejor sector que contribuya con la implementación de energía a través de piezoelectricos. La fase II se presenta los resultados de factibilidad técnica (diseño de estructuras y construcción del prototipo, definición del proceso y materiales) y en la fase III se presentan todos los resultados económicos y financieros obtenidos de la fase II. En resumen, la investigación se centra en la viabilidad técnica y económica de esta iniciativa, lo que proporcionaría información valiosa en el uso de otras energías renovables para aplicar en otros contextos similares.

PALABRAS CLAVES

Iluminación, seguridad, sostenibilidad, viabilidad.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MITIGACIÓN DE EMISIONES PARA FUENTES FIJAS, EN PLANTAS DE COQUIZACIÓN Y/O ARCILLA, EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CUCUTA

AUTORES

1. Ing. Lida Valencia Molano; Estudiante Maestría en Ingeniería Ambiental, Universidad de Pamplona; Coordinador y Promotor de Servicios; lidaval66@hotmail.com
2. PhD. Jarol Derley Ramón Valencia; Docente Tiempo Completo Programa de Ingeniería Ambiental y Maestría en Ingeniería Ambiental; jarol.ramoneunipamplona.edu.co
3. Ph.D. Mauricio Enrique Sotelo Barrios, Docente Tiempo Completo, Programa Diseño Industrial, Universidad de Pamplona, mauricio.sotelo@unipamplona.edu.co, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-6091-7473>, C

RESUMEN

Entre las actividades industriales con mayor participación y crecimiento en el área metropolitana de Cúcuta se encuentra la industria de la arcilla y la coquización, este sector productivo que transforma los recursos minerales de nuestra región con el uso de combustibles fósiles, genera un gran número de empleos directos e indirectos; pero a su vez es fuente de contaminación del ambiente y calentamiento global por los gases y partículas que emanaran de sus procesos. Así bien teniendo en cuenta los ODS y los niveles de contaminación que se han venido presentando, se hace necesario implementar sistemas de control que mitiguen los contaminantes y reduzca el efecto nocivo a la salud y al ambiente, de tal forma que no supere los límites permisibles, acorde a la normatividad vigente en el marco ambiental y a lo proyectado para el 2030.

Como objetivo principal, se busca implementar un sistema de control y mitigación de emisiones para fuentes fijas en la industria de la arcilla y/o la coquización ubicada dentro del área metropolitana.

La metodología de investigación se centra en identificar y cuantificar los parámetros generados por las fuentes fijas en la industria de la arcilla y la coquización, lo cual contribuye al diseño e implementación de un sistema óptimo de control y mitigación de emisiones para fuentes fijas, a fin de lograr un desarrollo industrial sostenible con la ayuda de prácticas de producción más limpias que conlleve a la preservación del medio ambiente, la salud de los seres humanos y conservación de los ecosistemas.

A partir de la recopilación y análisis de resultados de los estudios de emisiones realizados tanto a ladrilleras como coquizadoras, de la revisión bibliográfica y seguimiento de casos de éxito de buenas prácticas de ingeniería en el control y mitigación de emisiones de fuentes fijas; se han venido evaluando diferentes sistemas de control, entre los cuales se destacan los ciclones y las cámaras de precipitación que pueden ser utilizados para la reducción de emisiones de material particulado y que además son los más económicamente viables teniendo en cuenta la crisis económica por la cual está atravesando el sector.

Estos sistemas que se están seleccionando, una vez implementados; van a contribuir a la mitigación de material particulado en los hornos tipo colmena y por ende a la mejora de calidad del aire en la región, y son una gran alternativa mientras se da paso a la reconversión tecnológica en las empresas.

PALABRAS CLAVES

Calentamiento global, combustibles fósiles, material particulado, salud.

OBTENCIÓN DE BIOCARBÓN A PARTIR DE LA PIRÓLISIS TÉRMICA DE LA FIBRA DEL MESOCARPIO DE LA PALMA DE ACEITE MEDIANTE EL PROCESO DE PIRÓLISIS

AUTORES

Maryith Dayanna Celiz Antaliz, estudiante de Ingeniería Química, Universidad de Pamplona, maryith.celiseunipamplona.edu.co
James Ronald Vera Rozo, Docente tiempo Completo Ingeniería Mecánica, Universidad de Pamplona, james.vera@unipamplona.edu.co
Baldimir Azdrubal Ramón Valencia, Docente tiempo Completo Ingeniería Mecánica, Universidad de Pamplona, hbladimireunipamplona.edu.co

RESUMEN

El crecimiento considerable de los cultivos de palma aceitera ha posicionado a la industria palmera de Colombia como la cuarta mayor productora a nivel mundial. A pesar de ser una fuente destacada de ingresos y una importante contribución al Producto Interno Bruto (PIB) del país, esta industria enfrenta importantes desafíos ambientales. La producción de aceite de palma genera una variedad de residuos de biomasa, como los racimos de frutos vacíos, la fibra de mesocarpio, el efluente de molienda de palma (POME), la cascarilla de nuez, entre otros; los cuales pueden ser problemáticos para el medio ambiente si no se gestionan adecuadamente. Estos subproductos, sin embargo, presentan un potencial significativo para ser valorizados como fuentes energéticas alternativas.

En este contexto, el presente estudio se enfoca en la revalorización de la fibra de mesocarpio, también conocida como raquis, mediante el proceso de pirólisis. A través de esta técnica se ha logrado obtener un rendimiento de biocarbón de hasta el 50 % en peso. Este biocarbón fue caracterizado de acuerdo con estándares internacionales, como la norma ASTM E 871 para la medición de humedad, obteniéndose un promedio de 3,8 % en peso, y la ASTM E 872 para la determinación del contenido de materia volátil, con un promedio de 44,4 % en peso bajo las condiciones de temperatura de pirolisis de 380 °C.

Los resultados destacan el potencial del biocarbón para reemplazar parcial o totalmente el combustible tradicional de raquis húmedo y cascarilla utilizado en las calderas de las plantas de procesamiento de aceite de palma. A diferencia del combustible húmedo, que produce incrustaciones y emisiones elevadas de gases de efecto invernadero, el biocarbón presenta un poder calorífico superior y un tamaño de partícula más adecuado para su combustión en calderas. Esto sugiere que su uso podría contribuir a la reducción de emisiones y a una operación más eficiente de las plantas, promoviendo un enfoque más sostenible en la industria palmera colombiana.

PALABRAS CLAVES

Biocarbón, Calderas, Industria palmera, Pirólisis.

APORTE PRELIMINAR AL CONOCIMIENTO MORFOMÉTRICO Y CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES DE ANADIA PAMPLONENSIS (DUNN, 1944), EN EL NORORIENTE COLOMBIANO.

AUTORES

José Antonio Sierra Leal¹, Luis Roberto Sánchez Montaño², Diego Alexander Hernández Contreras³, Astrid Yesenia Araque⁴, Jimmy Reyes Velasco⁵.

1. Docente Universidad de Pamplona. jose.sleal@unipamplona.edu.co

2. Docente Universidad de Pamplona. lrsanchez@unipamplona.edu.co

3. Docente Universidad de Cundinamarca.

dahernandezcontreras@ucundinamarca.edu.co

4. Docente Universidad de Pamplona. astrid.araque@unipamplona.edu.co

5. Docente Universidad de Pamplona. jimmy.reyes@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El presente estudio busca aportar, al conocimiento de *Anadia pamplonensis* (DUNN 1944), la cual es una especie de lagartija de páramo, endémica de Colombia y Venezuela, es incluida en el 2015 en el libro Rojo de Reptiles de Colombia, como especie en “Peligro de Extinción”, debido a su distribución restringida, y por la actividad antrópica asociada al desarrollo de actividades de deforestación, incendios forestales, actividad ganadera y agrícola, en la actualidad existe un gran vacío en cuanto a la ausencia de datos sobre su historia natural, abundancia, distribución, dieta, etología, biología reproductiva, cría en cautiverio, falta de estudios sobre la morfología y caracterización molecular, dificultando las estrategias de conservación efectiva. En este orden de ideas, el objetivo de este estudio es caracterizar la morfometría, filogenética y conservación de las poblaciones de *Anadia pamplonensis* (Dunn, 1944), en el Nororiente colombiano, a continuación se muestran avances preliminares sobre la morfometría, cuya metodología se basó en morfometría lineal y geométrica, en cuanto al conocimiento de la especie se realizaron salidas de campo para obtener datos sobre el sexo y nidos en los diferentes sitios, a su vez se recolectaron algunos individuos para el desarrollo de la caracterización molecular, se utilizó el permiso de recolección de fauna silvestre, resolución número 200 del 13 de abril de 2015, y se revisaron los ejemplares depositados en la colección de zoología general de la Universidad de Pamplona, para el análisis estadísticos se utilizaron los softwares Rstudio, tpsdig2 y Morpho J, para los datos de los individuos en conjunto y de las diferentes poblaciones, se aplicó una t student por el tamaño de la muestra, así como un análisis de Componentes principales (ACP), correlación lineal, y ANOVA.

En cuanto a los resultados obtenidos se registraron un total de 72 individuos entre las poblaciones de *A. pamplonensis*, en cuanto a la reproducción se logró identificar que la especie se reproduce todo el año y que ponen dos huevos en cada postura, a su vez se encontró una relación de 2 machos por 8 hembras, en cuanto al análisis estadístico morfométrico lineal ACP arrojo un 94% de la información total, en cuanto al ACP geométrico algunos individuos presentaron valores de +/- 0.1 estos componentes explican diferencias morfológicas, para el ancho de la cabeza el P valor fue 0.0302 , y para el largo de la cabeza un P valor de 0.0469, en cuanto al análisis de ANOVA la gráfica de procrustes ANOVA, la mayoría de puntos se encuentran en el centro y algunos puntos hacia la derecha mostrando una ligera variación en la forma, se concluye que existe una diferencia significativa entre las poblaciones estudiadas, pero se debe realizar el análisis molecular para corroborar los resultados obtenidos en la morfometría.

PALABRAS CLAVES

Palabras clave: Análisis, Morfometría, Lagartija, Nororiente Colombiano.

METALES PESADOS (CD, NI, MN) EN AGUA Y TEJIDOS DE BOCACHICO (PROCHILODUS RETICULATUS), Y RAMPUCHE (PIMELODUS GROSSKOPFII), EN EL CORREGIMIENTO DE TRES BOCAS, CUENCA DEL CATATUMBO, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA.

AUTORES

Mahyana Maury Martínez Mauryisa9713@gmail.com

Bióloga y Docente - Universidad de Pamplona, José Antonio Sierra Leal
jose.sleal@unipamplona.edu.co, Biólogo y Docente - Universidad de Pamplona,
Gladys Montañez Acevedo hgmr-200@hotmail.com, Magister en Matemáticas -
Docente Universidad de Pamplona

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo determinar Cadmio (Cd), Níquel (Ni) y Manganese (Mn) en agua y tejidos de Prochilodus reticulatus y Pimelodus Grosskopfii del corregimiento de Tres Bocas, cuenca del Catatumbo, Norte de Santander, Colombia, en la primera fase se realizó un diagnóstico mediante encuesta a los pescadores, para conocer cuales peces recolectan y consumen con frecuencia, en la segunda fase se recolectaron muestras de peces, bajo el permiso Marco de recolección de la Unipamplona." Para determinar la concentración de metales pesados en tejidos de peces y en agua se aplicó la técnica de Espectrofotometría de Absorción Atómica (EEA). Las muestras fueron recolectadas en los mismos puntos en invierno y verano, se tomaron 12 muestras de agua, y tejidos un total de 136 muestras entre hígado, branquias y riñón, con duplicados, los resultados se compararon con las normas nacionales vigentes, Resolución 2115 de 2007, Decreto 1594 de 1984, Norma Técnica Colombia NTC 1443, Resolución 122 de 2012 e internacionales como la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), Codex Alimentarius (Codex), seguidamente se realizó un análisis estadístico multivariado (Anova) para los parámetros analizados. Las encuestas, establecieron que un 65% de los pescadores consumen Bocachico (*P. reticulatus*), seguido por 22% Rampuche (*P. Grosskopfii*), 9% Manamanas (*Potamorhina laticeps*), y 4% Marianas (*Doraops zuloagai*), dado los resultados anteriores y el estado de conservación vulnerable, se escogen como objeto de estudio *P. reticulatus* y *P. Grosskopfii*, las cuales representan el 87% de las especies más consumidas y comercializadas por los pescadores; de acuerdo a la determinación de metales pesados (Cd, Ni, Mn) en muestras de agua en épocas de invierno y verano arrojaron resultados de 0,0 mg/L, para el Cd y Ni, pero el Mn presento un valor de 0,0786 mg/L. Las concentraciones de metales en *P. reticulatus* oscilaron entre 0 y 6,8 mg/Kg de Cd, Ni y Mn; el hígado presentó valores de 6,8 mg/Kg y el riñón de 6,4 mg/Kg de Cd, el Mn presentó concentraciones entre 2,0 y 4,1 mg/Kg.

Los valores Ni fueron de 0,0 mg/Kg en todas las muestras. En *P. Grosskopfii* presento valores entre 0 y 4,8 mg/Kg de Cd, Ni y Mn, el tejido con mayor concentración en verano fueron las branquias con un valor de 4,8 mg/Kg de Mn y en invierno fue de 2,2 mg/Kg de Mn. En el hígado la concentración de Mn en invierno fue de 2,1 mg/Kg y en verano 1,4 mg/Kg Mn. En riñón la concentración en invierno de Mn fue de 2,1 mg/Kg y en verano 0,5 mg/Kg. La presencia de Cd se dio para la época de invierno con 2,1 mg/Kg para el hígado y un valor de 2,0 mg/Kg en el riñón. El Mn se presentó en tejidos hasta 12 veces el rango máximo permisible, el Cd presentó 130 veces el límite máximo. El Mn y el Cd presentó concentraciones por encima de los límites máximos permisibles en los tejidos de los peces, por lo tanto, no son aptos para el consumo humano.

PALABRAS CLAVES

Metales Pesados, Bioacumulación, Peces.

SELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE UN QUEMADOR PARA LA COMBUSTIÓN CONTROLADA DE LOS GASES GENERADOS EN EL RELLENO SANITARIO “LA CORTADA” PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Autor: Jenifer Daniela Vera Clavijo, Estudiante del programa de Ingeniería Ambiental, jenifer.vera@unipamplona.edu.co

Director: Jarol Derley Ramón Valencia, Doctor en Ingeniería Ambiental, jarolramon@unipamplona.edu.co

Co-Director: James Ronald Vera Rozo, Doctor en Ingeniería Mecánica, james.vera@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Este proyecto de investigación tuvo como objetivo la selección y dimensionamiento de un quemador para la combustión controlada de los gases generados en el Relleno Sanitario “La Cortada” en Pamplona Norte de Santander, ya que en esta instalación se está produciendo una descomposición de materia orgánica en relación a los residuos provenientes de diferentes municipios y de algunas entidades , lo que conlleva a una generación de ciertos gases contaminantes en especial el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄), gas más contribuyente al efecto invernadero de acuerdo a su poder calorífico , sumado a esto existen más problemas asociados a estos gases. Ante esta problemática nace la necesidad de disminuir estas emisiones y esto se puede mediante un quemador. Para este trabajo se llevó a cabo una determinación del flujo y tipo de biogás generado en el 2024 y una proyección de emisión a 5 años por medio del modelo LandGEM. Siguiente a esto se estimó la disponibilidad energética del biogás disponible en el relleno sanitario basándose en el poder calorífico del metano junto a la densidad del biogás, de esta manera se seleccionó el quemador en base a la curva de funcionamiento de los catálogos de las diferentes empresas disponibles en el mercado. No obstante, se realizó un cálculo de la taza de amortización que determinó en cuanto tiempo le retornaría la inversión por parte de la empresa Empopamplona S.A. En este trabajo se vinculó a la empresa, Universidad de Pamplona, empresas de productos de gas y demás profesionales en el área. Finalmente, se seleccionó y dimensionó el quemador MAX GAS 250 P el cual se adaptaba al estado más crítico de las 14 chimeneas del relleno dependiendo de la emisión del metano, el cual permitirá mitigar el impacto que trae consigo la emisión del CH₄.

PALABRAS CLAVES

Biogás, disponibilidad energética, gases, proyecciones, Relleno Sanitario.

TRICHODERMAS NATIVOS, UN HONGO PROMETEDOR PARA USOS AGROINDUSTRIALES.

AUTORES

Angela Maritza Cajiao Pedraza. Grupo de investigación GIMBIO
Universidad de Pamplona

María Fernanda Cajiao Pedraza. Maestría de ingeniería química.
Universidad de los Andes

RESUMEN

Introducción. Trichoderma es un género de hongos que ha demostrado ser altamente beneficioso en varios sectores, especialmente en la agricultura y la industria. Estos microorganismos son reconocidos por su capacidad como biocontrolador, promoviendo el crecimiento de las plantas, mejorando la salud del suelo y actuando como agentes de biocontrol contra plagas y enfermedades fúngicas. Además, en la industria, *Trichoderma spp*, se utiliza en la producción de enzimas y biocombustibles, gracias a su habilidad para degradar materia orgánica. **Objetivo** Evaluar la bioprospección de *Trichoderma spp* en la región de Norte de Santander. **Metodología.** Para llevar a cabo esta investigación, se implementó una metodología que incluyó la recopilación de datos de proyectos microbiológicos previos, donde se incluyen aislamiento de cepas de *Trichoderma* de diferentes ecosistemas locales, pruebas de antagonismo, para evaluar la capacidad de estas cepas para inhibir el crecimiento de fitopatógenos y otras evaluaciones relevantes para uso agroindustrial. **Resultados preliminares o Resultados finales.** Los resultados revelaron una rica diversidad de cepas de *Trichoderma* en la región, destacando varias con propiedades antagonistas significativas frente a hongos patógenos. La riqueza de estas cepas sugiere un gran potencial para su uso en formulaciones biológicas que promuevan la sanidad de cultivos y la fertilidad del suelo. **Conclusiones.** En conclusión, la bioprospección de *Trichoderma spp* en Norte de Santander muestra una gran diversidad de cepas nativas con aplicaciones prometedoras desde la agricultura hasta la industria. Este enfoque no solo apoya el desarrollo sostenible, sino que también resalta la importancia de investigar y conservar los recursos microbiológicos locales como herramientas para la producción agrícola y la protección del medio ambiente.

PALABRAS CLAVES

Bioprospección, biocontrolador, sostenibilidad, cepas nativas.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA BASADO EN LA NORMA ISO 50004 PARA LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

AUTORES

Ing. Luis Felipe Gonzalez Archila¹

MSc. Sandra Milena Castro Escobar²

MSc. Jessica Ferley Domínguez Rangel³

¹Estudiante del Programa de Ingeniería Industrial Facultad de Ingenierías y Arquitectura – Semillero de Investigación SIMMOTEC – Universidad de Pamplona – <https://orcid.org/00000002-5284-3814> - EMAIL: luis.gonzalez2@unipamplona.edu.co

²Ingeniería Industrial Facultad de Ingenierías y Arquitectura – Grupo de Investigación INGPROGES Universidad de Pamplona – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1745-0019> - EMAIL:sandra.castro@unipamplona.edu.co

³Ingeniería Industrial Facultad de Ingenierías y Arquitectura – Grupo de Investigación INGPROGESUniversidad de Pamplona – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1571-5952> - EMAIL:jessica.dominguez@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Este estudio se enfoca en el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) en la Universidad de Pamplona, basado en la rigurosa norma ISO 50004. El objetivo principal es optimizar el consumo energético de la institución, identificar oportunidades de ahorro y promover una cultura de eficiencia energética en toda la comunidad universitaria. Para lograr esto, se llevó a cabo un diagnóstico exhaustivo del consumo energético actual, analizando los datos históricos y realizando inspecciones in situ. Posteriormente, se diseñó un SGEn a medida, considerando las características específicas de la infraestructura universitaria y los equipos instalados. Este sistema incluye la definición de indicadores clave de desempeño (KPI) para monitorear el progreso y evaluar la eficacia de las medidas implementadas. Los resultados preliminares del diagnóstico revelaron que el sistema de iluminación representa una de las mayores oportunidades de ahorro energético. A partir de este hallazgo, se han propuesto diversas medidas de eficiencia, como la sustitución de luminarias convencionales por tecnología LED y la implementación de sistemas de control de iluminación. Además, se está explorando la posibilidad de integrar energías renovables, como la solar fotovoltaica, para reducir aún más la dependencia de fuentes de energía convencionales. Se espera que la implementación del SGEn no solo genere ahorros económicos significativos para la universidad, sino que también contribuya a la reducción de la huella de carbono y al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. A través de este proyecto, se busca posicionar a la Universidad de Pamplona como un referente en materia de eficiencia energética y sostenibilidad en el sector educativo.

PALABRAS CLAVES

Eficiencia energética, Gestión energética, ISO 50004, Sistemas integrados de gestión

FABRICACIÓN DE UN MATERIAL AGLOMERADO A PARTIR DE UN RESIDUO AGROINDUSTRIAL (CÁSCARA DE YUCA) Y UNA RESINA POLIMÉRICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN LA INDUSTRIA MOBILIARIA.

AUTORES

Autor 1 Jonathan Leonardo Sisa Castro*, Autor 2 Bladimir Azdrubal Ramón Valencia, Autor 3 Sandra Milena Locarno Guerra. 1. Estudiante vinculado a la Universidad de Pamplona. jonathan.sisa@unipamplona.edu.co. 2. Docente vinculado a la Universidad de Pamplona. hbladimir@unipamplona.edu.co 3.

Docente vinculada a la Universidad de Pamplona.
sandra.locarno@unipamplona.edu.co

RESUMEN

En Colombia se consume alrededor de 16 mil toneladas al año de poliestireno expandido (EPS) y se estima que su tiempo de degradación es de 500 años, convirtiéndose en un residuo difícil de eliminar y con un alto impacto ambiental. Otro residuo relevante es la cascara de yuca, donde existen reportes de 2,4 millones de toneladas promedio de tubérculo anuales, generando grandes cantidades de cascara, cuya descomposición libera dióxido de carbono, un gas con alta influencia en el efecto invernadero. Este proyecto propone la implementación de un proceso aglomerados a partir de residuos de EPS como matriz polimérica y cascara de yuca como constituyente, con el objeto de producir un tablero con características similares a la madera comercial bajo normas ASTM. En cuanto a las etapas del proceso, inicialmente se determinó el límite de solubilidad del EPS utilizando un disolvente orgánico. Posteriormente se preparó una emulsión polimérica con propiedades adhesivas para madera. Luego, se fabricó un tablero aglomerado por el método de moldeo por compresión, evaluando variables como el tiempo, temperatura y dosificación entre la matriz y la cantidad de fibra. Finalmente se realizarán estudios de caracterización fisicoquímica, como el porcentaje de absorción e hinchamiento, cálculo de la densidad, test de llama y resistencia a sustancias químicas. Posteriormente, se realizarán pruebas de resistencia mecánica (ensayo de flexión) en el material aglomerado para evaluar su aplicación en el sector industrial, empleando herramientas de simulación como lo es ANSYS GRANTA EDUPACK. En conclusión, por medio de los resultados de este estudio, se demostrará la viabilidad de producir tableros aglomerados industriales sostenibles, mediante la reutilización de residuos de EPS y la cascara de yuca. Con el fin de minimizar el impacto ambiental de esos desechos. También, de crear un valor agregado a partir de estos residuos contaminantes para contribuir a una economía circular.

PALABRAS CLAVES

Emulsión polimérica, residuo agroindustrial, tablero aglomerado.



SESIÓN IV

PONENCIAS

TIPO PÓSTER



ESTUDIO TÉCNICO Y FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE ENERGÍA LIMPIA EN UN C.E.R DEL MUNICIPIO DE TIBÚ.

AUTORES

Phd (c) Mónica Gisela Real Capacho monica.real@unipamplona.edu.co, Nazly Constrnaza Real Capacho, ncreal@unipamplona.edu.co

RESUMEN

La presente investigación, muestra una perspectiva local nortesantandereana frente a la creciente necesidad de conservación medioambiental, así como el reconocimiento y desarrollo de los entornos rurales vulnerables Centro Educativo Rural del municipio de Tibú, Colombia. Teóricamente, enfatiza en los mecanismos industriales y tecnológicos en torno al desarrollo de las energías limpias, la conservación del ambiente y la optimización en el uso de los recursos naturales.

Los objetivos de la investigación son:

1. Identificar las características de la zona de influencia y las condiciones necesarias que posibiliten la instalación de un sistema fotovoltaico.
2. Diseñar un estudio de factibilidad para la instalación del sistema fotovoltaico en la sede del CER que pueda apoyar las necesidades básicas para los estudiantes.
3. Plantear recomendaciones para el desarrollo social, económico y cultural de la zona partiendo de la implementación de proyectos que impulsen y visibilicen la comunidad.

Para el desarrollo técnico del presente estudio se ha empleado el software gratuito de diseño de iluminación arquitectónica denominado Dialux Evo. Esta herramienta es ampliamente empleada en recrear espacios interiores y exteriores con una proyección de sus sistemas de iluminación El principal objetivo es dar un soporte en cuanto a la simulación y especialmente el cálculo de la distribución de la iluminación en diversos espacios en cuanto a cantidad, ubicación, intensidad, recursos y otros aspectos que se integran en la conformación de estos sistemas. Además, un aspecto valioso es la posibilidad de poder modelar en tercera dimensión los proyectos y así tener una visualización prototípico de los espacios para, a partir de allí, reflexionar sobre el rendimiento y estética de los diseños. Reuniendo lo anterior, es posible detallar las funciones del software y cuáles fueron especialmente empleadas en el desarrollo de este estudio.

El impacto que tendrá el sistema de generación de energía fotovoltaica en la vereda Campo Giles, puede ser de gran beneficio para la comunidad y especialmente para el medio ambiente. Al tratarse de un sistema de energía limpia y renovable, no son necesarios procesos de combustión o de turbinas para poder generar electricidad.

Esto quiere decir, que la instalación de los paneles no va a ser molesto para la vecindad por ruidos, derrames o algunos otros contaminantes que puedan afectar a las personas y mucho menos al ambiente.

Por lo tanto, esta propuesta reviste gran importancia pues técnicamente podría resultar una salida incluso mucho más económica desde un punto político administrativo, que invertir en campañas, propagandas y fondos que en los últimos años no han podido mostrar un avance significativo en el tema.

Además, que con este tipo de energías se tiene un plus y es que paralelamente se está brindando a la sociedad, niveles de confort apropiados.

Los resultados del trabajo pretenden demostrar que es latente la perspectiva del acceso a energías limpias, en estos territorios relegados y aislados en su propia necesidad.

Este tipo de interposiciones, por tanto, visibilizan, apoyan y fundamentan acciones de crecimiento económico y social.

CONCLUSIONES.

El reconocimiento contextual es un proceso que debe hacerse de manera imperante puesto que a partir de allí se pueden y se deben conocer todos los aspectos que componen una cultura o una comunidad. Partiendo de esta información, se consolidan pensamientos, métodos y acciones concretas que propendan el beneficio

A raíz de los estudios verificados, se cometió una proyección para la instalación de un sistema fotovoltaico a través del cual se pudieran satisfacer en cierta medida los requerimientos energéticos que se tienen en la Sede del CER. Con base en los datos recolectados, se ejecutó un barrido del mercado y se pudo establecer un sistema factible para proveer el servicio.

Financieramente, la instalación de estos sistemas requiere de una inversión importante en cada uno d.

PALABRAS CLAVE:

Sistema fotovoltaico, Desarrollo Rural, Energías limpias.

CONSTRUCCIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS Y CALIBRACIÓN CONJUNTA DE PRESIONES Y FUGAS EN REDES DE AGUA POTABLE.

AUTORES

Sindy Yojana Becerra Parada 1, Sergio Nicolás González Dulcey 2, Carlos Alexis Bonilla Granados 3

1. Ingeniero civil, Universidad de Pamplona, sindy.becerra@unipamplona.edu.co.
2. Ingeniero civil, Universidad de Pamplona,
sergio.gonzalez4@unipamplona.edu.co.
3. Magíster en Tecnologías para el Manejo de Aguas y Residuos, Universidad de Pamplona, carlos.bonilla@unipamplona.edu.co.

RESUMEN

Objetivo General: Desarrollar un modelo hidráulico de la red de agua potable de Pamplona, Norte de Santander, integrando la calibración de presiones y fugas para reflejar con mayor precisión las condiciones reales del sistema.

Objetivos Específicos:

Desarrollar un análisis de consumos y demandas en la red a partir de la información comercial de la empresa de agua.

Crear un modelo digital de elevación (MDE) mediante el uso de imágenes obtenidas con vuelos de dron e información satelital.

Construir un modelo hidráulico de la red de distribución de agua potable implementando el software EPANET y complementos GIS.

Analizar los resultados y realizar una calibración general del sistema, utilizando los datos de presión y caudal existentes de la empresa de servicios públicos y/o mediciones en campo.

Metodología: Se inició con la recopilación de datos sobre la infraestructura y el consumo de agua en la zona de estudio. Posteriormente, se realizó un análisis de consumos para identificar patrones y estimar las demandas futuras. Se generó un modelo digital de elevación (MDE) utilizando información satelital para representar la topografía del área, lo cual fue clave en la construcción del modelo hidráulico.

El modelo hidráulico se desarrolló utilizando los complementos QWATER y QGISRED en QGIS, junto con EPANET. La calibración se llevó a cabo con datos reales de presión y caudal proporcionados por la empresa de servicios públicos y mediciones en campo, ajustando así las condiciones del modelo para reflejar con precisión la operación del sistema.

Resultados: El análisis de consumos y la estimación de demandas se completaron exitosamente, proporcionando datos esenciales que contribuyeron a la creación del modelo hidráulico. El Modelo Digital de Elevación (MDE), elaborado a partir de datos satelitales, fue crucial para representar con precisión la topografía del área de estudio.

El modelo hidráulico en EPANET fue calibrado utilizando coeficientes emisores de 0,0024 y 0,009 l/s ($mca)^{0.5}$, resultando en un caudal modelado de 132,161 l/s y un error cuadrático medio de 0,24 l/s. Estos resultados confirmaron la validez del modelo calibrado y su capacidad para simular con precisión las condiciones reales del sistema de agua potable en Pamplona.

Conclusiones: El uso de herramientas como EPANET y sistemas de información geográfica (GIS) optimizó el proceso de construcción del modelo, proporcionando una representación detallada de las condiciones topográficas y operativas. El modelo hidráulico permitió una simulación precisa de las presiones y fugas en la red de agua potable, facilitando el análisis del comportamiento del sistema. La calibración del modelo fue fundamental, reflejando con precisión el comportamiento del sistema y proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas. Se cumplieron los objetivos planteados, mejorando la gestión del sistema de acueducto y ofreciendo herramientas valiosas para la planificación futura.

PALABRAS CLAVE:

Red de distribución, Modelo hidráulico, Sistemas de Información Geográfica (GIS), Modelo digital de elevación (MDE), QGIS, EPANET.

ESTUDIO DE CAUDALES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO NORTE PARTE ALTA, ARAUCA-COLOMBIA.

AUTORES

Tanya Emma García Granados¹, Andrés Albeiro Ardila Contreras¹, Cristian Danniel Abril Perez², María Esther Rivera³

1. Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Civil. Universidad de Pamplona

2. Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

3. Profesor Titular. Grupo de Investigaciones Agua, Aire y Suelo (GIAAS) y Grupo de Investigaciones GIBA. Programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

RESUMEN

El presente proyecto integra un análisis hidromorfológico y meteorológico de la cuenca alta del río Cravo Norte, ubicada en el departamento de Arauca, Colombia dado que es importante en la determinación de la relación entre la morfología del cauce y las condiciones climáticas es fundamental para la ocurrencia de eventos extremos como crecidas e inundaciones o por otro lado las sequías. Objetivo: Es evaluar las características morfológicas del río y los patrones hidrometeorológicos asociados a los caudales máximos y mínimos, con el fin de comprender las dinámicas que afectan la zona en épocas de lluvia y sequías. Metodología: Para ello, se emplearon datos topográficos, geomorfológicos y hidroclimáticos descargados de la plataforma del DHIME del Instituto Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Además, se utilizaron software Global Mapper versión Trial, QGis versión libre y gratuito y Google Earth Pro, de los cuales se obtuvieron polígonos en formato .KML, Modelo digital de terreno y parámetros físicos morfométricos. Resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos se establece que es una cuenca con una producción sostenida de caudales bajos, con variación altitudinal que permite clasificarla en una cuenca en estado de vejez con una forma moderadamente alargada y oval-oblonga. Este análisis es crucial para la planificación mediante formulación de medidas de manejo ante eventos extremos de manera sostenible los recursos hídricos en la cuenca, además de mejorar la comprensión de las relaciones entre los procesos fluviales y las condiciones climáticas. Conclusión: El análisis de variables meteorológicas permitió obtener la variabilidad climática y el comportamiento de caudales extremos, el índice SPI, SPEI.

PALABRAS CLAVE:

cuenca, variabilidad, precipitación, planificación.

ANÁLISIS DE CAUDALES MÁXIMOS EN LA CUENCA DEL RÍO SUÁREZ

AUTORES

- Paula Shirley Mogollón Gauta 1, Yeinis López Rada 2, María Esther Rivera 3
1. Estudiante - universidad de Pamplona - paula.mogollon@unipamplona.edu.co
2. Estudiante - universidad de Pamplona - yeinis.lopezrei@unipamplona.edu.co
3. Docente - universidad de Pamplona - maes@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Introducción: El estudio de los recursos hídricos es fundamental para la planificación y gestión disponible de cuencas hidrográficas. En este contexto, los eventos extremos máximos en el Río Suárez pueden tener consecuencias devastadoras para la comunidad local, la infraestructura y el medio ambiente. Por lo tanto, siendo crucial en los patrones de caudal máximo para desarrollar estrategias de mitigación y gestión de riesgo efectivas.

Objetivo: La finalidad de este proyecto es analizar los caudales máximos de la cuenca del Río Suárez con el fin de identificar patrones de comportamiento hidrológico.

Metodología: Para ello, se realizó la caracterización de los parámetros físicos y morfométricos de la cuenca del río Suárez utilizando softwares como Google Earth Pro para exportar el polígono en formato kml o kmz de la zona estudio; el modelo digital de terreno en formato Geotiff con la herramienta Global Mapper en su versión Trial. Luego, mediante el software QGis versión 3.38 libre y gratuita. Así mismo, se analizaron los comportamientos de las variables de precipitación y temperatura de la zona de estudio a los cuales se les aplica estadística descriptiva.

Resultados: Es una cuenca madura, es decir, es una cuenca en equilibrio, es estrecha, ovalada rectangular oblonga y modernamente alargada, también, el perfil longitudinal de la cuenca, muestra la variación de elevación a lo largo del cauce, iniciando a una altitud aproximada de 2200 msnm, y en su descenso presenta tramos de caída brusca y en otros más suave, llegando a una altura aproximada de 200 msnm mostrando el cambio en las secciones transversales.

Conclusión: El análisis del comportamiento de precipitación, caudales y niveles, muestra que existe una relación estadísticamente significativa a un nivel de significancia de 0,05. Con base en la curva IDF se determina que a menor duración mayor es la intensidad y viceversa.

PALABRAS CLAVE:

Caudal máximo, cuenca hidrográfica, curva idf, inundación.

INCIDENCIA DE LA PRECIPITACIÓN EN LOS CAUDALES DEL RÍO ORO, NORTE DE SANTANDER

AUTORES

- 1.Darly Asbleidy Ortega Villamizar. Estudiante Universidad de Pamplona.
darly.ortegadar@unipamplona.edu.co
- 2.Mónica Jaidibe Fernández Novoa. Estudiante Universidad de Pamplona.
Monica.fernandez2@unipamplona.edu.co
- 3.Danna Valentina Torres Rincón. Estudiante Universidad de Pamplona.
danna.torres@unipamplona.edu.co
4. Maria Esther Rivera. Docente Universidad de Pamplona
maes@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El río Oro ubicado en el departamento Norte de Santander, nace en la parte oriental de la Serranía de los Motilones. Su curso fluye hacia el este, bordeando la frontera con Venezuela, ingresando en el territorio venezolano, donde se une al río Catatumbo en el estado Zulia. El presente estudio hidrológico se centra en analizar la incidencia de la precipitación en los caudales del río de Oro. Esta investigación es de tipo cuantitativo en la determinación por análisis estadísticos obteniendo la variabilidad de los caudales y la precipitación en diferentes períodos de tiempos. Además, herramientas geoespaciales como QGIS software libre y gratuito obtuvieron los parámetros físicos - morfológicos de la cuenca, así mismo, obtener la respuesta hidrológica de la zona. Además, se descargaron datos de precipitaciones, temperaturas en el periodo 2000-2024 de la plataforma DHIME del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), obteniendo los datos faltantes con la metodología de la distancia Euclíadiana o el método de proporciones normales con la misma estación aplicando la distribución de Gumbel para la determinación del comportamiento temporal de precipitación y caudal, además, de la correlación de Pearson a un nivel de significancia de 0,05 en el paquete Excel. De acuerdo con los resultados obtenidos de los parámetros físico-morfológicos de la cuenca Rio Oro, esta es de forma ovalada y se encuentra en la fase vejez. La cuenca presenta una topografía variada, con áreas planas y suaves en los bordes y partes bajas, mientras que el centro y las zonas elevadas presentan terrenos accidentados y escarpados, lo que indica la presencia de una zona montañosa. De igual manera, se observa una variación en el comportamiento de precipitación e incremento en las temperaturas, y se infiere que el caudal está influenciado directamente por las precipitaciones e inversamente con las temperaturas.

PALABRAS CLAVE:

hidrología, Pearson, topografía, variables hidrometeorológicas.

EVALUACIÓN DE LA TASA DE UTILIZACIÓN DE SUSTRATOS ORGÁNICOS POR MICROORGANISMOS EN LA BIOMASA FIJA Y SUSPENDIDA EN REACTORES QUE TRATAN LIXIVIADOS DE RELLENOS SANITARIOS

AUTORES

Julio Isaac Maldonado M. Docente Unipamplona Grupo GIAAS,
jimaldonadom@unipamplona.edu.co, Jorge Luis Ortiz Carrillo, Docente
Unipamplona.

RESUMEN

Se presentará un estudio donde se evaluaron las tasas de utilización de sustratos orgánicos contenidos en Lixiviados de Relleno Sanitarios (LRS) en reactores de biomasa fijas y de biomasa suspendida. Se diseñaron construyeron y probaron cinco biorreactores para eliminar la materia orgánica (DQO), a los que se aplicaron tres niveles carga orgánica en el afluente para cada biorreactor, incluido (1) un Disco Biológico Rotatorio (RBC= Biodiscos) (12, 20 y 25 g DQO/m²-día); (2) un filtro percolador (FP) (2,67, 5,33 y 8 kg DQO/m³-día); (3) un reactor anaeróbico de manto de lodos de flujo ascendente (UASB) (13,31, 15,98 y 18,65 kg DQO/m³-día); (4) un filtro anaeróbico de flujo ascendente en dos etapas separadas (DI-FAFS) (3,71, 2,76 y 1,8 kg DQO/m³-día); y (5) un filtro anaeróbico de flujo ascendente en tres etapas separadas (TRI-FAFS) (2,25, 3,45 y 4,44 kg DQO/m³-día). Se calibraron y validaron ecuaciones para predecir la tasa de utilización de sustrato por los microorganismos, biodegradando compuestos orgánicos, bajo condiciones de estado no estacionario. Se modificó la ecuación de Monod para obtener la eficiencia significativa en la tasa de eliminación de sustrato orgánico y DQO por las biomassas. Estos parámetros cinéticos fueron generados por los microorganismos en condiciones experimentales controladas para el pH (8-9), temperatura para los FAFS (20°C, 27°C y 34°C) y los reactores restantes (18°C - 20°C). Los resultados de eficiencia de eliminación del sustrato y de la DQO fueron como sigue: para UASB, -400 a -800 mg/L-h, 70% a 85%; para el TRI-FAFS, -100 a -300 mg/L-h, 85 % a 95 %; para los DI-FAFS, -100 a -200 mg/L-h, 70% a 85%; y para los biodiscos (RBC) y Filtros Percoladores, -50 a -250 mg/L-h, 70% a 80%. Los resultados fueron influenciados principalmente por la estructura de los compuestos orgánicos que se estaban biodegradando y por las configuraciones geométricas de los biorreactores en múltiples etapas separadas, permitiendo la influencia de la solubilidad de las sustancias recalcitrantes, que varió de 7 a 14:1 de dilución de DQO, para obtener niveles sub-inhibitorios para el metabolismo microbiano y lograr una alta eficiencia de eliminación de DQO.

PALABRAS CLAVE:

biorreactores; discos biológicas rotatorios, filtros percoladores, reactor anaeróbico de flujo ascendente de manto de lodos, filtro anaeróbico de flujo ascendente de dos fases (DI-FAFS), filtro anaeróbico de flujo ascendente de tres fases (TRI-FAFS).

POTENCIAL DE LA SEMILLA DE LA PALMA PARAÍSO COMO COAGULANTE NATURAL.

AUTORES

Angie Gisell Portillo Peñuela¹, Martha Trinidad Arias Peñaranda²

1. Estudiante, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,

SIVABIO, angiegisellpp@ufps.edu.co

2. Docente, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,

SIVABIO, marthatrinidadadap@ufps.edu.co

RESUMEN

La falta de agua potable es un factor desafiantes, especialmente para las comunidades rurales, según el DANE, 2023 “3,2 millones de personas no tienen acceso a agua potable, de las cuales 2,6 millones viven en áreas rurales y 0,6 en zonas urbanas”. La turbidez y el color son los primeros parámetros que deben removese para potabilizar el agua, para esto a menudo se utilizan como coagulantes sales metálicas que según su concentración son tóxicas para la fauna acuática y los humanos, por lo que el uso de coagulantes de origen biológico ha ido tomado relevancia en los últimos años. Este trabajo tuvo como fin evaluar el potencial de la parte interna de la semilla de la Palma Paraíso, muy común en nuestro entorno, como coagulante natural para remover el color y la turbidez del agua. Las semillas secas fueron recogidas en el campus principal de la Universidad Francisco de Paula Santander, se les retiro su cáscara y se pulverizaron en un molino Corona. La biomasa pulverizada fue tamizada, recogiendo la fracción que pasó la malla 50 (0.3 mm) y para su uso como coagulante se preparó una solución de 5g/100mL con agitación y calentamiento por 45min, y posterior centrifugación. La dosis de coagulante se evaluó en un Equipo de Jarras usando agua turbia sintética preparada a partir de caolín con 250 NTU y 1415 UPC, bajo las siguientes condiciones: coagulación 200rpm por 2 min, floculación 40 rpm 15 min y sedimentación 30min; al finalizar el tiempo de sedimentación se midió la turbidez y el color en cada jarra. Los resultados mostraron remociones de turbidez entre el 49.6 % - 53.1%, siendo la mayor remoción a una dosis de 0.2 g/L; dado que la solución coagulante es coloreada, la remoción del color fue menor, sólo del 35.7 % a la misma concentración de coagulante. Se concluye que la parte interna de la semilla de la Palma Paraíso si tiene poder como coagulante y se sugiere remover el color de esta, previo a su uso como coagulante.

PALABRAS CLAVE:

clarificación, coagulante natural, palma paraíso, semilla.

CASCARA DE LA SEMILLA DE HOWEA FORSTERIANA PARA LA CLARIFICACIÓN DEL AGUA

AUTORES

Jaimen Enrique Romero Carvajal¹, Martha Trinidad Arias Peñaranda²

¹Estudiante, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,
SIVABIO jaimenenriquerc@ufps.edu.co

²Docente, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,
SIVABIO, marthatrinidadadap@ufps.edu.co

RESUMEN

El agua es esencial para la vida y aunque alrededor del 71% de la superficie de la tierra es agua, menos del 2,5% es agua dulce y se estima que tan solo el 0,4 % del agua del planeta es apta para el consumo humano. A nivel mundial, el acceso a agua potable en áreas rurales es limitado, abasteciéndose de nacimientos de agua ubicados en colinas, ríos o posos artesanos, que en época de lluvias presentan valores altos de turbidez. Las partículas con diámetros menores a un micrón no sedimentan espontáneamente y otorgan al agua turbidez y color, por lo que para romper su estabilidad requieren el uso de coagulantes. Las sales de Al y de Fe con una alta densidad de carga son los coagulantes más utilizados, pero a altas concentraciones pueden ser perjudiciales para el medio ambiente y la salud de las personas. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la cáscara de la semilla de la Palma del Paraíso (*Howea forsteriana*) como coagulante orgánico natural para la remoción de la turbidez y el color del agua. Las semillas secas fueron recogidas en el campus principal de la Universidad Francisco de Paula Santander, y peladas para obtener solo la cáscara seca, que fue molida y tamizada en malla 50 (0.3 mm) obteniendo un polvo fino que fue disuelto (5g/100 mL) con ayuda de un agitador magnético por 45 min y posterior centrifugación para usar el sobrenadante como coagulante. La dosis optima del coagulante se determinó en agua sintética con 250 NTU y 1415 UPC, preparada a partir de caolín, y un equipo de prueba de jarras para simular el proceso de coagulación-floculación con 2 min de mezcla rápida a 200 rpm, seguido de 15 min de mezcla lenta a 40 rpm y luego 30 min de sedimentación. De cada jarra se tomaron muestras del sobrenadante a tres centímetros del nivel superior para determinar la turbidez residual. La mayor remoción de turbidez fue de 30.9 % y de color de 18.26% con una dosis de 0.2 g/l. Dado que es el primer intento del uso de la cáscara de la semilla de la Palma del Paraíso como coagulante natural, los resultados obtenidos son la base para futuras investigaciones al ser un recurso local y de bajo costo.

PALABRAS CLAVE:

coagulación - floculación, coagulante natural, semilla palma paraíso, turbidez

TUSA DE MAÍZ COMO POTENCIAL COAGULANTE PARA LA REMOCIÓN DE TURBIDEZ Y COLOR DEL AGUA

AUTORES

Maylen Valentina Garcia Santiago¹, Martha Trinidad Arias Peñaranda²,
1Estudiante, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,

SIVABIO, maylenvalentinags@ufps.edu.co

2Docente, Universidad Francisco de Paula Santander, Química Industrial,
SIVABIO,marthatrinidadadap@ufps.edu.co

RESUMEN

En Colombia, el acceso a agua potable a nivel rural es un desafío para el país por su impacto en la salud de la población y los efectos que genera en términos sociales y económicos como lo mostró el Ministerio de Vivienda en 2023 al señalar que más de 12 millones de personas no tienen acceso adecuado al agua, lo que representa al 25% de la población de todo el país y están ubicados en zonas rurales. La calidad del agua de las fuentes de abastecimiento se ve desmejorada con la lluvia que incrementa la turbidez y el color lo que conlleva un costo extra en el tratamiento para su potabilización. La remoción de las partículas coloidales causantes de la turbidez se realiza mediante un proceso de coagulación/flocculación adicionando sales de aluminio o hierro; sin embargo, este uso trae desventajas como generación de lodos, daños al medio ambiente y problemas de salud. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la tusa del maíz como agente clarificante natural para la remoción de la turbidez y el color del agua. La tusa del maíz fue molida y tamizada en malla 50 (0.3 mm) obteniendo un polvo fino que fue utilizado en la preparación del coagulante en solución (5g/100 mL), con ayuda de un agitador magnético durante 45 min y posterior centrifugación. El proceso de coagulación-flocculación se simuló en un equipo de Prueba de Jarras con una solución de caolín con 274 NTU y 1540 UPC, iniciando el proceso de mezcla rápida a 200 rpm durante 2 min, seguido de 15 min a 40 rpm y 30 min de sedimentación; pasado este tiempo se tomaron muestras de cada jarra para determinar la turbidez y el color residual. Los resultados mostraron remoción de turbidez y color de 60,2% y 44,8% respectivamente con una dosis de 1,4 g/L. Se concluye que la tusa de maíz tiene un gran potencial como coagulante para remover turbidez y color del agua, especialmente en zonas rurales.

PALABRAS CLAVE:

coagulante natural, color, tusa de maíz, turbidez.

AUTOMATIZACION DEL PROCESO DE SECADO DE CACAO UTILIZANDO TECNOLOGIA 4.0 CON MONITOREO ONLINE Y RESPALDO CON ENERGIA RENOVABLE.

AUTORES

Oscar G. Jaimes Blanco 1, Heber A. Pabón Conde 2,Wilmer I. Pabón Conde 3.

1. Ingeniero Back office OSC Top Solutions Jaimesoscar02@gmail.com

3 Docente universitario Universidad de Pamplona

heber.pabon@unipamplona.edu.co

2 Profesional de seguimiento y control. Empresa Ismocol. Wilmer07_@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación "Automatización del Proceso de Secado de Cacao Utilizando Tecnología 4.0 con Monitoreo Online y Respaldo con Energía Renovable" aborda la problemática de la baja eficiencia en el secado del cacao en Arauca, afectando la calidad del producto y la rentabilidad de los productores. El objetivo principal fue desarrollar un sistema automatizado de secado de cacao, que integrará tecnologías de la Industria 4.0 para monitoreo en tiempo real y un respaldo energético con energía solar. La metodología incluyó la investigación y revisión de técnicas de secado existentes, el diseño e implementación de circuitos electrónicos para la adquisición y acondicionamiento de señales, el dimensionamiento para la instalación de un sistema fotovoltaico para asegurar un suministro energético continuo. Los resultados mostraron que el sistema automatizado permitió un control preciso de la temperatura y humedad durante el secado, reduciendo el tiempo del proceso y mejorando la calidad del cacao. Además, el uso de energía renovable aseguró la sostenibilidad del sistema. Las conclusiones indican que la automatización del secado de cacao no solo es factible, sino también beneficiosa, proporcionando una mejora significativa en la calidad del grano y aumentando la competitividad de los productores en el mercado. Este proyecto demuestra que la incorporación de tecnología avanzada y energía renovable puede transformar procesos tradicionales en la industria agrícola, promoviendo la eficiencia y sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE:

Automatización, Secado de cacao, Tecnología 4.0, Monitoreo online, Energía renovable, Fotovoltaico.

ANÁLISIS DE SEQUÍA EN LA CUENCA DEL RÍO TARRA EN EL CATATUMBO, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA

AUTORES

Nélida Karina Rodríguez Adamel, Daniel Felipe Torres Madrid1 , Yuliana Estefany Ramos Escobarl , María Esther Rivera2

1.Estudantes VIII semestre del programa Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

2.Profesor Titular. Grupo de Investigaciones Agua, Aire y Suelo (GIAAS) y Grupo de Investigaciones GIBA. Programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

RESUMEN

Introducción: El presente proyecto titulado "Análisis de sequía en la cuenca del Río Tarra en el Catatumbo, Norte de Santander, Colombia" investiga la problemática de la escasez de agua, el cual incide en el abastecimiento hídrico, actividades agrícolas y ganaderas, los cuales enfrenta desafíos debido a la deforestación y la variabilidad climática. Objetivo: Este estudio tiene como objetivo principal realizar un análisis hidrológico enfocado a la de sequía (meteorológica, hidrológica) de la zona en estudio. Metodología: Para ello, se caracterizaron los parámetros físicos y morfométricos de la cuenca del río Tarra utilizando softwares como Google Earth Pro para exportar el polígono en formato kml o kmz de la zona estudio; el modelo digital de terreno en formato geotiff con Global Mapper en su versión Trial y con el software QGis versión 3.38 libre y gratuita se caracterizaron los parámetros físicos morfométricos de la zona. Así mismo, se analizaron los comportamientos de las variables de precipitación y temperatura de la zona de estudio a los cuales se les aplicó estadística descriptiva. Resultados: La subzona hidrográfica del río Catatumbo es una cuenca exorreica en fase de madurez, lo que indica que se encuentra en equilibrio. Presenta cotas medias y pendientes intermedios, con una forma alargada y ovalada y un perfil longitudinal suavemente ondulado. Las alturas en esta región varían entre los 50 y 1.000 msnm, con una zona de transición ubicada a unos 400 metros. El clima es cálido, con una temperatura media anual superior a los 24°. Conclusión: El análisis del comportamiento de precipitación, caudales, muestra que existe una relación estadísticamente significativa a un nivel de significancia de 0,05, por otra parte, la evaluación de la temperatura por 35 años permitió evidenciar la variabilidad climática en la zona e identificar la vulnerabilidad a condiciones de sequía.

PALABRAS CLAVE:

Caudal mínimo, cuenca hidrográfica, estadística, sequia hidrológica, sequia meteorológica.

APLICACIÓN DE MODELOS DE IA DE ALTA PRECISIÓN EN LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA DEL PÁRAMO DE SANTURBÁN

AUTORES

JUAN FELIPE DCAPRIO ALVAREZ PARALES, Jarol Derley Ramón Valencia, Oscar Javier Suarez Sierra

RESUMEN

Este proyecto se propone el uso de modelos de inteligencia artificial (IA), específicamente redes neuronales, para analizar y predecir la variabilidad climática en los ecosistemas críticos del páramo de Santurbán, que son fundamentales para la regulación hídrica y la biodiversidad en Colombia. El objetivo es diseñar modelos predictivos que integren datos climáticos históricos y en tiempo real, utilizando técnicas de análisis de datos y visión por herramientas tecnológicas para interpretar imágenes satelitales y monitorear el estado de los ecosistemas. Además, se realizará un paralelo entre los modelos de IA y los modelos climáticos convencionales para corroborar su precisión en la predicción de la variabilidad climática. A su vez, se recopilarán datos de estaciones meteorológicas y fuentes satelitales, se identificarán patrones y tendencias en la variabilidad climática, así como su impacto en la biodiversidad y los recursos hídricos locales. Los resultados proporcionarán un entendimiento amplio de la variabilidad climática en estos ecosistemas, mejorar la exactitud en las predicciones climáticas y ofrecer herramientas para la gestión y conservación de los páramos.

PALABRAS CLAVE:

Inteligencia artificial, predicción de series temporales, variabilidad climática.

RELACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y ESCORRENTÍA EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JUAN, CHOCÓ.

AUTORES

Stefanny Araujo Torres 1, Juan Pablo Solano Pitre 2, Diego Alexis Gallardo

Ramirez 3. 1. Estudiante VIII semestre del programa Ingeniería Civil.

stefanny.araujo@unipamplona.edu.co 2. Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Civil. Universidad de Pamplona Juan.solano19@unipamplona.edu.co 3.

Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Ambiental.

diego.gallardodie@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Con este proyecto en curso se obtendrá la relación entre las variables de precipitación y escorrentía superficial en la cuenca hidrográfica del río San Juan, ubicada en el departamento del Chocó, Colombia, con la finalidad de comprender su dinámica hidrológica. Inicialmente se obtuvo la caracterización de la cuenca para tener un conocimiento a priori con respecto a la producción sostenida de caudales, el posible manejo que se le pueda dar teniendo en cuenta datos de hidrología, meteorología, topografía, geología de la zona de estudio. Se determinaron los parámetros físicos, forma, relieve, drenaje de la cuenca en estudio mediante herramienta como Google Earth Pro y Global Mapper versión Trial, QGIS versión libre y gratuita. Para el análisis de la precipitación, temperatura se utilizaron datos de estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Así mismo, se obtendrá la cobertura vegetal, usos de los suelos mediante la metodología Corine Land Cover con base a la información descargada del Instituto Agustín Codazzi (IGAC) y la condición hidrológica del suelo de la zona de estudio utilizando la Res. 065 del 2004. Entre los resultados preliminares se ha obtenido que la cuenca tiene afluentes como río San Juan, río Condoto, río Purricha, río Pepé, entre otros, cuenta con un área aproximadamente de 3372,072 Km², longitud del cauce principal de 125.65 Km, según su forma presenta una baja producción sostenida de caudales, con un tiempo de concentración de Kirpich de 10.665 min, indicando el tiempo que tarda el agua en alcanzar el punto de salida partiendo desde la zona más alejada de la cuenca. Con respecto al comportamiento meteorológico se presentan variabilidad climática, los cuales inciden en los patrones de escorrentía y el mes con mayor precipitación es octubre. La zona se caracteriza por la presencia de bosques muy húmedo tropical, bosque pluvial.

PALABRAS CLAVE:

cauce, comportamiento hídrico, delimitación de cuenca, variabilidad climática.

SISTEMA DE SUPERVISION REMOTO PARA LA PRODUCCION DE ABONO ORGANICO MEDIANTE COMPOSTAJE AEROBICO EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.

AUTORES

Ing. Diego Mauricio Castillo Sanchez; Docente Media Técnica Informática;
Institución Educativa Liceo Tame; diegomauricio2390@elliceotame.edu.co, Msc.
Heber Armando Pabón Conde; Docente Tiempo Completo Programa de
Ingeniería Electrónica; Universidad de Pamplona;
heber.pabon@unipamplona.edu.co, PhD. Jarol Derley Ramón Valencia; Docente
Tiempo Completo Programa de Ingeniería Ambiental y Maestría en Ingeniería
Ambiental; Universidad de Pamplona; jarol.ramon@unipamplona.edu.co

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo desarrollar un sistema de supervisión remoto para la producción de abono orgánico mediante compostaje aeróbico en el vivero del campus principal de la Universidad de Pamplona, allí ingresan desechos de poda, gramínea (pasto Champion), leguminosa (Carreteón o Trébol) y demás materia vegetal del campus principal, que luego de cortada presenta un proceso de biotransformación aerotérmica. Con la contribución del personal de El PGIRHS (Plan de Gestión Integral de manejo de Residuos Hospitalarios y Similares), mediante el análisis previo al lugar y la documentación que se realizó del tema, se evidenció la necesidad de plantear una solución frente al proceso de compostaje que se venía llevando a cabo. El sistema realizó una adquisición de las variables que influyan en la producción de abono en cada fase del proceso, a partir de esto se logró llegar a los rangos ideales de cada parámetro. El diseño y ejecución del proyecto desarrolló el monitoreo online de las variables de temperatura y humedad. Se programó un dispositivo embebido para realizar la lectura de los diferentes sensores que estén midiendo las variables en el material, y a través de técnicas de supervisión remota de datos, se presentó en una interfaz que dio respuesta a los accionamientos respectivos de actuadores de irrigación y ventilación que mantuvieron el proceso en condiciones óptimas.

PALABRAS CLAVE:

Sistema supervisado, monitoreo online, biotransformación aerotérmica, compostaje.

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL COMPORTAMIENTO DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO GUAYABERO - META.

AUTORES

1. Romero Cufiño Yury Alexandra, 2. Contreras Mora Yirley Oriana, 3. Harold Yesith Guerrero Oviedo, 4. María Esther Rivera.
1. Estudiante VIII semestre del programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona. yury.romero@unipamplona.edu.co
2. Estudiante VIII semestre del programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona. Yirley.contreras@unipamplona.edu.co
3. Estudiante VIII semestre del programa de Ingeniería Civil. Universidad de Pamplona. harold.guerrero@unipamplona.edu.co
4. Profesor titular. Grupo de investigaciones de Agua, Aire y Suelo (GIAAS) y grupo de Investigaciones de GIBA. Programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona. maese@unipamplona.edu.co

RESUMEN

Introducción: La escorrentía desempeña un papel fundamental en el ciclo del agua, ya que permite que el agua de lluvia que no se infiltre en el suelo fluya hacia ríos, lagos y océanos. Este proceso es crucial no solo para la preservación de estos cuerpos de agua y sus ecosistemas, sino también para la recarga de acuíferos subterráneos, indispensables en el suministro de muchas comunidades.

Objetivo: Esta propuesta tiene como fin analizar la relación de la cobertura vegetal y el comportamiento de la escorrentía en la cuenca del río Guayabero, ubicada en la cordillera oriental con coordenadas $3^{\circ}48'55.49''$ N $74^{\circ}13'06.98''$ W, y su relación con variables físicas, climáticas y capacidad de retención de agua del suelo.

Metodología: Para llevar a cabo el análisis, se utilizarán diversas herramientas digitales como Google Earth Pro donde se obtendrá el polígono en formato KML/KMZ, el modelo digital del terreno se obtendrá utilizando el software Global Mapper versión Evaluativa y el software QGis versión 3.38.2 libre y gratuita para los parámetros como área, perímetro, pendientes, curvas de nivel, longitud y orden de los cauces, fase de la cuenca, perfil longitudinal del cauce principal, junto con datos climáticos y geográficos descargados de la plataforma DHIME del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de las estaciones Legiosa y Santo Domingo del departamento del Huila con un registro histórico de 30 años (1994-2024) y del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) se descargara el mapa de suelos de la zona de estudio. A través de la metodología Corine Land Cover, se evaluará cómo el tipo de vegetación influye en la capacidad del suelo para retener agua. Finalmente, se tiene en cuenta el número de curva que permite determinar el potencial de escorrentía que presenta la cuenca dependiendo la textura del suelo para generar dicho escurreimiento.

Resultados: se obtendrá el mapa de numero de curva de la zona de estudio, mapa de cobertura vegetal y uso del suelo.

PALABRAS CLAVE

corine land cover, condición hidrológica del suelo, hidrología, meteorología, morfometría, nc.

ANÁLISIS DE LOS EVENTOS DE SEQUÍA METEOROLÓGICA E HIDROLÓGICA DE LA QUEBRADA LA LEJÍA, MUNICIPIO DE DURANIA- NORTE DE SANTANDER.

AUTORES

1. Michel Dayana Granados Hernández, 2. María Esther Rivera
1. Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona. michelgranados372@gmail.com
2. Profesor Titular. Grupo de Investigaciones Agua, Aire y Suelo (GIAAS) y Grupo de Investigaciones GIBA. Programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

RESUMEN

Introducción: Las sequías suponen una de las problemáticas ambientales más preocupantes en los últimos años, ya que del recurso hídrico depende la calidad de vida de los seres humanos y el mantenimiento de los ecosistemas. La falta de agua puede generar impactos muy graves en diferentes ámbitos. En la última década, el municipio de Durania ha enfrentado varios eventos de sequía causados por las altas temperaturas y bajas precipitaciones que afectan a todo el departamento de Norte de Santander, producto del fenómeno de variabilidad climática “El Niño” y al calentamiento global. La ocurrencia de sequías puede provocar racionamiento de agua a la comunidad, así como pérdidas económicas en sectores como la agricultura y la ganadería, afectando directamente la economía del municipio. Además, puede generar impactos negativos a la flora y fauna de la zona. **Objetivo:** Es analizar los eventos de sequía meteorológica e hidrológica en la quebrada “La Lejía” del municipio de Durania, Norte de Santander. **Metodología:** Primero, se obtuvo los parámetros físicos, de forma, relieve y drenaje de la cuenca utilizando el modelo digital de terreno obtenido en Global Mapper versión Trial y QGis versión libre y gratuita. Despues, se calcularon los índices climáticos y las anomalías, en función de las variables de temperatura y precipitación, de la plataforma Google Earth Engine, con una serie histórica de 45 años. Además, se obtuvo la evapotranspiración mediante la ecuación de Thornthwaite. Luego, se obtuvieron los índices de sequía meteorológica como SPI, SPEI e hidrológica mediante el programa DrinC. **Resultados:** Se identificaron eventos históricos de sequía, con presencia en dos períodos del año, uno de estos desde junio hasta septiembre, y otro desde diciembre hasta febrero. También se realizó un análisis comparativo entre la ocurrencia de estos la incidencia de fenómenos de variabilidad climática, como “El Niño”.

PALABRAS CLAVE:

meteorología, sequía, SPI, SPEI, vulnerabilidad, variabilidad climática.

EL ROL DEL INGENIERO MECÁNICO COMO AGENTE DE CAMBIO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE.

AUTORES

JUAN JOSE ROBERTO PARADA GOMEZ^{1*} 1* Docente Tiempo Completo
Ocasional, Universidad de Pamplona, ing_robertoparada@unipamplona.edu.co,

RESUMEN

La presente ponencia explora el papel fundamental que desempeña el ingeniero mecánico en la construcción de un futuro más sostenible. A través de la innovación en diseño, la optimización de procesos y la adopción de tecnologías limpias, los ingenieros mecánicos pueden contribuir significativamente a mitigar los efectos del cambio climático y preservar los recursos naturales. Inicialmente se compararon las funciones del ingeniero mecánico con la declaración de los objetivos de desarrollo sostenibles y se identificaron las principales áreas de impacto de los ingenieros mecánicos, basados en estas áreas se efectúa una revisión bibliográfica sobre las mas actuales investigaciones relacionadas con: Transición energética, Innovación sustentable, Economía circular y Agentes de cambio. Identificándose algunos temas puntuales y áreas específicas de desarrollo; se indagaron aspectos relacionados con: Diseño y desarrollo sostenible: El diseño de productos y sistemas mecánicos con criterios de sostenibilidad es una de las principales áreas de acción. La incorporación de materiales reciclados, la reducción del consumo energético y la optimización de la vida útil de los productos son algunos de los aspectos clave a considerar. Además, el análisis del ciclo de vida permite evaluar el impacto ambiental de un producto a lo largo de toda su cadena de valor, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Optimización de procesos y manufactura limpia: La optimización de los procesos de fabricación es esencial para reducir el consumo de energía y la generación de residuos. La implementación de tecnologías de manufactura limpia, como la fabricación aditiva y la robótica colaborativa, permite producir productos de manera más eficiente y sostenible. Energías renovables y eficiencia energética: Los ingenieros mecánicos desempeñan un papel crucial en el desarrollo de tecnologías para la generación y utilización de energías renovables, como la energía eólica, solar y biomasa. Además, la optimización de la eficiencia energética en procesos industriales y edificios es una prioridad para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Colaboración interdisciplinaria: Para abordar los desafíos de la sostenibilidad de manera efectiva, es fundamental la colaboración entre ingenieros mecánicos y profesionales de otras disciplinas, como ingenieros civiles, ambientales, químicos y expertos en políticas públicas. Esta sinergia permite desarrollar soluciones integrales que abordan los problemas ambientales desde múltiples perspectivas.

Educación y formación continua: La formación de ingenieros mecánicos debe incluir una sólida base en principios de sostenibilidad, así como habilidades para el diseño de productos y procesos ecológicamente eficientes. La educación continua es esencial para mantenerse al día con las últimas tendencias y tecnologías en el campo de la sostenibilidad. Finalmente se investigaron algunos ejemplos de proyectos de innovación pioneros en Colombia en sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE:

Agente social del Cambio, Economía Circular, Innovación sustentable y Transición Energética.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACION, LA TEMPERATURA Y SU INCIDENCIA EN EL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO ATRATO.

AUTORES

Nancy Johanna Silva Hernández¹, María Esther Rivera²

1.Estudiantes VIII semestre del programa Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

2.Profesor Titular. Grupo de Investigaciones Agua, Aire y Suelo (GIAAS) y Grupo de Investigaciones GIBA. Programa de Ingeniería Ambiental. Universidad de Pamplona

RESUMEN

Introducción: El presente estudio hidrológico en curso se lleva a cabo en la cuenca del río Atrato, dado que el comportamiento de las precipitaciones, temperaturas están asociadas con la carga de sedimentos, los cuales inciden en el transporte fluvial, por lo que ha implicado que los habitantes hagan uso continuo de dragado en actividades de minería ilegal, ocasionando turbidez, eutrofización en diferentes lugares de la cuenca, sedimentación alterando el flujo de sus aguas, sin olvidar que se puede presentar desbordamientos, inundaciones, y daños en la biodiversidad de la zona. **Objetivo:** El propósito de esta investigación es proyectar el comportamiento del comportamiento de las presentaciones, temperaturas y carga de sedimentos en la cuenca del río Atrato.

Metodología: Se caracterizaron los parámetros físicos y morfométricos de la cuenca, empleando herramientas de sistemas de información geográficas como como Google Earth Pro, Global Mapper versión trial y para calcular los parámetros físico (área, perímetro, longitud), parámetros de forma, parámetros de drenaje, y parámetros de relieve mediante QGIS versión 3.34.11 libre y gratuito. En el análisis de las variables hidrometeorológicas precipitación mensual-anual, temperatura máxima mensual, temperatura mínima mensual, concentración de sedimentos diarios (CS) y concentración media diaria (CM) se han descargado datos de las estaciones río Sucio, Domingodo, Carmen de Atrato, Curvarado, Virgia curvarado, Oopgado, Bellavista, Buchado, Bete, Belén de la plataforma DHIME del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) con serie histórica de veinte (20) años, a los cuales se aplicó un análisis estadístico descriptivo, así mismo, se obtuvo el gráfico Q/Q con probabilidad de Weibull. **Resultados:** Se ha obtenido que la zona de estudio es una cuenca con producción sostenida de caudales bajos, con variación altitudinal que permite clasificarla en una cuenca en estado de vejez, forma moderadamente alargada y oval-oblonga. Este análisis es crucial para la planificación mediante formulación de medidas de manejo ante eventos extremos. **Conclusión:** La zona de estudio es una cuenca exorreica, sinusoidal y bimodal esto se debe a que la zona en el cual se encuentra ubicada presenta altas precipitaciones.

PALABRAS CLAVES:

cuenca, eventos extremos, variabilidad, precipitación, planificación.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO EN ZONAS DE ALTA MONTAÑA. CASO DE ESTUDIO MUNICIPIO DE SILOS, NORTE DE SANTANDER

AUTORES

Laura Alejandra Mesa Sotaquira, Ana Maria Rosso Ceron, Alvaro Eulalio Villamizar
Villamizar

RESUMEN

El páramo de Santurbán, en particular las comunidades del municipio de Silos, Norte de Santander, enfrenta significativos desafíos ambientales debido a la manera en que satisface su demanda de calor. Actualmente, el uso de leña y combustibles fósiles es predominante, lo cual no solo degrada el ecosistema local, sino que también contribuye al aumento de emisiones de CO₂, exacerbando el cambio climático. Este patrón de consumo energético en áreas de alta montaña, caracterizadas por su fragilidad ambiental y biodiversidad única, subraya la necesidad urgente de transitar hacia un uso racional y sostenible de la energía. En este contexto, la presente investigación examina tecnologías alternativas que, además de ser sostenibles, ofrezcan eficiencia energética y reduzcan los impactos negativos sobre el páramo. Un análisis multicriterio fue realizado para evaluar tecnologías potencialmente viables, considerando aspectos técnicos, económicos y ambientales que son esenciales en un entorno de alta montaña. La investigación encontró que la energía solar y la biomasa se destacan como opciones particularmente adecuadas para suprir la demanda de calor en estas zonas. La energía solar, mediante sistemas de colectores solares térmicos, proporciona una alternativa limpia y renovable, con alta eficiencia energética que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Esta tecnología es especialmente relevante en zonas como el páramo de Santurbán, donde la radiación solar es suficiente para satisfacer buena parte de las necesidades energéticas de las comunidades. Por su parte, la biomasa permite aprovechar residuos orgánicos locales, tales como los provenientes de la actividad agroindustrial, para generar calor. Además de ser una opción económica, su uso contribuye al manejo adecuado de residuos y evita la extracción de leña, ayudando a conservar la vegetación del páramo. El estudio sostiene que la transición a estas tecnologías no solo es técnicamente viable, sino también beneficiosa para el entorno y la población local, dado que ambas opciones son compatibles con las políticas de eficiencia energética y el uso racional de la energía promovidas en Colombia. Asimismo, estas alternativas se alinean con los objetivos nacionales de reducir la huella de carbono y avanzar hacia una matriz energética más limpia y diversificada. La implementación de estas soluciones en el municipio de Silos permitiría disminuir la presión sobre los recursos naturales del páramo y ayudaría a mitigar los efectos del cambio climático en esta región crítica.

PALABRAS CLAVE:

Energía sostenible, Transición energética, Ecosistema de alta montaña, Eficiencia energética

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FÚNGICAS DEGRADADORAS DE CONTAMINANTES DERIVADOS DEL PETRÓLEO.

AUTORES

Jefferson Ochoa Serrano¹, Liliana Rojas Contreras², Angela Cajiao Pedraza³

1.Estudante de Microbiología, Universidad de Pamplona; Semillero de Investigación en Microbiología y Biotecnología SIMBIO.

2.Docente, Microbiología, Universidad de Pamplona; Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO

3.Docente, Microbiología, Universidad de Pamplona; Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología GIMBIO

RESUMEN

La problemática de la contaminación ambiental por derivados del petróleo se aborda de manera multidisciplinaria en busca de soluciones sostenibles y rentables. Con el propósito de aislar hongos capaces de degradar hidrocarburos, se recolectaron cinco muestras de suelo de una mina de carbón ubicada en Norte de Santander. Se prepararon diluciones seriadas y se sembró cada muestra en agar extracto de suelo. Los aislados fueron evaluados utilizando un medio de cultivo suplementado con petróleo crudo (MMS+Pc). Las morfoespecies seleccionadas se subcultivaron en caldo (CMS+Pc) para cuantificar la degradación del petróleo mediante espectrofotometría UV/Vis. Posteriormente, se realizó la identificación molecular de los aislados con mayor porcentaje de fracciones de petróleo degradado.

Adicionalmente, se determinaron las características fisicoquímicas del suelo, incluyendo el pH, el porcentaje de humedad y la conductividad eléctrica. El desarrollo de la metodología permitió obtener 15 aislados distribuidos en 9 géneros fúngicos. El estudio de degradación estableció que la cepa M2H03 presenta, en comparación con los demás aislados, una mayor eficiencia para el tratamiento de 9 hidrocarburos presentes en el petróleo crudo, con un porcentaje de degradación del 67 %. La biología molecular logró clasificar los aislados M2H03 y M5H03 como *Penicillium citrinum* y *Aspergillus flavus*, respectivamente. Los parámetros fisicoquímicos analizados indican que el suelo de la mina de carbón tiene una tendencia extremadamente ácida y baja salinidad. Este estudio resalta la importancia de los métodos biológicos para la descontaminación de zonas ecológicamente degradadas, sugiriendo que ciertos hongos pueden ser aliados efectivos en la lucha contra la contaminación ambiental.

PALABRAS CLAVE:

Contaminante, diversidad, hidrocarburos, morfoespecie, tratamiento.

SISTEMA DE MONITOREO MULTISENSORIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE SECADO DEL CACAO

AUTORES

Eduardo Luis Pinedo Jiménez, eduyy_24@gmail.com

José Daniel Ramírez Corzo, daniel.ramirez@unipamplona.edu.co

Aylen Lisset Jaimes Mogollón, lisset.jaimes@unipamplona.edu.co

RESUMEN

La mejora continua en los procesos de producción es esencial para el éxito de cualquier empresa o mercado, y en el caso específico del cacao, el proceso de secado es clave. Para optimizar este proceso, se desarrolló un sistema de monitoreo basado en una matriz de sensores de gases que permite identificar el momento óptimo del secado del cacao.

Este desarrollo requirió construir circuitos neumáticos, cámaras de sensores, muestras, electrónica de potencia, y un sistema de adquisición, además de implementar estos componentes para procesar la información en un sistema embebido. Para el análisis, fue necesario primero acondicionar las señales recibidas desde el sistema de adquisición, donde los sensores responden a los compuestos volátiles del cacao. Debido al volumen de datos inicial, aproximadamente 120,000 datos; se aplicó una reducción significativa, disminuyendo a un conjunto de solo 30 datos, para facilitar el procesamiento y análisis de las señales.

Una vez procesadas, las señales fueron parametrizadas y organizadas en dos conjuntos: cacao seco y cacao no seco. Para lograr esta separación, se utilizaron técnicas de reducción de dimensionalidad y reconocimiento de patrones, como el análisis de componentes principales (PCA), que permitió discriminar ambos grupos. Finalmente, se implementaron algoritmos de inteligencia artificial, particularmente máquinas de soporte vectorial (SVM), con lo cual se obtuvo una precisión del 100% en la clasificación del cacao seco.

Este sistema representa un avance significativo en la tecnología de monitoreo del secado de cacao, permitiendo optimizar el proceso y garantizar la calidad del producto final.

PALABRAS CLAVE:

Matriz de Sensores, Cacao, Maquinas de Soporte Vectorial, Raspberry Pi, PCA.

CEREMONIA DE CLAUSURA



- Resumen de ideas.
- Entrega de certificados a los estudiantes, egresados y profesionales en modalidad asistentes y ponentes.
- Palabras de cierre por las directivas del Congreso.
- Reconocimiento del Comité Organizador y Colaboradores.

