



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

6, 7 Y 8  
OCTUBRE DE 2025

# Memorias

ISSN: 2665-3095

Temáticas en el área de:

Ingeniería de Sistemas

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Civil



Periodicidad: Anual

Editor: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña  
[https://eventos.ufps.edu.co/XII\\_ENCUENTRO/index.php](https://eventos.ufps.edu.co/XII_ENCUENTRO/index.php)  
Ocaña - Colombia



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Organizan

**UFPS** Universidad Francisco de Paula Santander  
Ocaña - Colombia  
Vigilada Mineducación

### FACULTAD DE INGENIERÍA

**Ingeniería Civil**  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA



**Ingeniería de Sistemas**  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA



**Ingeniería Mecánica**  
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

 Grupo de Investigación  
**GITYD**

 Grupo de Investigación  
**INGAP**  
Ingenierías Aplicadas para la Innovación, Gestión y Desarrollo

 **GRITEM**  
GRUPO DE INGENIERÍA EN INNOVACIÓN,  
TECNOLOGÍA Y EMPRENDIMIENTO

 **GIGMA**  
Grupo de Investigación en Construcción  
Geotecnia y Medio Ambiente

 **CERG**  
CIVIL ENGINEERING RESEARCH GROUP

 **GINSTI**  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN NAVEGACIÓN TECNOLÓGICA,  
SUSTENTABILIDAD E INNOVACIÓN

 **GRUCITE**  
Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología

 **ATENA**

 **GIPCO**  
Grupo de Investigación en Pensamiento Computacional



## Apoyan



# Índice

Comité Organizador .....	6
Comité Científico Internacional .....	7
Comité Científico Nacional .....	7
Presentación .....	8
Objetivos .....	8
General .....	8
Específicos .....	8
Justificación .....	9
Propuesta de contenido .....	10
Metodología de ejecución .....	11
Países .....	11
Conferencistas Magistrales .....	12
Cronograma de actividades .....	13
Ingeniería Civil .....	13
Ingeniería Mecánica .....	13
Ingeniería de Sistemas .....	14
Cronograma para la presentación de ponencias modalidad oral .....	15
Programa de Ingeniería Civil .....	15
Programa de Ingeniería Mecánica .....	17
Programa de Ingeniería de Sistemas .....	19
Resúmenes de ponencias modalidad oral .....	20
Programa de Ingeniería Civil .....	21
Caracterización Físico química de un biomaterial bajo técnicas de Espectroscopia transformada Fouriel (FTIR), Microscopía electrónica de barrido (SEM) Y Análisis termogravimétrico (TGA) .....	21
Incremento de costos de mano de obra en la construcción de edificaciones debido a la falta de optimización de la ocupación del trabajo y planes de mejoramiento .....	22
Wall Design: Innovación en el diseño estructural de muros en voladizo .....	23
Evaluación Hidrodinámica del Rio Algodonal, sector de estudio Batallón Santander N° 15 – Predios UFPS Ocaña, municipio.de.Ocaña.Norte.de.Santander.....	24
Incluminación: Innovación tecnológica e iluminación mediante energía solar aplicada a las comunidades.....	25
Patentes de invención: Impacto ambiental y de género de la innovación en construcción sostenible .....	26
Gestión de proyectos de infraestructura accesible: Evaluación de la accesibilidad y la seguridad vial en la movilidad de personas con discapacidad y adultos mayores en la infraestructura urbana de la zona céntrica del municipio de Pamplona, Colombia .....	27
Modelación de la congestión vehicular con PTV VISSIM como estrategia para el fortalecimiento de la sostenibilidad y resiliencia de la infraestructura vial urbana: Caso de estudio en Pamplona, Colombia .....	28
Inseguridad y violencia en el transporte público: Evidencia desde Ocaña, Colombia .....	29
Diseño de una mezcla asfáltica drenante con la adición de fibra acrílica .....	30
Diseño de una mezcla asfáltica tibia .....	31
Medida de las cargas del tránsito sobre un pavimento flexible, con la implementación de Fibras ópticas .....	32
Programa de Ingeniería Mecánica .....	33

Uso de matlab para la enseñanza de conceptos matemáticos aplicada a cordones de soldadura .....	33
Gestión ágil en proyectos académicos de ingeniería: propuesta aplicada en educación superior .....	34
Variables operativas y técnicas adecuadas para optimizar el secado de café en marquesinas ubicadas en zonas rurales de Ocaña .....	35
Balance de energía eléctrica en Colombia .....	36
Síntesis de un polímero nanoreforzado para su uso en la fabricación de colectores solares térmicos domésticos .....	37
Optimización bio-inspirada para la reducción de costos en microrredes: aplicación de los algoritmos Harris Hawks y Grey Wolf-.....	38
Reducción de pérdidas energéticas en microrredes mediante los algoritmos de forrajeo bacteriano y genético .....	39
Desarrollo de un sistema para monitoreo de variables térmicas ambientales mediante sensores de bajo costo .....	40
Adecuación de un motor de encendido por compresión estacionario para una operación en modo dual usando hidrógeno y gas natural como combustibles sustitutos .....	41
Caracterización de los perfiles de iluminación natural y artificial usando sensores de bajo costo en edificaciones de educación superior .....	42
El pensamiento ético y profesional como estrategia para la evaluación de la enseñanza en el aula a partir de análisis de casos, proyectos y toma de decisiones .....	43
Innovación y emprendimiento: Enseñar modelado y prototipado 3d para motivar el aprendizaje en ingeniería de jóvenes de secundaria en la Escuela Normal Superior.....	44
Programa de Ingeniería de Sistemas .....	45
Optimización del ciclo de desarrollo web para reducir tiempos y mejorar la productividad usando Laravel .....	45
El crecimiento de los chatbots con inteligencia artificial: Perspectivas globales y avances en Colombia .....	46
Transformación digital con equidad: modelo de gobernanza para comunidades rurales en Colombia .....	47
Innovación en la gestión de la continuidad de negocio, una aproximación desde el análisis sistemático .....	48
Realidad mixta en la educación: innovación pedagógica y transformación del aprendizaje .....	49
Sistema de seguridad inteligente para motocicletas basado en control remoto y mecanismos de apagado pasivo .....	50
¿Dónde deben estar los límites de la IA? .....	51
Planeación Estratégica de Tecnologías de la Información: propuesta de modelo para el Centro de Innovación de Inteligencia Artificial (CIDIA) de la UFPS Ocaña .....	52

## Comité Organizador

Formación	Nombres	Universidad
PhD.	Coordinador General Dewar Rico Bautista	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
MSc.	Coordinador Departamento de Ingeniería Civil Romel Jesús Gallardo Amaya	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
PhD.	Coordinador Departamento de Ingeniería Mecánica Eder Norberto Flórez Solano	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
MSc.	Coordinador Departamento de Ingeniería de Sistemas Maria Fernanda Camargo Trigos	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia

## Comité Científico Internacional

Formación	Nombres	Universidad
PhD.	Alberto Vásquez Martínez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco - México
PhD.	Aldo Onel Oliva González	Universidad de las Californias Internacionales - México
PhD.	Felipe Andrés Olate Moya	Universidad de Chile - Chile
PhD.	Francisco Evangelista Júnior	Universidad de Brasilia - Brasil
PhD.	Guadalupe Juliana Gutiérrez Paredes	Instituto Politécnico Nacional - México
PhD.	José Andrés Alvarado Contreras	Universidad de los Andes - Venezuela
PhD.	José Martínez Trinidad	Instituto Politécnico Nacional - México
PhD.	Jose Swaminathan	Vellore Institute of Technology - India
PhD.	Rosanna Nieves Costaguta	Universidad Nacional de Santiago del Estero - Argentina
MSc.	Olivia Labastida Puertos	Instituto Tecnológico Superior de Huatusco - México
PhD.	Maria José Mirón Chacón	Instituto Tecnológico Superior de Huatusco - México

## Comité Científico Nacional

Formación	Nombres	Universidad
PhD.	Ely Dannier Valbuena Niño	Foundation of Researchers in Science and Technology of Materials
PhD.	Carlos Mario Piscal Arévalo	Universidad de la Salle - Colombia
PhD.	Cristhian Camilo Mendoza Bolaños	Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales - Colombia
PhD.	Christian Nolasco Serna	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
PhD.	Ricardo Andrés García León	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
MSc.	Eduar Bayona Ibáñez	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia
MSc.	Andrés Alfonso Pacheco Solano	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia

## Presentación

El XII Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica es un evento organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el Comité Organizador ha decidido llevar a cabo las actividades propuestas, como conferencias magistrales y presentaciones orales los días 6, 7 y 8 de octubre de 2025 de manera presencial y virtual. Nuestro evento ha sido diseñado creativamente para permitir la mejor experiencia posible para todos los ponentes y participantes.

El XII Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica contó con ponentes nacionales e internacionales expertos en su campo. Las conferencias magistrales se transmitieron en vivo y fueron seguidas por sesiones de ponentes orales nacionales que presentaron sus trabajos. Los ponentes realizaron una presentación oral de 15 minutos de su trabajo, seguida de una ronda de preguntas.

Mediante este tipo de evento, se busca seguir generando escenarios de orden nacional e internacional que contextualicen sobre las últimas tendencias a nivel mundial en materia de ciencia y tecnología, contribuyendo a generar nuevos conocimientos en nuestros participantes. Estamos seguros, que nuestro evento será un hito en nuestra serie de reuniones.

## Objetivos

### General

Generar espacios de conocimiento y participación en temáticas a fines de la Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas.

### Específicos

Presentar escenarios de conocimientos metodológicos para el fortalecimiento de la innovación tecnológica.

Desarrollar espacios de participación entre docentes, estudiantes e investigadores donde involucren temas de interés de estudio.

Participar en conferencias y actividades que se desarrollan en cada uno de los escenarios estipulados.

## Justificación

En el marco del XII Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica, se desarrollan diversos escenarios diseñados para la exposición y discusión de temáticas vinculadas a las áreas de Ingeniería Civil, Mecánica y Sistemas. Este evento se destaca por fomentar la interdisciplinariedad, permitiendo una participación activa y específica de docentes, estudiantes e investigadores. A través de estas interacciones, se busca no solo promover el intercambio de conocimientos y experiencias entre los participantes, sino también impulsar el desarrollo de nuevas ideas y proyectos que fortalezcan el ámbito de la innovación tecnológica.

Este encuentro ofrece a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña una valiosa oportunidad para crear espacios dedicados a la investigación y el desarrollo del conocimiento en diversas áreas tecnológicas. Estas iniciativas contribuyen de manera significativa al avance de la ciencia y la tecnología, permitiendo a la comunidad universitaria estar a la vanguardia en temas de innovación. En definitiva, el XII Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica 2025 se presenta como un evento clave para la construcción colectiva de conocimiento, promoviendo la colaboración interdisciplinaria y potenciando la capacidad investigativa de la universidad y sus participantes.

## Propuesta de contenido

### Ingeniería Civil:

- Aplicaciones geofísicas en geotecnia
- Gestión del riesgo de desastres
- Métodos de fiabilidad y optimización
- Modelado numérico en problemas de ingeniería civil
- Análisis de elementos finitos aplicado a la ingeniería civil
- Materiales sostenibles y ecomateriales
- Construcción sostenible en madera y sistemas alternativos
- Ingeniería de transporte
- Seguridad vial
- Externalidades
- Pavimentos
- Cuantificación de la incertidumbre
- Análisis experimental
- Simulación numérica
- Mecánica de fracturas

### Ingeniería Mecánica:

- Eficiencia Energética y Energías Renovables
- Procesos de Manufactura y Mantenimiento Industrial
- Fenómenos de transporte y sistemas térmicos
- Ingeniería de materiales y diseño de sistemas mecánicos
- Automatización y control industrial
- Electrónica y Robótica
- Dinámica de fluidos computacional (CFD)

### Ingeniería de Sistemas:

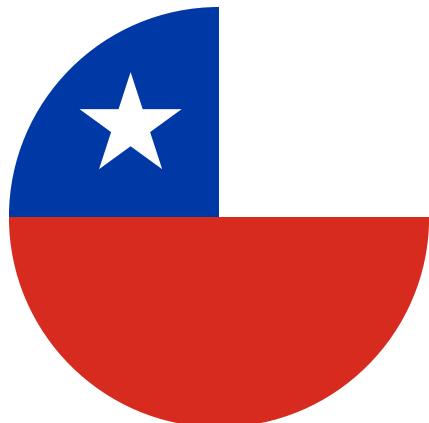
- Inteligencia artificial, aprendizaje automático, aprendizaje profundo
- Big data, minería de datos e Internet de las cosas
- Computación móvil
- Informática Educativa
- Ingeniería de software
- Redes informáticas, computación en la nube, seguridad y telecomunicaciones
- Gobernanza de TI
- Avances en informática y tecnología de la información
- Pensamiento computacional
- HCI, interacción hombre-computadora
- HCI, interacción hombre-computadora

## **Metodología de ejecución**

El XII Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica, se realizó los días 6, 7 y 8 de octubre de 2025, en Ocaña (Norte de Santander); así mismo convocó a profesionales, estudiantes, docentes, investigadores y comunidad en general a vincularse a este evento, con el fin de considerar un entorno propicio para las temáticas relacionadas con la Ingeniería Civil, Mecánica y Sistemas teniendo espacio los grupos de investigación pertenecientes a los programas académicos.

El 6 de octubre, a las 07:30 horas, se da apertura por parte del Dr. Edwin Edgardo Espinel Blanco, Director de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, dando inicio a las ponencias dirigidas a estudiantes, docentes y egresados de la Facultad de Ingeniería, las ponencias se realizaron con invitados nacionales e internacionales de países como (Brasil, Chile, Ecuador, Argentina y Colombia).

## Países



## Conferencistas magistrales

Nombre del orador	Título de la presentación	País	IES/Empresa que representa
PhD. Margareth Giovanna Gutiérrez Torres	<i>Percepciones y seguridad vial asociadas a los peatones.</i>	Chile	Centro de Investigación e Innovación, Viña Concha y Toro
PhD. Paul Alexander Basnak	<i>Ingeniería de Transporte en el Siglo XXI: Tecnología y Sensibilidad para Mejorar la Vida de las Personas en Entornos Desfavorables.</i>	Chile	Universidad Católica del Maule
PhD. Marcelo Serrano Zanetti	<i>Aplicaciones del Aprendizaje Automático en Ingeniería</i>	Chile	Universidad Federal de Santa María
PhD. Johann Eduardo Castro Bolívar	<i>Instrumentación y análisis de flujo multifásico industrial.</i>	Brasil	Universidad de São Pablo
MSc. Adrián Gabriel Vargas Machuca del Salto	<i>Sistema de Detección de Intrusos basado en Machine Learning.</i>	Ecuador	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PhD. Sonia Itati Mariño	<i>Educación e Inteligencia Artificial.</i>	Argentina	Universidad Nacional del Nordeste
PhD. Stefan Leonardo Leiva Maldonado	<i>Estimación del deterioro en puentes vehiculares</i>	Colombia	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
MSc. Arley Johany Cardona Vargas	<i>Soluciones energéticas aplicadas al contexto colombiano.</i>	Colombia	Universidad de Antioquia
MSc. Rodrigo Alvear Tristáncho	<i>Del código al conocimiento: Cómo la IA está redefiniendo la ingeniería de software.</i>	Colombia	RASI, Soluciones
MSc. Sebastián Heredia Quintana	<i>Gestión energética en Colombia: contexto y experiencias en el sector industrial y el transporte por carretera</i>	Colombia	Energética Soluciones Ingenieriles SAS
Ing. Diego Felipe Rodríguez Sepúlveda	<i>Proyectos clave para el desarrollo de la infraestructura del país.</i>	Colombia	Sika Colombia SAS
MSc. Mauricio Antonio Alonso Moncada	<i>Inteligencia Artificial Aplicada al Análisis de Datos.</i>	Colombia	Universidad Libre

## Cronograma de actividades

### Ingeniería Civil

Lunes, 6 de octubre

Hora	Nombre de la Ponencia	Conferencista
07:30 am	<i>Palabras de apertura</i>	PhD. Edwin Edgardo Espinel Blanco Director de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
08:00 am - 09:00 am	<i>Estimación del deterioro en puentes vehiculares.</i>	PhD. Stefan Leonardo Leiva Maldonado - Colombia
09:00 am - 10:00 am	<i>Ingeniería de Transporte en el siglo XXI: Tecnología y sensibilidad para mejorar la vida de las personas en entornos desfavorables.</i>	PhD. Paul Alexander Basnak - Chile
10:00 am - 10:15 am	<b>Tiempo de descanso</b>	
10:15 am - 11:15 am	<i>Percepciones y seguridad vial asociadas a los peatones.</i>	PhD. Margaret Giovanna Gutiérrez Torres - Chile
11:15 am - 12:15 pm	<i>Proyectos claves para el desarrollo de la infraestructura del país.</i>	Ing. Diego Felipe Rodríguez Sepúlveda - Colombia

### Ingeniería Mecánica

Martes, 7 de octubre

Hora	Nombre de la Ponencia	Conferencista
07:30 am	<i>Palabras de apertura</i>	PhD. Edwin Edgardo Espinel Blanco Director de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
08:00 am - 09:00 am	<i>Soluciones energéticas aplicadas al contexto colombiano.</i>	MSc. Arley Johany Cardona Vargas - Colombia
09:00 am - 10:00 am	<i>Aplicaciones del aprendizaje automático en Ingeniería.</i>	PhD. Marcelo Serrano Zanetti - Brasil
10:00 am - 10:15 am	<b>Tiempo de descanso</b>	
10:15 am - 11:15 am	<i>Instrumentación y análisis de flujo multifásico industrial.</i>	PhD. Johann Eduardo Castro Bolívar - Brasil
11:15 am - 12:15 pm	<i>Gestión energética en Colombia: contexto y experiencias en el sector industrial y transporte carretero.</i>	MSc. Sebastián Heredia Quintana - Colombia

### Ingeniería de Sistemas

Miércoles, 8 de octubre

Hora	Nombre de la Ponencia	Conferencista
07:30 am	<i>Palabras de apertura</i>	PhD. Edwin Edgardo Espinel Blanco Director de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
08:00 am - 09:00 am	<i>Inteligencia artificial aplicada al análisis de datos.</i>	MSc. Mauricio Antonio Alonso Moncada - Colombia
09:00 am - 10:00 am	<i>Del código al conocimiento: Cómo la IA está redefiniendo la ingeniería de software.</i>	MSc. Rodrigo Alvear Tristán - Colombia
10:00 am - 10:15 am	<b>Tiempo de descanso</b>	
10:15 am - 11:15 am	<i>Sistema de detección de intrusos basado en aprendizaje automático.</i>	MSc. Adrián Gabriel Vargas Machuca del Salto - Ecuador
02:15 pm - 03:15 pm	<i>Educación e Inteligencia Artificial.</i>	PhD. Sonia Itati Mariño - Argentina



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Cronograma para la presentación de ponencias modalidad oral Programa de Ingeniería Civil

LUNES, 6 DE OCTUBRE - PONENCIAS ORALES INGENIERIA CIVIL				
2:05PM – 2:10PM Apertura de ponencias en el área de Ingeniería Civil				
Hora	Eje temático	Auditorio I201 Moderadores: Ray Carlos Ramírez	Eje temático	Auditorio I202 Moderadores: Maira Alejandra Vergel
2:10PM a 2:25PM	Construcción Sostenible	PC05 - Iluminación: innovación tecnológica e iluminación mediante energía solar aplicada a las comunidades <u>Juan Torres Madrigal</u> Raúl Martínez Hoyos Edgar Cano Restrepo	Estructuras	PC03 - Wall Design: innovación en el diseño estructural de muros en voladizo <u>Mayeli Fernanda Vergel Carrascal</u> Diego Alejandro Chinchilla Jacome Nelson Afanador García
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
2:30PM a 2:45PM	Construcción Sostenible	PC06 - Patentes de invención: impacto ambiental y de género de la innovación en construcción sostenible <u>Carlos M. Bedoya Montoya</u> Carlos Mejía Barrera Edison Hincapíe Atehortúa	Transporte	PC09 - Inseguridad y violencia en el transporte público: evidencia desde Ocaña, Colombia <u>Paul Basnak</u> <u>Thomas E. Guerrero B.</u> José Agustín Vallejo-Borda María Fernanda López Fabra Thalia Turren-Cruz
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
2:50PM a 3:05PM			Inteligencia Artificial	PC01 - Caracterización Físico química de un biomaterial bajo técnicas de Espectroscopía transformada Fourier (FTIR), Microscopía electrónica de barrido (SEM) Y Análisis termogravimétrico (TGA) <u>Haidee Yulady Jaramillo</u> Robin Octavio Zuluaga July Andrea Gómez Camperos
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:10PM a 3:25PM	Pavimentos	PC12 - Diseño de una mezcla asfáltica tibia <u>Adriana Rodríguez Lizcano</u> Yee Wan Yung Vargas	Seguridad Vial	PC07 - Gestión de proyectos de infraestructura accesible: Evaluación de la accesibilidad y la seguridad vial en la movilidad de personas con discapacidad y adultos mayores en la infraestructura urbana de la zona céntrica del municipio de Pamplona, Colombia <u>Víctor Veriel</u>
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:30PM a 3:45PM	Pavimentos	PC13 - Medida de las cargas del tránsito sobre un pavimento flexible, con la implementación de Fibras ópticas <u>Yee Wan Yung Vargas</u> Jesus Alvarez Guerrero Johan Gustavo Peñaranda Hugo Alexander Rondón Quintana	Seguridad Vial	PC08 - Modelación de la congestión vehicular con ptv viissim como estrategia para el fortalecimiento de la sostenibilidad y resiliencia de la infraestructura vial urbana: caso de estudio en Pamplona, Colombia <u>Leidy Tatiana Rico</u> John Alexander Delgado



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:50PM a 4:05PM	Construcción	PC11 - Diseño de una mezcla asfáltica drenante con la adición <u>Yee Wan Yung Vargas</u> Adriana Rodríguez Lizcano	Construcción sostenible	PC02 - Incremento de costos de mano de obra en la construcción de edificaciones debido a la falta de optimización de la ocupación del trabajo y planes de mejoramiento <u>Pedro Nel Angarita Uscategui</u> Romel J. Gallardo Amaya Agustín Macgregor Torrado
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
4:10PM a 4:25PM			Recursos hídricos	PC04 - Evaluación Hidrodinámica del Río Algodonal, sector de estudio Batallón Santander N. <sup>o</sup> 15 – Predios UFPS Ocaña, municipio de Ocaña Norte de Santander <u>Agustín A. Macgregor Torrado</u> Romel J. Gallardo Amaya Pedro N. Angarita Uscategui
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Programa de Ingeniería Mecánica

MARTES, 7 DE OCTUBRE – PONENCIAS ORALES INGENIERIA MECANICA				
2:05PM – 2:10PM Apertura de ponencias en el área de Ingeniería Mecánica				
Hora	Eje temático	Auditorio I201 Moderador: Lisneider Ascanio	Eje temático	Auditorio I202 Moderador: Jhon Nicolás Arévalo Julio
2:10PM a 2:25PM	Educación - Ingeniería Mecánica	PM01 - Uso de Matlab para la enseñanza de conceptos matemáticos aplicada a cordones de soldadura <u>José Luis Lázaro Plata</u> Henry de Jesús Gallardo Pérez Eder Norberto Flórez Solano		
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
2:30PM a 2:45PM	Gestión de proyectos - Educación	PM02 - Gestión ágil en proyectos académicos de ingeniería: propuesta aplicada en educación superior <u>Wendy L. Rodríguez Durán</u> Eder N. Flórez Solano	Educación / Tecnología Educativa / Innovación Pedagógica	PM18 - Innovación y emprendimiento: enseñar modelado y prototipado 3D para motivar el aprendizaje en ingeniería de jóvenes de secundaria en la escuela normal superior <u>Davison Dionanquel López Lemus</u>
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
2:50PM a 3:05PM	Agroindustria - Energía	PM04 - Variables operativas y técnicas adecuadas para optimizar el secado de café en marquesinas ubicadas en zonas rurales de Ocaña <u>Lina M. Manzano G.</u> Carlos J. Noriega S. Cristian Nolasco S.		
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:10PM a 3:25PM	Energía - Políticas públicas	PM05 - Balance de energía eléctrica en Colombia <u>Gustavo Guerrero Gómez</u> Faustino Moreno Gamboa Álvaro Junior Caicedo Rolón	Educación - Filosofía	PM17 - El pensamiento ético y profesional como estrategia para la evaluación de la enseñanza en el aula a partir de análisis de casos, proyectos y toma de decisiones <u>Liceth Sánchez Hernández</u> Jhon Arévalo Toscano Edwin Edgardo Espinel Blanco Eder Norberto Flórez Solano
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:30PM a 3:45PM	Energía - Materiales	PM07 - Síntesis de un polímero nanorefrozado para su uso en la fabricación de colectores solares térmicos domésticos <u>María Lucía Jaime Vergel</u> Isabella Villamizar Angel Carolina Abril Carrascal Lina Hoyos Palacios Edwin Espinel Blanco		
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

3:50PM a 4:05PM			Energía - Algoritmos	PM09 - Optimización bio-inspirada para la reducción de costos en microrredes: aplicación de los algoritmos Harris Hawks y Grey Wolf <i>Miguel Alberto Vargas</i> Faustino Moreno Gamboa Daniel Sanín Villa
<b>CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS</b>				
4:10PM a 4:25PM	Energía - Sensores	PM11 - Desarrollo de un sistema para monitoreo de variables térmicas ambientales mediante sensores de bajo costo <i>Ramón Bonett</i> Yamid Manzano Alexander Yepes Leider Quintero Lisneider Sánchez Juan Hernández	Energía - Computación	PM10 - Reducción de pérdidas energéticas en microrredes mediante los algoritmos de Forrajeo Bacteriano y Genético <i>José Miquel Valencia</i> Adrián Felipe Martínez Daniel Sanín Villa
<b>CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS</b>				
4:30PM a 4:45PM	Energía - Motores	PM14 - Adecuación de un motor de encendido por compresión estacionario para una operación en modo dual usando hidrógeno y gas natural como combustibles sustitutos <i>Jhon A. Duran</i> Leider Quintero Wilson A. Pérez Lisneider Sánchez Hernando A. Yepes		
<b>CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS</b>				
4:50PM a 5:05PM	Energía - Tecnología	PM15 - Caracterización de los perfiles de iluminación natural y artificial usando sensores de bajo costo en edificaciones de educación superior <i>Yamid Manzano</i> Ramón Bonett Lisneider Sánchez Alexander Yepes Leider Quintero Juan Hernández		
<b>CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS</b>				



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Programa de Ingeniería de Sistemas

MIERCOLES, 8 DE OCTUBRE – PONENCIAS ORALES INGENIERIA DE SISTEMAS				
3:05PM – 3:10PM Apertura de ponencias en el área de Ingeniería de Sistemas				
Hora	Eje temático	Auditorio mayor Escuela de Bellas Artes Moderador: Anderson Coronel	Eje temático	Salón alterno – Escuela de Bellas Artes Moderador: Karol Álvarez
3:10PM a 3:25PM	Ingeniería de Software / Desarrollo Web / Automatización de Procesos	PS01 - Optimización del ciclo de desarrollo web para reducir tiempos y mejorar la productividad usando Laravel <b>Andrés Alfonso Pacheco Solano</b> Byron Cuesta Quintero Yohan Camilo Barbosa Mejía	Inclusión Digital / Políticas TIC / Desarrollo Rural	PS04 - Transformación digital con equidad: Modelo de gobernanza para comunidades rurales en Colombia <b>Efraín Peinado Cadena</b> Torcoroma Velásquez Pérez Beatriz Rodríguez Chinchilla
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
3:35PM a 3:50PM	Gestión de Riesgos / Continuidad de Negocio / Tecnología de la Información	PS05 - Innovación en la gestión de la continuidad de negocio, una aproximación desde el análisis sistemático <b>José Eduardo Díaz Ovalle</b> Beatriz Elena Rodríguez Chinchilla Viviana López Ballesteros	Ingeniería Electrónica / Seguridad Vehicular / IoT	PS07 - Sistema de seguridad inteligente para motocicletas basado en control remoto y mecanismos de apagado pasivo <b>Magreth Rossio Sanguino Reyes</b> Jhan Carlos Duarte Galviz Marco José Lanziano Barrera Fabian Ranulfo Cuesta Quintero
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
4:00PM a 4:15PM	Inteligencia Artificial / Tecnologías Emergentes / Transformación Digital	PS02 - El crecimiento de los chatbots con inteligencia artificial: perspectivas globales y avances en Colombia <b>Josué Nicolás Arévalo Ascanio</b> Ángela María Guerrero Bayona Gerardo Alfonso Verjel Clavijo	Tecnología Educativa / Realidad Extendida / Innovación Pedagógica	PS06 - Realidad mixta en la educación: innovación pedagógica y transformación del aprendizaje <b>Arnold Bayona Navarro</b> Nicolás Johan Quintero Bayona Ángela María Guerrero Bayona Gerardo Alfonso Verjel Clavijo
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
4:25PM a 4:40PM	Gobernanza de TI / Gestión de Datos / Servicios Públicos	PS03 - Modelo de gobierno de tratamiento de la información para empresas de servicios públicos acueducto, alcantarillado y aseo <b>Freddy Andrés Castro Pino</b> Torcoroma Velásquez Pérez Ana Melissa Rodríguez Chinchilla	Ingeniería Artificial / Ética y Gobernanza/Regulación y políticas públicas en IA	PS08 - ¿Dónde deben estar los límites de la IA? <b>Alexander Guerrero Avendaño</b> Byron Cuesta Quintero Dewar Rico Bautista Alveiro Rosado Gómez
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				
4:50PM a 5:05PM			Planeación Estratégica de Tecnologías de la Información/Innovación tecnológica/Inteligencia Artificial	PS10 - Planeación Estratégica de Tecnologías de la Información: propuesta de modelo para el Centro de Innovación de Inteligencia Artificial (CIDIA) de la UFPS Ocaña <b>Yeny Paola Palacio Álvarez</b> Dewar Rico Bautista
CONVERSATORIO RONDA DE PREGUNTAS				

## **Resúmenes de ponencias modalidad oral**



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Cronograma para la presentación de ponencias modalidad oral Programa de Ingeniería Civil

**Caracterización Físico química de un biomaterial bajo técnicas de Espectroscopia transformada Fouriel (FTIR), Microscopia electrónica de barrido (SEM) Y Análisis termogravimétrico (TGA).**

Physicochemical characterization of a biomaterial using Fourier Transform Spectroscopy (FTIR), Spectroscopia transformada Scanning Electron Microscopy (SEM) and Thermogravimetric Analysis (TGA) techniques.

Haidee Yulady Jaramillo<sup>1</sup>, Robin Octavio Zuluaga<sup>2</sup>, July Andrea Gomez Camperos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, Colombia, {hyjaramillo, jagomezc@ufpsco.edu.co}

<sup>2</sup>Universidad del Tolima, Colombia, rozuluagag@ut.edu.co

Las Técnicas físico químicas permiten identificar la composición molecular, morfología superficial y la estabilidad térmica del biomaterial. De allí que la espectroscopia revela los grupos funcionales presentes y sus posibles interacciones química. La microscopia, permite observar la morfología de la muestra en unidades de micrómetros. Así mismo la termogravimetría identifica las etapas de descomposición térmica y pérdida de masa. Es así que la aplicación de estas técnicas es importante para evaluar la viabilidad del biomaterial en aplicaciones constructivas. Esta investigación permitió identificar que al ser analizado el biomaterial por medio de la técnica de termogravimetría da como resultado una masa térmica de residuo final de 66.51% con alto contenido de material inorgánico, y el restante se le atribuye al material aglutinante, en el caso de la Espectroscopia transformada se pudo observar interacciones entre los componentes orgánicos y la matriz aglutinante donde se detectaron bandas en 3365 cm<sup>-1</sup> y 1640 cm<sup>-1</sup> asociadas a grupos hidroxilo y agua absorbida, respectivamente, lo que sugiere una hidratación parcial del aglutinante. En el caso de la Microscopia electrónica se evidenció una estructura superficial heterogénea, con regiones porosas distribuidas de forma irregular y partículas de distintos tamaños que sugieren una mezcla parcialmente homogénea donde se identificó interfaces entre la matriz orgánico e inorgánica, permitiendo así una adherencia entre fases. En conclusión, de esta investigación los materiales orgánicos como inorgánicos, del biomaterial tienen una estructura funcional compleja, con una interacción mixta la cual puede ser aplicada como elemento constructivo no estructural de cualquier espacio habitado.

**Palabras clave:** Biomaterial; Técnicas; Espectroscopia; Microscopia; Termogravimetría; Componentes orgánicos; Materiales.

**Keywords:** Biomaterial; Techniques; Spectroscopy; Microscopy; Thermogravimetry; Organic components; Materials.

**Incremento de costos de mano de obra en la construcción de edificaciones debido a la falta de optimización de la ocupación del trabajo y planes de mejoramiento.**

Increase in labor costs in the construction of buildings due to the lack of optimization of labor occupation and plans for improvement.

MSc. Pedro Nel Angarita Uscategui<sup>1</sup>, MSc. Romel J. Gallardo Amaya<sup>1</sup>, MSc. Agustín Macgregort Torrado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de Investigación GIGMA, Ocaña, Colombia, {pnangaritau; rjgallardoa; aamacgregort}@ufpsco.edu.co

La optimización de costos de mano de obra en proyectos de construcción representa un desafío crítico en la gestión eficiente de recursos en el sector de la edificación. Esta investigación analizó los costos laborales asociados a diferentes tipologías de ocupación del trabajo en proyectos constructivos ejecutados en una región estratégica de Colombia, específicamente en los municipios de Ocaña, Abrego, Río de Oro y Aguachica. La metodología empleada correspondió al muestreo del trabajo que incumbe a un método estadístico que permite determinar la proporción de tiempo que los trabajadores dedican a diferentes actividades durante su jornada laboral y aplicándose de forma aleatoria. Las pérdidas económicas generadas por la falta de optimización de la ocupación del trabajo y planes de mejoramiento en los procesos constructivos, durante las 16 semanas de observación del recurso mano de obra en 17 obras, mostraron una variación de los costos de 44,23% del trabajo productivo (TP) frente al del trabajo optimizado. Esto se debió a la falta de optimización del trabajo contributivo (TC) y aquellas actividades que generan desperdicio relacionadas al trabajo no contributivo (TNC). Las pérdidas económicas cuantificadas reflejan un rendimiento promedio de jornada laboral de 69,33% por día; este indicador revela que las cuadrillas invierten aproximadamente dos tercios de su tiempo en ocupación efectiva del trabajo. Los hallazgos evidencian oportunidades significativas de mejora en la productividad del sector regional de la construcción, sugiriendo la obligatoriedad de implementar estrategias de optimización y planes de mejora que reduzcan desperdicios de tiempo en los proyectos de edificaciones.

**Palabras clave:** Lean Construction; Optimización; Muestreo del trabajo; Planes de mejoramiento.

**Keywords:** Lean Construction; Optimization; Work sampling; Improvement plans.

## Wall Design: Innovación en el diseño estructural de muros en voladizo

Wall Design: Innovation in the structural design of cantilevered walls

Ing. Mayeli Fernanda Vergel Carrascal<sup>1</sup>, Ing. Diego Alejandro Chinchilla Jácome<sup>1</sup>, Dr. Nelson Afanador García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {mfvergelc; dachinchillaj; nafanadorg}@ufpso.edu.co

Esta investigación tuvo como finalidad desarrollar un aplicativo denominado “Wall Design” para el diseño de muros en voladizo, siguiendo los lineamientos de la Norma Colombiana de Puentes. La propuesta surgió para ofrecer a ingenieros civiles en municipios de Norte de Santander con acceso limitado a programas especializados, una herramienta que optimice el diseño de muros de contención. El desarrollo del aplicativo inició con la recopilación y análisis de los requisitos normativos y parámetros técnicos aplicables al diseño de muros, con alturas entre 1,5 y 6 metros, implementando modelos estructurales y cálculos geotécnicos para diferentes tipos de suelo y condiciones de carga. Se incorporó un análisis pseudoestático basado en la metodología de Mononobe-Okabe para evaluar efectos sísmicos, permitiendo aceleraciones entre 0,05 y 0,55 veces la gravedad. La programación se realizó desarrollando algoritmos que calculan variables y las comparan con valores máximos establecidos por la normativa. El resultado fue un aplicativo funcional que permite ingresar parámetros de diseño y generar resultados adaptados a condiciones y normativas locales, validándolo con métodos manuales y herramientas comerciales. Asimismo, se elaboró una cartilla técnica para interpretar resultados, considerando variaciones de aceleración sísmica entre 0,20 y 0,55 veces la gravedad, correspondientes a valores característicos de Norte de Santander, siendo 0,20 para el municipio de Convención y 0,55 para la ciudad de Cúcuta. Esta la aplicación y la cartilla aportan una solución tecnológica asequible que reduce errores y optimiza tiempos, favoreciendo infraestructuras seguras y viables en Norte de Santander, contribuyendo al desarrollo de prácticas eficientes en ingeniería civil.

**Palabras clave:** Muros; Programación; Software; Diseño; Python; Infraestructura.

**Keywords:** Walls; Programming; Software; Design; Python; Infrastructure.

## **Evaluación Hidrodinámica del Rio Algodonal, sector de estudio Batallón Santander N° 15 – Predios UFPS Ocaña, municipio de Ocaña Norte de Santander.**

Hydrodynamic assessment of the Algodonal River, study area Batallón Santander No. 15 – UFPS Ocaña properties, municipality of Ocaña Norte de Santander.

Agustín A. Macgregor Torrado<sup>1</sup>, Romel J. Gallardo Amaya<sup>1</sup>, Pedro N. Angarita Uscategui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia, {aamacgregort; rjgallardoa; pnangaritau}@ufps.edu.co

Las comunidades a través de la historia han realizado los asentamientos en las riberas de ríos, esto con el objeto de abastecerse de una forma rápida y económica del recurso hídrico. Según informes de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), para el año 2023 el fenómeno de la niña causó la muerte de 205 personas, así como de 281 heridos, cerca de medio millón de personas afectadas y 53 desaparecidos, para un total de 77.816 viviendas afectadas y 5.858 asoladas; mientras que para el año 2020 hubo 96 fallecidos y 126 para el 2021. El objetivo principal de este proyecto radica en la responsabilidad de proteger a comunidades vulnerables y estratégicamente importantes. Así como avanzar en la comprensión del comportamiento del río y desarrollar estrategias que permitan reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a eventos extremos. El proyecto fue desarrollado en 4 fases. Fase\_1. Caracterización de la zona de trabajo, a través de la elaboración del modelo digital del terreno. Fase\_2. Estimación y calibración de los caudales para el modelo hidráulico. Fase\_3. Modelamiento hidráulico en el software HEC\_RAS. Fase\_4. Análisis de los resultados obtenidos. Los resultados del modelo permitieron identificar que la cota de inundación del área de estudio está entre los 7.0 m y 9.0 m con una franja de ronda hídrica de 40 m, la cual representa un riesgo de inundación para algunos de los predios de Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, así como las instalaciones del seminario mayor de la Diócesis Ocaña.

**Palabras clave:** Cota de inundación; HEC RAS; Modelo hidráulico; Numero de froude, Hidrógrama unitario, Ronda Hídrica.

**Keywords:** Flood level; HEC RAS; Hydraulic model; Froude number; Unit hydrograph; Water cycle.

## Incluminación: Innovación tecnológica e iluminación mediante energía solar aplicada a las comunidades.

Incluminación: Technological innovation and lighting using solar energy applied to communities.

Juan Torres Madrigal<sup>1</sup>, Raúl Martínez Hoyos<sup>1</sup>, Edgar Cano Restrepo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, Colombia, {juetorresma; remartin; eacanores}@unal.edu.co

Este trabajo da a conocer una experiencia realizada por estudiantes y profesores de la Universidad Nacional de Colombia, en el barrio Villatina de la ciudad de Medellín, mediante la cual se llevó la tecnología de energía solar a treinta viviendas. La metodología empleada fue la práctica del “tejido social”, que, mediante talleres con los habitantes beneficiados y la comunidad académica, derivó en que las personas armaran e instalaran su propio kit de energía solar. Esto permitió que la comunidad desarrollara sentido de pertenencia hacia los elementos y la tecnología, ya que fueron protagonistas desde la primera reunión hasta el día en el que su casa se iluminó con la bombilla del kit. Entre los resultados más sobresalientes se tiene que los usuarios acceden al servicio de energía, pues muchas veces no lo tienen por falta de recursos para el pago, o porque la tarjeta prepago no les alcanza para el mes. El kit de Incluminación, permite que las familias puedan iluminar cerca del 50 % de sus viviendas, o mitigar un problema de iluminación ya que llega a ser la única luz en la noche. El trabajo de Tejido social fortalece la autoestima, debido al autorreconocimiento de las capacidades comunitarias, permitiendo pasar del asistencialismo a la autogestión dirigida o apoyada. Finalmente, el balance es muy positivo, luego de un año de instalados los kits, estos siguen en perfectas condiciones, y la comunidad atenta al cuidado y el mantenimiento si es necesario.

**Palabras clave:** Incluminación; Tejido social; Extensión solidaria; Energía solar; Medellín; Autogestión.

**Keywords:** Incluminación; Social fabric; Solidarity extension; Solar energy; Medellín; Self-management.

## **Patentes de invención: Impacto ambiental y de género de la innovación en construcción sostenible.**

Invention patents: environmental and gender impact of innovation in sustainable construction.

Carlos M. Bedoya Montoya<sup>1</sup>, Carlos Mejía Barrera<sup>1</sup>, Edison Hincapié Atehortúa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Colombia - sede Medellín, Colombia, {cmbedoya; camejab; ehincapi;}@unal.edu.co

El presente texto da a conocer el impacto que dos patentes de invención han tenido en el medio nacional e internacional, específicamente en el campo de la construcción y la ingeniería civil: el cono de Bedoya para determinar el asentamiento del concreto en estado fresco, y el proceso de mezclado manual para pequeños volúmenes de mezcla. Ambas patentes surgieron de investigaciones en Construcción Sostenible, buscando minimizar el uso de materiales no renovables y la generación de residuos de construcción y demolición (RCD), como también la inclusión de las mujeres en procesos de laboratorio cumpliendo con las exigencias de las normas de salud ocupacional. El cono de Bedoya es una alternativa al cono de Abrams para determinar la trabajabilidad de las mezclas, y el método de mezclado manual propone nuevos pasos para confeccionar volúmenes de hasta 0,5 metros cúbicos de concreto optimizando las cantidades de cemento. Entre los resultados obtenidos se tiene una disminución del consumo de materias primas y generación de RCD en un 65%; la inclusión del cono de Bedoya en la reciente actualización de la Norma Técnica Colombia 396 de 2024; y la implementación de este dispositivo por parte de universidades, laboratorios, concreteras y empresas constructoras de Colombia y México. En el caso de la patente del mezclado manual de concreto se alcanzaron mezclas con menor consumo de cemento; óptimo desempeño de resistencia y durabilidad en cuanto a características como absorción y poros en el concreto endurecido; mayor densidad y mejor velocidad de pulso ultrasónico.

**Palabras clave:** Construcción sostenible; Cono de Bedoya; Innovación; Género; Mezclado manual; Patentes; Sociedad.

**Keywords:** Sustainable construction; Cone of Bedoya; Innovation; Gender; Manual mixing; Patents; Society.

**Gestión de proyectos de infraestructura accesible: Evaluación de la accesibilidad y la seguridad vial en la movilidad de personas con discapacidad y adultos mayores en la infraestructura urbana de la zona céntrica del municipio de Pamplona, Colombia.**

Accessible infrastructure project management: Esessment of accessibility and road safety in the mobility of persons with disabilities and older adults within the urban infrastructure of the central area of Pamplona, Colombia.

Verjel Victor<sup>1</sup>, Contreras Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Pamplona, Colombia, {victor.verjel; mcontreras}@unipamplona.edu.co

Este proyecto de investigación evalúa las condiciones de accesibilidad y seguridad vial en la infraestructura vial de peatones, en la zona céntrica del municipio de Pamplona, Colombia, con énfasis en las necesidades de personas con discapacidad y adultos mayores. La movilidad es un derecho fundamental como determinante clave de la inclusión social, por lo cual se ha planteado un descriptivo con enfoque metodológico mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de comprender tanto las condiciones físicas de la infraestructura vial como las percepciones de los actores viales más vulnerables. La investigación será desarrollada en cuatro fases: revisión normativa y documental, recolección de información en campo mediante observación estructurada y listas de verificación normativas, aplicación de encuestas a la población objetivo, y análisis integral de la información, para formular propuestas de intervención orientadas a la mejora de las condiciones de accesibilidad y seguridad. Desde su fundamento conceptual, se apoya en los principios del diseño universal, la movilidad segura e inclusiva, y el marco normativo colombiano en materia de accesibilidad y seguridad vial, principalmente lo estipulado en la Ley 1618 de 2013 y el Decreto 1538 de 2005 para personas con cualquier tipo de discapacidad física. Este enfoque teórico y metodológico permite no solo estructurar técnicamente la investigación, sino también sustentar las decisiones que orientarán el diagnóstico y las propuestas finales, con base en estándares nacionales e internacionales que respaldan el derecho a la movilidad para todos. Este proyecto busca identificar barreras físicas, normativas y de gestión que limitan la autonomía de las personas con discapacidad y los adultos mayores en el espacio urbano pamplonés. Los resultados incluyen un diagnóstico técnico de accesibilidad, propuestas de intervención ajustadas al contexto local y un aporte a los procesos de planificación urbana con enfoque de derechos.

**Palabras clave:** Accesibilidad; Movilidad; Inclusión; Seguridad vial; Planificación.

**Keywords:** Accessibility; Mobility; Inclusion; Road safety; Planning.

**Modelación de la congestión vehicular con PTV VISSIM como estrategia para el fortalecimiento de la sostenibilidad y resiliencia de la infraestructura vial urbana: Caso de estudio en Pamplona, Colombia.**

Modeling urban traffic congestion with PTV VISSIM as a strategy to strengthen the sustainability and resilience of road infrastructure: Case study in Pamplona, Colombia.

M.Sc. Leidy Tatyana Rico<sup>1</sup>, Ing. John Alexander Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidad de Pamplona, Colombia*

La creciente congestión vehicular en ciudades intermedias como Pamplona, Norte de Santander, plantea serios desafíos a la sostenibilidad, eficiencia y resiliencia de la infraestructura vial urbana. Esta investigación emplea el software de microsimulación PTV VISSIM para modelar y analizar las condiciones actuales del tránsito en la zona céntrica de la ciudad, a fin de proponer estrategias que optimicen la movilidad y fortalezcan la gestión vial. Se realizó un diagnóstico detallado de la red vial, incluyendo indicadores de infraestructura, análisis de aforos vehiculares y peatonales, estado del transporte público y condiciones de señalización. Con base en estos datos, se diseñaron y evaluaron escenarios operacionales que permitieron proyectar el comportamiento del tráfico hasta el año 2042. Los resultados muestran que la implementación de medidas como la restricción del parqueo en vía y la semaforización de intersecciones críticas contribuyen significativamente a mejorar los niveles de servicio y reducir la congestión. La investigación demuestra que la modelación computacional es una herramienta efectiva para la toma de decisiones orientadas a la movilidad sostenible, la seguridad vial y la resiliencia urbana.

**Palabras clave:** Congestión vehicular; Movilidad urbana; PTV VISSIM; Sostenibilidad; Resiliencia; Infraestructura vial; Pamplona.

**Keywords:** Traffic congestion; Urban mobility; PTV VISSIM; Sustainability; Resilience; Road infrastructure; Pamplona.

## **Inseguridad y violencia en el transporte público: Evidencia desde Ocaña, Colombia.**

Insecurity and violence in public transportation: Evidence from Ocaña, Colombia.

Paul Basnak<sup>1</sup>, Thomas E. Guerrero B<sup>2</sup>, José Agustín Vallejo-Borda<sup>3,4</sup>, María Fernanda López Fabra<sup>5</sup>, Thalia Turén-Cruz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica del Maule, Talca, Chile, pbasnak@ucm.cl

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, Colombia, eguerrero@ufpsco.edu.co

<sup>3</sup>Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México, {JoseVallejo; TTurren}@tec.mx

<sup>4</sup>Universidad de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia

<sup>5</sup>Universidad del Sinú, Montería, Colombia, mafelopezfabra@unisinu.edu.co

La inseguridad real y percibida son factores determinantes en la experiencia de viaje de los usuarios del transporte público, especialmente de las mujeres. Con el fin de comprender estas dinámicas, se aplicó una encuesta en Ocaña, una ciudad pequeña del norte de Colombia, donde predominan los viajes en microbuses, taxis colectivos y mototaxis. A partir de esta información se modeló la incidencia y frecuencia de distintos tipos de violencia en el transporte público. Para ello se estimaron modelos binomiales que identificaron las variables asociadas a la probabilidad de haber experimentado al menos un episodio en el último año, así como modelos de regresión Poisson que analizaron los factores que afectan el número de episodios sufridos. Los resultados muestran que las mujeres presentan una mayor ocurrencia de hechos violentos, en particular los relacionados con violencia sexual. Asimismo, se evidenció que mayores tiempos de acceso, espera y viaje incrementan la probabilidad y número de episodios de violencia en todos los modos. Estos hallazgos resaltan la importancia de mejorar el diseño de rutas y la programación horaria de los servicios, especialmente en la noche, con el fin de reducir tiempos de espera y exposición al riesgo. El estudio aporta evidencia clave para la formulación de políticas de transporte más seguras, equitativas y sensibles al género en ciudades pequeñas del Sur Global.

**Palabras clave:** Transporte público; Violencia comunitaria; Seguridad percibida; Regresión poisson; Modelo binomial.

**Keywords:** Public transport; Community violence; Sense of security; Poisson regression; Binomial model.

## Diseño de una mezcla asfáltica drenante con la adición de fibra acrílica.

Design of a draining asphalt mixture with the addition of acrylic fiber.

Yee Wan Yung Vargas<sup>1</sup>, Adriana Rodríguez Lizcano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, {yeewanyv; adrianarodriguez}@ufps.edu.co

La investigación desarrolló en el laboratorio mezclas asfálticas drenantes, basado en las especificaciones de la normatividad del Instituto Nacional de Vías en Colombia 2022. Para la fabricación de las mezclas drenantes se utilizó material pétreo procesado de río, Cemento asfáltico tipo CA 60-70 mm/10 y como aditivo modificador fibra acrílica. Las mezclas drenantes se modificaron por vía húmeda, con variaciones de fibra (desde 0,1%, a 0,3%). Se fabricaron mezclas con variación del contenido de asfalto y se compactaron a 50 golpes. Posteriormente se evaluaron en el ensayo del Cántabro en estado seco y en húmedo para determinar la resistencia a la abrasión. Este último después de haber sumergido los especímenes en agua durante 24 horas a 60°C. El uso de mezclas drenantes en los pavimentos reporta ventajas como la capacidad de absorber el agua debido al mayor porcentaje de vacíos con aire (entre el 20% y el 25%) comparadas con las mezclas densas con vacíos con aire entre 4 a 9%; y mayor resistencia al desgaste por abrasión de las mismas. El uso de fibra como modificador del cemento asfáltico en mezclas drenantes incrementó la viscosidad y rigidez en el cemento asfáltico y la resistencia bajo carga monotónica Marshall.

**Palabras clave:** Fibra acrílica; Mezclas drenantes; Cántabro.

**Keywords:** Acrylic fiber; Draining mixtures; Cantabrian.

## Diseño de una mezcla asfáltica tibia.

Design of a warm asphalt mix.

Adriana Rodríguez Lizcano<sup>1</sup>, Yee Wan Yung Vargas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, {adrianarodriguez; yeewanyv}@ufps.edu.co

La siguiente propuesta de investigación pretende producir una mezcla asfáltica tibia que disminuye el impacto ambiental negativo que genera la producción de las mezclas asfálticas actuales. Estas mezclas son fabricadas a altas temperaturas, dependiendo de la viscosidad del asfalto, lo que produce emisión de gases. Con la adición de la cera Sasobit sobre el asfalto se espera que las temperaturas de mezcla entre el asfalto modificado con este producto y los materiales granulares, sean disminuidas. El grupo de investigación en Infraestructura Vial se encuentra desarrollando proyectos que buscan el desarrollo de nuevas tecnologías y uso de materiales alternativos y aditivos que permitan la producción de mezclas asfálticas que traigan beneficio para el medio ambiente y en el comportamiento de las mezclas asfálticas al incrementar la durabilidad y funcionalidad en los pavimentos. Las mezclas a desarrollar en la investigación son denominadas Tibias, por sus siglas en inglés Warm mix asphalt (WMA). La modificación de las mezclas se realizará en húmedo, es decir adicionando la Cera Sasobit sobre el asfalto CA 60-70 mm/10, y posteriormente mezclando este asfalto modificado con los agregados pétreos. Dicha mezcla se pretende sea amigable con el medio ambiente. Se busca determinar el porcentaje de aditivo a utilizar sobre el cemento asfáltico, encontrar el porcentaje de Asfalto-Sasobit óptimo y la determinación de la resistencia bajo carga monotónica Marshall.

**Palabras clave:** Mezclas tibias; Sasobit; Mezclas asfálticas.

**Keywords:** Warm mix asphalt; Sasobit; Asphalt mixes.

## **Medida de las cargas del tránsito sobre un pavimento flexible, con la implementación de Fibras ópticas.**

Measurement of traffic loads on a flexible pavement, with the implementation of optical fibers.

Yee Wan Yung Vargas<sup>1</sup>, Jesús Álvarez Guerrero<sup>1</sup>, Johan Gustavo Peñaranda Méndez<sup>1</sup>, Hugo Alexander Rondón Quintana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Libre Seccional Cúcuta, Colombia, {yeew.yunv; jesus.alvarezg; johang.penarandam}@unilibre.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia, harondonq@udistrital.edu.co

En la presente investigación se pretende desarrollar un prototipo para la medida del peso de los vehículos comerciales en una estructura de pavimento flexible, con la implementación de fibra óptica. La metodología consiste en hacer posicionar vehículos del tipo liviano y comercial de los cuales se conozca características como peso, presión de inflado de las llantas, disposición de los ejes, sobre una estructura de pavimento a la que se le adaptará los sensores de fibra óptica. De la misma forma se contará con las características de la estructura del pavimento flexible sobre la cual se lleve a cabo el ensayo de campo, en cuanto a la mezcla asfáltica que constituye la carpeta de rodadura y de los materiales granulares que sirven como material de soporte. Con la implementación de este procedimiento, se espera reducción en el tiempo para la toma de información primaria del tránsito y disminución de los costos de los estudios de tránsito. Esta variable incide en el diseño de las estructuras de los pavimentos, y debe ser proyectada a la vida útil de la infraestructura vial para evitar que se generen mecanismos de falla que disminuyan su durabilidad.

**Palabras clave:** Pavimento flexible; Mecanismos de falla; Estudios de tránsito, Fibra óptica.

**Keywords:** Flexible pavement; Failure mechanisms; Traffic studies; Fiber optics.

## Cronograma para la presentación de ponencias modalidad oral Programa de Ingeniería Mecánica

**Uso de matlab para la enseñanza de conceptos matemáticos aplicada a cordones de soldadura.**

Using matlab to teach mathematical concepts applied to welding seams.

José Luis Lázaro Plata<sup>1</sup>, Henry de Jesús Gallardo Perez<sup>2</sup>, Eder Norberto Flórez Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, Colombia, {jllazarop; enfloresz}@ufpsco.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, henrygallardo@ufps.edu.co

La optimización de costos de mano de obra en proyectos de construcción representa un desafío crítico en la gestión eficiente de recursos en el sector de la edificación. Esta investigación analizó los costos laborales asociados a diferentes tipologías de ocupación del trabajo en proyectos constructivos ejecutados en una región estratégica de Colombia, específicamente en los municipios de Ocaña, Abrego, Río de Oro y Aguachica. La metodología empleada correspondió al muestreo del trabajo que incumbe a un método estadístico que permite determinar la proporción de tiempo que los trabajadores dedican a diferentes actividades durante su jornada laboral y aplicándose de forma aleatoria. Las pérdidas económicas generadas por la falta de optimización de la ocupación del trabajo y planes de mejoramiento en los procesos constructivos, durante las 16 semanas de observación del recurso mano de obra en 17 obras, mostraron una variación de los costos de 44,23% del trabajo productivo (TP) frente al del trabajo optimizado. Esto se debió a la falta de optimización del trabajo contributivo (TC) y aquellas actividades que generan desperdicio relacionadas al trabajo no contributivo (TNC). Las pérdidas económicas cuantificadas reflejan un rendimiento promedio de jornada laboral de 69.33% por día; este indicador revela que las cuadrillas invierten aproximadamente dos tercios de su tiempo en ocupación efectiva del trabajo. Los hallazgos evidencian oportunidades significativas de mejora en la productividad del sector regional de la construcción, sugiriendo la obligatoriedad de implementar estrategias de optimización y planes de mejora que reduzcan desperdicios de tiempo en los proyectos de edificaciones.

**Palabras clave:** Función; Ingeniería didáctica; Matlab; Soldadura.

**Keywords:** Function; Didactic engineering; Matlab; Welding.

## Gestión ágil en proyectos académicos de ingeniería: propuesta aplicada en educación superior.

Agile management in academic engineering projects: a proposal applied in higher education.

Wendy L. Rodríguez Durán<sup>1</sup>, Eder N. Flórez Solano<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Docente del Programa de Ingeniería Mecánica, Colombia, {wlrodriguezd; enfloresz}@ufps.edu.co*

Implementar metodologías ágiles en el ámbito educativo, sobre todo en programas de ingeniería, es una táctica que va más allá de la gestión de proyectos transformándose en un modelo pedagógico colaborativo y activo. El marco ágil fundamentado en Scrum no solo optimiza la organización de tareas, sino que también fortalece habilidades necesarias para el desarrollo profesional, como la capacidad de trabajar en equipo, la autogestión, la adaptabilidad y la comunicación efectiva. Las métricas ágiles implementadas tienen una correlación directa con el desempeño académico, según los resultados de esta investigación, de este modo, el uso de historias de usuario para definir requisitos aumentó un 93% la habilidad de los alumnos para analizar y sintetizar. El seguimiento y control de los objetivos y del esfuerzo académico se relacionó con una disminución del 25 % en las desviaciones temporales. De igual forma, el aumento en la calidad de los entregables del 60 % al 89 % demostró que se tuvo un efecto positivo sobre la calidad de los productos académicos y sobre la obtención de mejores calificaciones. Además, la planificación iterativa del 61% promovió la metacognición reflexiva y el manejo autónomo del aprendizaje. Estos descubrimientos indican que la implementación de Scrum tiene el potencial de transformarse en un modelo pedagógico integral que ayude a optimizar indicadores institucionales como la permanencia de los estudiantes, los plazos para graduarse y la aprobación de las asignaturas, fomentando así el aprendizaje significativo y la innovación educativa.

**Palabras clave:** Ingeniería mecánica; Gestión de proyectos; Marco ágil; Scrum; Optimización de recursos; Aprendizaje.

**Keywords:** Mechanical engineering; Project management; Agile framework; Scrum; Resource optimization; Learning.

## **Variables operativas y técnicas adecuadas para optimizar el secado de café en marquesinas ubicadas en zonas rurales de Ocaña.**

Operational and technical variables suitable for optimizing the marquees coffee drying located in Ocaña rural areas.

Lina M. Manzano G.<sup>1</sup>, Carlos J. Noriega S.<sup>1</sup>, Cristian Nolasco S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, GITYD-SITA, Colombia, {lmanzanoga; cjinoriegas}@ufpso.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, GIFEAH, Colombia, cnolascos@ufpso.edu.co

Coffee is one of the most essential products worldwide and has a significant economic impact on the national and local markets. However, its cultivation and processing present several challenges due to environmental factors arising from climate change. The increase in temperature caused by this phenomenon affects one of the most critical stages of grain processing, drying. In many places of the country, this step of the process is carried out in marquee coffee drying. However, given the climate change impact, clear technical standards or criteria must be defined not only for their construction but also to achieve adequate drying conditions that allow for better grain quality. In this regard, this study identified operational and technical variables that can improve this process within the marquees, adapting them to the climate and conditions of Ocaña, to offer a more competitive and higher quality product. The results indicate that, unlike temperatures ranging between 30-35 °C when traditional drying methods are used, which slows down the process and can increase the risk of mold formation, temperatures between 40-45 °C can be reached inside the marquee coffee drying, with humidity levels of 10 to 12%, which is the ideal range for coffee beans. In addition, the use of solar-powered forced ventilation and Arduino microcontrollers, as well as real-time monitoring of temperature and humidity, can reduce drying time, promoting the autonomy and sustainability of rural producers.

**Palabras clave:** Café; Cambio climático; Marquesinas; Temperatura; Humedad.

**Keywords:** Coffee; Climate change; Marquee coffee drying; Temperature; Humidity.

## Balance de energía eléctrica en Colombia.

Electricity balance in Colombia.

Gustavo Guerrero Gómez<sup>1</sup>, Faustino Moreno Gamboa<sup>2</sup>, Gonzalo Moreno Contreras<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Programa de Ingeniería Mecánica, Grupo de Investigación GITYD, Ocaña, Colombia, gguerrero@ufps.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Programa de Ingeniería Mecánica, Grupo de Investigación FLUTER, Cúcuta, Colombia

<sup>3</sup>Universidad de Pamplona, Programa de Ingeniería Mecánica, Grupo de Investigación GIMUP, Pamplona, Colombia

La mayor parte de la energía que el mundo consume es producida de combustibles fósiles y debido al agotamiento de estos, es un problema de sostenibilidad en el tiempo. Por eso surge realizar el estimativo del consumo de energía en Colombia por persona considerando un estilo promedio de consumo teniendo en cuenta los datos suministrados por the Sustainable Energy with out the hot air de Inglaterra y se comparó con la producción de energía sostenible para Colombia de acuerdo a la Unidad de planeación minero energética de Colombia, no se tuvo en cuenta el gasto en la producción de los materiales y la generación de energía. El mayor consumo de energía se presentó en el sector transporte con 61,15 kWh/día por persona el 63,73 % del consumo diario por persona; importaciones con 12,06 kWh/día el 12,57 %; alimentos con 5,64 kWh/día el 5,88 %; transporte de carga y servicios con 4,58 kWh/día, calentamiento con 4,043 kWh/día y enfriamiento con 2,464 kWh/día entre otros. En la generación de energía, el recurso solar genera 121,5 kWh/día por persona aproximadamente 25,73% de la generación por persona; eólico 113,42 kWh/día con 24,02 %; biomasa 102,46 kWh/día con 21,70 %, eólico marino 92,24 kWh/dia con 19,53%; hídrico 27,6 kWh/dia con 5,84 %; mareas 11 kWh/dia con 2,33 % y olas con 4 kWh/dia con 0,85 %. El consumo de energía por persona para Colombia es 95,97 kWh/día y la generación con fuentes renovables es 472,22 kWh/día, la producción concebible es sostenible. La UPME plantea, en su plan de expansión de referencia generación y transmisión 2017-2031, el aumento de la generación a partir de la expansión de la generación por medio de proyectos cuya capacidad se agrupan y se modelan en función de las características de los proyectos que actualmente compiten en el mercado así: generación eólica 2858 MW, hidráulica 1255 MW, solar 632.5 MW, solar distribuido 560.1 MW, biomasa 153.8 MW y gas 57 MW.

**Palabras clave:** Combustibles fósiles; Consumo de energía; Producción de energía; Cambio climático y recursos energéticos.

**Keywords:** Fossil fuels; Energy consumption; Energy production; Climate change and energy resources.

## Síntesis de un polímero nanoreforzado para su uso en la fabricación de colectores solares térmicos domésticos.

Synthesis of a nanoreinforced polymer for use in the manufacture of domestic solar thermal collectors.

María Lucía Jaime Vergel, Isabella Villamizar Ángel, Carolina Abril Carrascal, Lina Hoyos Palacios, Edwin Espinel Blanco.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {Imljaimev; ivillamizara; cabrilec; lmhoyosp; eespinelb}@ufpsco.edu.co

Este estudio presenta la síntesis y caracterización de un tejido polimérico nanoreforzado innovador, diseñado para su aplicación en colectores solares térmicos domésticos. El material compuesto fue desarrollado utilizando polianilina como matriz conductora, nanotubos de carbono como refuerzo nanométrico y poliéster como sustrato base. Los nanotubos fueron sintetizados mediante deposición química de vapor, purificados, funcionalizados con ácidos y decorados con partículas de plata, logrando una mejora significativa en la conductividad eléctrica. La polymerización in situ permitió una dispersión uniforme dentro de la matriz polimérica. Se aplicaron técnicas de caracterización como espectroscopía infrarroja, microscopía electrónica de barrido, picnometría, análisis termogravimétrico, calorimetría diferencial de barrido y ensayos de tracción. Los resultados demostraron que el tejido nanoreforzado presentó una estabilidad térmica superior a 420 °C, un incremento del 23 % en la capacidad calorífica y una resistencia a la tracción casi duplicada frente al poliéster no reforzado. Asimismo, las pruebas térmicas comparativas evidenciaron una mayor eficiencia en la absorción y conducción del calor, lo que se traduce en un mejor desempeño en condiciones de operación real. Estos hallazgos destacan la innovación del material y su potencial impacto en la eficiencia energética de los sistemas solares térmicos, al ofrecer un componente ligero, resistente y con mejor gestión del calor. En conjunto, este desarrollo representa un aporte significativo a la optimización de tecnologías de energía renovable basadas en nanotecnología.

**Palabras clave:** Nanocompuesto polimérico; Polianilina; Nanotubos de carbono; Análisis térmico; Colectores solares; Tejido de poliéster.

**Keywords:** Polymer nanocomposite; Polyaniline; Carbon nanotubes; Thermal analysis; Solar collectors; Polyester fabric.

## **Optimización bio-inspirada para la reducción de costos en microrredes: aplicación de los algoritmos Harris Hawks y Grey Wolf-**

Bio-inspired Optimization for Cost Reduction in Microgrids: Application of Harris Hawks and Grey Wolf Algorithms.

**Miguel Alberto Vargas<sup>1</sup>, Faustino Moreno-Gamboa<sup>2</sup>, Daniel Sanin-Villa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad EAFIT, Colombia, {mavargasc; dsaninv2}@eafit.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia, faustinomoreno@ufps.edu.co

The increasing integration of renewable energy sources into distribution networks requires strategies that balance cost efficiency and sustainability. This study applies two bio-inspired optimizers, Harris Hawks Optimizer and Grey Wolf Optimizer, to minimize the operating cost of a microgrid. The test system is a 33-bus distribution network modeled under real conditions with 24-hour demand variations and distributed generation at three locations. A successive-approximations power-flow model is implemented to evaluate hourly active power flows, energy losses, and slack-bus generation. Performance is quantified over repeated independent runs using operating cost, median CPU time, iterations to convergence, success rate to a target optimality gap, and dispersion metrics that characterize solution stability. The optimization includes discrete battery siting decisions and non-differentiable penalty terms, which makes classical gradient-based solvers impractical in this setting; therefore, the analysis focuses on a rigorous head-to-head evaluation of Harris Hawks Optimizer and Grey Wolf Optimizer. The results indicate that both methods reduce operating costs relative to the non-optimized base case. Grey Wolf Optimizer exhibits tighter dispersion and shorter typical runtime, while Harris Hawks Optimizer attains competitive best solutions through stronger exploration. These findings show that bio-inspired optimization provides a practical pathway for cost-efficient and environmentally favorable operational planning in modern distribution networks.

**Palabras clave:** Microredes; Optimización bioinspirada; Generación distribuida; Reducción de costos de energía; Análisis de flujos de potencia.

**Keywords:** Microgrids; Bio-inspired optimization; Distributed generation; Energy cost reduction; Power flow analysis.

## **Reducción de pérdidas energéticas en microrredes mediante los algoritmos de forrajeo bacteriano y genético.**

Energy loss reduction in microgrids using bacterial foraging and genetic algorithms.

José Miguel Valencia<sup>1</sup>, Adrián Felipe Martinez<sup>2</sup>, Daniel Sanin-Villa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidad EAFIT, Colombia, {jmvalencib; dsaninv2}@eafit.edu.co*

<sup>2</sup>*Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia, adrianmartinez@itm.edu.co*

Minimizing energy losses in distribution networks is a key requirement for efficient and sustainable operation of modern microgrids. This study investigates the application of two evolutionary techniques, the Bacterial Foraging Optimization algorithm (BFO) and a Genetic Algorithm (GA), to improve power-flow efficiency and reduce aggregate system losses. The case study considers a 33-bus distribution network modeled with hourly load profiles and distributed generation units, representing realistic operating conditions. Results are reported across representative real-operation scenarios derived from the feeder data, including peak, off-peak, and variable distributed-generation availability. The analysis was performed using a successive-approximations power-flow model, which enabled the precise evaluation of active and reactive power balances over a 24-hour horizon. For comparative validation, BFO and GA were benchmarked under identical network constraints and stopping criteria; in addition, a sensitivity analysis perturbed hourly demand, distributed-generation availability, and key algorithmic hyperparameters within realistic bounds. Both algorithms determined feasible dispatch strategies that minimized active-power losses while respecting operational limits. Performance metrics included total network losses, slack-bus generation, and indicative environmental impacts. Across scenarios and perturbations, both methods reduced losses relative to the non-optimized base case. BFO exhibited stronger exploration and consistent loss minimization, while GA converged faster with competitive solutions. The associated reduction in losses implies lower carbon dioxide emissions and improved energy utilization, indicating that evolutionary algorithms are practical tools for enhancing energy efficiency in distribution systems.

**Palabras clave:** Microredes; Algoritmos evolutivos; Minimización de pérdidas de energía; Generación distribuida; Algoritmos genéticos; Forrajeo bacteriano.

**Keywords:** Microgrids; Evolutionary algorithms; Energy losses minimization; Distributed generation; Genetic algorithms; Bacterial foraging.

## **Desarrollo de un sistema para monitoreo de variables térmicas ambientales mediante sensores de bajo costo.**

System developing to recording thermal and environmental variables using low-cost sensors.

**Ramon Bonett<sup>1</sup>, Yamid Manzano<sup>1</sup>, Leider Quintero<sup>2</sup>, Lisneider Sánchez<sup>1</sup>, Juan Hernández<sup>3</sup>, Hernando A. Yepes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Grupo ATENA, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; {rebonettm; yamanzanos; lsancheza; hayepest}@ufpso.edu.co*

<sup>2</sup>*Grupo GINSTI, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; lquinteroar@ufpso.edu.co*

<sup>3</sup>*Tecnológico de Antioquia, Colombia, juan.hernandez41@tdea.edu.co*

Se desarrolló un sistema de adquisición de datos de variables térmicas ambientales para el mapeo al interior de edificaciones. El trabajo tiene como objetivo medir temperatura, humedad relativa y luminosidad usando sensores de bajo costo. El sistema se ensambla sobre Arduino Mega 2560, usando la interfaz Arduino IDE e implementando librerías para los protocolos de comunicación y almacenamiento de datos. Se usaron las librerías WIRE.H, RTClib.h, BH1750.h, DHT.h, DHT\_U.h, SPI.h, SD.h para comunicación I2C, impresión de formato fecha y hora, lectura de sensor BH1750, lectura de sensor DHT22 humedad, DHT22 temperatura, protocolo para almacenamiento y registro de datos en SD, respectivamente. Fue necesario usar un multiplexor TCA9548A para ampliar los canales de comunicación, debido a que el Arduino sólo cuenta con dos pares de pines para comunicación I2C (usada en sensores BH1750) y en el proyecto se requirió instalar 5 sensores de estas características. Asimismo, se usó un módulo de reloj RTC DS3231 para el registro de tiempo en formato plano y CSV. Como resultado de este trabajo se concluye la construcción de un sistema de adquisición de datos de temperatura, humedad y luminosidad cada minuto, con restricciones de longitud de 20 metros de cable UTP entre la ubicación del Datalogger y los sensores, debido a pérdida de señal. Además, en la puesta en marcha del sistema se evidenció que los sensores son muy sensibles al campo electromagnético de las instalaciones eléctricas de los alrededores.

**Palabras clave:** Datalogger; Sistema de adquisición de datos; Arduino mega; Variables térmicas ambientales.

**Keywords:** Datalogger; Data acquisition system; Arduino mega, Thermal and environmental variables.



# 12<sup>th</sup> International Conference of Technological Innovation

## Adecuación de un motor de encendido por compresión estacionario para una operación en modo dual usando hidrógeno y gas natural como combustibles sustitutos.

Adaptation of a stationary compression ignition engine for dual-mode operation using hydrogen and natural gas as substitute fuels.

Jhon A. Duran<sup>1</sup>, Leider Quintero<sup>2</sup>, Wilson A. Pérez<sup>3</sup>, Lisneider Sánchez<sup>1</sup>, Hernando A. Yepes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo ATENA, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; *{jaduranc; lsancheza; hayepest}@ufpso.edu.co}*

<sup>2</sup>Grupo GINSTI, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; *lquinteroar@ufpso.edu.co*

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; *waperezt@ufpso.edu.co*

Se desarrolló un proyecto orientado a la adecuación de un motor de encendido por compresión de tres cilindros, perteneciente al laboratorio de motores de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, con el fin de habilitar su funcionamiento en modo dual empleando hidrógeno y gas natural como combustibles sustitutos. La investigación incluyó el diseño e implementación de un banco de suministro de combustibles gaseosos con líneas independientes para gas natural, dióxido de carbono e hidrógeno. Paralelamente, se incorporó un sistema de monitoreo y adquisición de datos mediante sensores de presión al interior de la cámara de combustión y en la admisión, así mismo se registraron las temperaturas al ingreso del aire con los combustibles sustitutos y los gases de escape. Se implementó un sistema de bajo costo para la medición del flujo mísico usando una balanza convencional. Los sistemas de medición fueron integrados en una plataforma desarrollada en el software LabVIEW, lo que posibilitó un registro en tiempo real de las principales variables de operación. Las pruebas experimentales compararon el desempeño del motor en operación convencional y en operación dual bajo dos condiciones de carga (0 kW y 3,4 kW), utilizando un nivel de sustitución del 13%. Los resultados evidenciaron una disminución en el consumo de diésel de aproximadamente 8.5 y 5.5% para el primer y segundo grado de carga del motor respectivamente, confirmando la sustitución parcial por combustibles gaseosos. Las curvas de presión al interior del cilindro presentaron un comportamiento estable sin saltos generados por combustión anormal exponiendo la estabilidad del motor para el nivel de sustitución evaluado. De esta forma se valida que la adecuación del motor se llevó a cabo de manera correcta, confirmando su operación estable en modo dual con hidrógeno y gas natural como combustibles sustitutos. Además, se sienta una base experimental para el desarrollo de nuevas investigaciones en el ámbito regional, impulsando el estudio y la aplicación de combustibles alternativos en motores de encendido por compresión.

**Palabras clave:** Energía; Automatización; Control y monitoreo de sensores; Motor de encendido por compresión; Operación dual; Hidrógeno; Gas Natural; Combustibles alternativos.

**Keywords:** Energy; Automation; Control and sensor monitoring; Compression ignition engine; Dual mode; Hydrogen; Natural gas; Alternative fuels.

## **Caracterización de los perfiles de iluminación natural y artificial usando sensores de bajo costo en edificaciones de educación superior.**

Characterization of natural and artificial lighting profiles using low-cost sensors in higher education buildings.

**Yamid Manzano<sup>1</sup>, Ramón Bonett<sup>1</sup>, Lisneider Sánchez<sup>1</sup>, Leider Quintero<sup>2</sup>, Juan Hernández<sup>3</sup>, Hernando A. Yepes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Grupo ATENA, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia, {rebonett, yamanzanos; lsancheza; hayepest}@ufpsco.edu.co*

<sup>2</sup>*Grupo GINSTI, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia; lquinteroar@ufpsco.edu.co*

<sup>3</sup>*Tecnológico de Antioquia, Colombia, juan.hernandez41@tdea.edu.co*

La evaluación y monitoreo del confort visual se asocia directamente con el desempeño energético en edificaciones de educación superior. Bajo este contexto, este estudio se orienta hacia la evaluación de los perfiles de luminosidad en el Bloque 13 del Tecnológico de Antioquia en Medellín, Colombia. El registro de datos se hace mediante sensores de bajo costo BH1750 y Arduino Mega 2560. En total, se instalaron 2 unidades de adquisición de datos con cinco sensores cada una. Estos se ubicaron en ventanas, pizarras, pasillos y paredes. Como resultado, en la primera zona de monitoreo, se identificó un 8,19% de datos erróneos y un 8,08% de valores atípicos. Asimismo, el 69,15% de las mediciones se ubicaron por debajo de 100 lux y el 0,88% superó los 750 lux. El 70,03% de lecturas estuvieron por fuera del rango de confort. En la segunda zona, el 10,50% fueron erróneos y el 21,10% a valores atípicos. En cuanto a la distribución de la luz, el 83,27% de las mediciones estuvieron por debajo de 100 lux y ninguna superó los 750 lux. Además, los perfiles de comportamiento muestran que en la primera zona la máxima luminosidad se alcanzó a las 14:00 horas con 201,46 lux y la mínima a las 21:00 con 1,74 lux. En la segunda zona, la mayor luminosidad se registró a las 12:00 con 88,41 lux, mientras que la menor se observó a las 22:00 con 1,74 lux. El estudio evidenció que el uso de sensores de bajo costo como el BH1750 implica retos por su sensibilidad ambiental y variaciones en precisión, lo que justifica la presencia de datos erróneos y atípicos. Se identificaron fluctuaciones significativas en los perfiles de iluminación que reflejan los períodos de inactividad e intermitencia.

**Palabras clave:** Luminosidad; Sensor BH1750; Eficiencia energética; Arduino.

**Keywords:** Luminosity; BH1750 Sensor; Energy Efficiency; Arduino.

## **El pensamiento ético y profesional como estrategia para la evaluación de la enseñanza en el aula a partir de análisis de casos, proyectos y toma de decisiones.**

Ethical and professional thinking as a strategy for evaluating classroom teaching based on case analysis, projects, and decision-making.

Liceth Sánchez Hernández<sup>1</sup>, Jhon Arévalo Toscano<sup>1</sup>, Edwin Edgardo Espinel Blanco<sup>1</sup>, Eder Norberto Flórez Solano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {lsanchezh; jarevalot; eespinelb; enflorezs}@ufps.edu.co

En la Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, el programa de Ingeniería Mecánica define su enfoque académico mediante su perfil de egreso de acuerdo a competencias en competencias blandas (SOFT SKILLS) y duras (HARD SKILLS) con planes de evaluación de Resultados de Aprendizaje (RA). En esta evaluación de la competencia relacionada con el pensamiento ético y profesional, analizo los resultados de la evaluación de los estudiantes para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales (G3.1). Para este proceso el programa recolectó evidencia en los niveles Básico (1° al 3° semestre), Medio (4° al 7° semestre) y avanzado (8° al 10° semestre). En el nivel básico, la asignatura evaluada fue Introducción a la Ingeniería Mecánica, a través de un ensayo argumentativo en el que los estudiantes debían analizar una problemática desde la perspectiva ética del Ingeniero Mecánico y tomar decisiones fundamentadas. En el nivel medio, se evaluaron las asignaturas Termodinámica y Seminario: Proyecto de Ingeniería I. En Termodinámica, los estudiantes analizaron problemas prácticos considerando aspectos ambientales, éticos, psicológicos y propios de la Ingeniería Mecánica. Por su parte, en Seminario: Proyecto de Ingeniería I, se abordó la dimensión ética en la formulación de proyectos, aplicando marcos conceptuales y normativos a diversas problemáticas. Finalmente, en el nivel avanzado, se evaluó la asignatura Diseño Térmico, mediante un examen escrito en el que los estudiantes analizaron los resultados de procesos energéticos y propusieron soluciones que integraran dimensiones sociales y económicas frente a la problemática planteada. Los resultados permitieron clasificar a los estudiantes en cinco niveles de desempeño. El 29% se ubicó en niveles inferiores o bajos, mientras que el 78% alcanzó o superó el umbral de aprobación definido para el Resultado de Aprendizaje G3.1. Estos logros se atribuyen a las estrategias pedagógicas implementadas, tales como la toma de decisiones, el análisis de casos y la articulación de proyectos, que han fortalecido en los estudiantes habilidades y destrezas relacionadas con el reconocimiento de sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería, permitiéndoles además considerar el impacto global, económico, ambiental y social de sus soluciones. Finalmente, el programa define acciones resultantes de este RA definidas en Acta de comité curricular y en el plan de mejoramiento, con el objetivo de que en el nuevo plan de evaluación 2024-2025 se ejecuten mediante la revisión del Planeador curricular para el reporte de cátedra y los momentos de evaluación de los RA con su respectiva retroalimentación, seguimiento de estrategias pedagógicas en los instrumentos planteados, estudio de análisis de casos, generación de proyectos y toma de decisiones en la evaluación de la ética profesional.

**Palabras clave:** Enseñanza en el aula; Pensamiento ético y profesional; Resultados de aprendizaje; Niveles de desempeño.

**Keywords:** Classroom teaching; Ethical and professional thinking; Learning outcomes; Performance levels.

**Innovación y emprendimiento: Enseñar modelado y prototipado 3d para motivar el aprendizaje en ingeniería de jóvenes de secundaria en la Escuela Normal Superior.**

Innovation and entrepreneurship: teaching 3d modeling and prototyping to inspire engineering learning in high school students at the Escuela Normal Superior.

Davison Dionangel Lopez Lemus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, ddlopez1@ufps.edu.co

Durante tres años, el proyecto fortaleció la innovación educativa mediante la integración de tecnologías de modelado y prototipado 3D en estudiantes de secundaria de la Escuela Normal Superior. Su propósito fue promover el aprendizaje práctico de conceptos de ingeniería y fomentar el emprendimiento juvenil. La metodología se desarrolló en modalidad presencial, estructurada en tres fases: PRIMERO: formación teórica en fundamentos de diseño y manufactura digital, SEGUNDO: aplicación práctica mediante talleres con software de modelado e impresoras 3D, y TERCERO: desarrollo de productos finales orientados al emprendimiento escolar. La evaluación se basó en la participación activa de los estudiantes, la calidad de los prototipos generados y la capacidad de trabajo en equipo. Entre los principales resultados se destacan la producción de llaveros personalizados e institucionales, logotipos escolares en 3D y material didáctico para primaria. Estos productos evidencian no solo la apropiación de conocimientos técnicos, sino también el fortalecimiento de competencias transversales como creatividad, resolución de problemas y colaboración. El impacto del proyecto trasciende la creación de objetos físicos, al consolidar un espacio pedagógico que fomenta el pensamiento crítico, la innovación y la formación integral. Asimismo, motiva a los estudiantes a reconocerse como agentes de cambio, capaces de articular creatividad, tecnología y emprendimiento para contribuir al desarrollo sostenible y a la consolidación de una cultura maker en el ámbito escolar.

**Palabras clave:** Innovacion; Emprendimiento; Modeloso 3D; Creatividad; Makers; Habilidades blandas; Impacto social; Desarrollo sostenible.

**Keywords:** Innovation; Entrepreneurship; 3D Modeling; Creativity; Makers; Soft Skills; Social Impact; Sustainable Development.

## **Cronograma para la presentación de ponencias modalidad oral Programa de Ingeniería de Sistemas**

### **Optimización del ciclo de desarrollo web para reducir tiempos y mejorar la productividad usando Laravel.**

Optimizing the web development cycle to reduce time and improve productivity using Laravel.

Andrés Alfonso Pacheco Solano<sup>1</sup>, Byron Cuesta Quintero<sup>1</sup>, Yohan Camilo Barbosa Mejia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {aapachecos; byroncuesta; ycbarbosam}@ufps.edu.co

El desarrollo El desarrollo de aplicaciones web mediante el framework Laravel se distingue por su solidez estructural y la integración de herramientas que optimizan la productividad y facilitan la implementación de patrones de diseño consolidados. Estas características permiten articular de manera eficiente la lógica del servidor con los componentes del cliente, favoreciendo la construcción de sistemas escalables y sostenibles. No obstante, el análisis de los procesos convencionales evidenció la recurrencia de tareas manuales, como la definición de rutas, modelos, migraciones, controladores, validaciones y vistas, que representan un factor de ineficiencia y limitan la estandarización de buenas prácticas. Ante esta situación, la investigación propuso un enfoque metodológico orientado a la automatización de dichos procesos. La propuesta se estructuró en torno a la identificación de los elementos repetitivos, el diseño de plantillas predefinidas, la implementación de un sistema integrador con Laravel, Vue e Inertia, y la validación en un entorno real mediante un proyecto piloto. Este procedimiento permitió establecer una arquitectura unificada que redujo la complejidad del desarrollo, eliminó la necesidad de recargas completas y fortaleció la consistencia del código. Los resultados demostraron una disminución significativa en los tiempos de construcción, una mayor organización del repositorio y un incremento en la escalabilidad de las aplicaciones. De este modo, la propuesta se configura como un modelo replicable en escenarios académicos y empresariales, orientado a la optimización de procesos y a la consolidación de prácticas de calidad en el desarrollo de aplicaciones web modernas.

**Palabras clave:** Optimización; Automatización; Productividad; Desarrollo web; Laravel.

**Keywords:** Optimization; Automation; Productivity; Web development; Laravel.

## **El crecimiento de los chatbots con inteligencia artificial: Perspectivas globales y avances en Colombia.**

The growth of ai-powered chatbots: Global perspectives and progress in Colombia.

Josué Nicolás Arévalo Ascanio<sup>1</sup>, Angela María Guerrero Bayona<sup>1</sup>, Gerardo Alfonso Verjel Clavijo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Desarrollo Tecnológico e Innovación GINDET, Semillero de investigación del Centro CIES Sede Ocaña SICO Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia, arevaloascanioj@gmail.com, {amguerrerom; gverjelc}@sena.edu.co

La evolución de los chatbots con inteligencia artificial, representa un fenómeno global de alto impacto en múltiples sectores, transformando la interacción digital mediante el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje profundo y modelos generativos como los transformadores. Esta tecnología ha sido adoptada en áreas como el comercio, la salud, la educación y los servicios financieros, destacándose por su capacidad para automatizar tareas, mejorar la experiencia del usuario y optimizar recursos. Internacionalmente, países como Estados Unidos, China e India lideran el desarrollo, proyectando una industria que superará los 14 mil millones de dólares en 2025. En América Latina, el crecimiento es emergente, con avances relevantes en Brasil, México, Argentina y Colombia. En este último, se observa una integración paulatina en estrategias de atención ciudadana y transformación digital, especialmente en sectores como la salud. Este trabajo se basa en una revisión documental, mediante la consulta de bases de datos científicas, artículos académicos y estudios recientes. Se analizaron tendencias globales, experiencias locales y desafíos comunes. Se identifican retos éticos y sociales como la privacidad, la transparencia algorítmica y las brechas en alfabetización digital. A su vez, se plantean líneas futuras de investigación, como el diseño de modelos adaptados al contexto colombiano y estudios sobre impacto social. Este análisis busca aportar a la comprensión crítica del fenómeno, visibilizando experiencias latinoamericanas y promoviendo el desarrollo científico en torno a la IA conversacional.

**Palabras clave:** Chatbots; Inteligencia artificial; Automatización; Experiencia del usuario; Ética digital; Alfabetización digital; Base de datos.

**Keywords:** Chatbots; Artificial intelligence; Automation; User experience; Digital ethics; Digital literacy; Database.

## **Transformación digital con equidad: modelo de gobernanza para comunidades rurales en Colombia.**

Digital transformation with equity: governance model for rural communities in Colombia.

Efraín Peinado Cadena<sup>1</sup>, Torcoroma Velásquez Pérez<sup>2</sup>, Beatriz Rodríguez Chinchilla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero GOBGETI, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {epeinadoc; berodriguezc}@ufpso.edu.co

<sup>2</sup>Grupo de investigación GITYD, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, tvelasquezp@ufpso.edu.co

El estudio realizado aborda la brecha digital en las comunidades rurales de Colombia; cuyas zonas carecen de una adecuada infraestructura tecnológica; evidenciando altos niveles de restricción en el acceso a internet y bajos índices de alfabetización digital. Los factores anteriormente descritos dificultan la participación ciudadana en los procesos de transformación digital. El objeto de la actual investigación radica en el diseño de un modelo de gobernanza de tecnologías de la información, ajustado a las particularidades locales, que simplifique la inclusión tecnológica bajo un enfoque de equidad. La metodología adoptada está dada en tres fases, que van desde el diagnóstico de la digitalización estratégica; continuando con el diseño del modelo; soportado en el estándar internacional de buenas prácticas COBIT 2019, como factor clave de referencia y finalizando con la validación del modelo a través de una prueba piloto que emplea grupos focales y matrices de evaluación. Con relación a los resultados preliminares, se pretende reconocer las falencias críticas en infraestructura y competencias digitales; al igual que las oportunidades de articulación con programas de conectividad estatales. Dicha prueba proporciona evidencias a cerca de la factibilidad de implementación de un modelo enmarcado en la flexibilidad, replicabilidad y sostenibilidad en contextos rurales; dimensionando los indicadores de participación, apropiación e igualdad tecnológica. Se espera que la investigación realizada constituya un aporte a la disminución de la desigualdad digital y a robustecer estrategias encaminadas al desarrollo socioeconómico regional, teniendo como insumo un modelo que incorpora el uso inclusivo de las tecnologías de la información y comunicación.

**Palabras clave:** Gobierno de TI; Modelo de gobierno; transformación digital, comunidades rurales, COBIT 2019.

**Keywords:** IT governance; Governance model; Digital transformation; Rural communities; COBIT 2019.

## **Innovación en la gestión de la continuidad de negocio, una aproximación desde el análisis sistemático.**

Innovation in business continuity management, a systematic analysis approach.

José Eduardo Díaz Ovalle<sup>1</sup>, Beatriz Elena Rodríguez Chinchilla<sup>1</sup>, Viviana López Ballesteros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero GOBGETI, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, [jediaz0; berodriguezc1@ufpso.edu.co](mailto:jediaz0; berodriguezc1@ufpso.edu.co)

<sup>2</sup>Grupo de investigación GITYD, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, [vlopezb@ufpso.edu.co](mailto:vlopezb@ufpso.edu.co)

El presente estudio ofrece una revisión sistemática, de cara a un modelo de gestión de la continuidad del negocio en el área de tecnologías de la información, con énfasis en su aplicabilidad en clubes sociales en Colombia. Dichos escenarios armonizan actividades recreativas, deportivas y culturales, dependiendo cada vez más del uso de plataformas digitales que permitan administrar elementos fundamentales, tales como membresías, reservas, pagos en línea y comunicación con sus asociados. Estos factores podrían traducirse en vulnerabilidades suscitadas a interrupciones tecnológicas. Partiendo del análisis de la literatura académica y técnica publicada en los últimos cinco años en bases de datos indexadas, se lograron determinar tendencias en la adopción de marcos internacionales como ISO 22301 y buenas prácticas de ITIL y COBIT. Como resultado preliminar, se percibe el significativo número de estudios que apuntan hacia los sectores financieros y gubernamentales; evidenciando una baja implementación en organizaciones de carácter social o recreativo. Esta brecha ratifica la necesidad de adaptar modelos de continuidad alineados a la naturaleza híbrida de los clubes sociales; en los que la operación lógica se encuentre estrechamente vinculada a la experiencia del usuario y la fidelización de sus socios. La investigación propone una aproximación que integra la taxonomía de publicaciones de alto impacto, con un diagnóstico situacional de procesos tecnodependientes; a fin de construir un modelo ajustado a sus particularidades y necesidades; como contribución a la literatura académica, mediante el suministro de una herramienta práctica enfocada en el fortalecimiento de la resiliencia tecnológica de este tipo de organizaciones.

**Palabras clave:** Continuidad de negocio; Tecnologías de la información; Revisión sistemática; Modelo de gestión; Buenas prácticas.

**Keywords:** Business continuity; Information technology; Systematic review; Management model; Best practices.

## **Realidad mixta en la educación: innovación pedagógica y transformación del aprendizaje.**

Mixed reality in education: pedagogical innovation and learning transformation.

Arnold Bayona Navarro<sup>1</sup>, Nicolas Johan Quintero Bayona<sup>1</sup>, Angela María Guerrero Bayon<sup>1</sup>, Gerardo Alfonso Verjel Clavijo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Desarrollo Tecnológico e Innovación GINDET, Semillero de investigación del Centro CIES Sede Ocaña SICO Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Colombia, {arnoldbayona16; nicoquinterob2112}@gmail.com; {amguerrerom; gverjelc}@sena.edu.co

La incorporación de la realidad mixta en la educación se ha consolidado como una tendencia emergente con gran potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. A partir de una revisión documental y el análisis de diversas experiencias nacionales e internacionales, se identificaron avances significativos en su aplicación en contextos educativos formales e informales. Los resultados muestran que la realidad mixta facilita la comprensión de contenidos complejos mediante simulaciones y visualizaciones en 3D, lo que favorece el aprendizaje en áreas como ciencias, ingeniería y salud. Además, permite la práctica segura en entornos de riesgo controlado, lo cual resulta especialmente útil en entrenamientos especializados. En niveles de educación básica y media, se ha evidenciado un impacto positivo en la motivación, la memoria y el desarrollo de habilidades cognitivas y motrices. También, a nivel institucional, esta tecnología impulsa la innovación educativa y abre nuevas líneas de investigación y prácticas pedagógicas. En conclusión, la realidad mixta no solo enriquece la experiencia de aprendizaje al promover entornos inmersivos y activos, sino que también fortalece la innovación pedagógica. Sin embargo, aún existen retos relacionados con la accesibilidad tecnológica, la formación docente y la ampliación de estas experiencias a mayor escala.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo; Educación; Experiencias colaborativas; Innovación pedagógica; Realidad Mixta; Tecnologías inmersivas; Transformación digital.

**Keywords:** Meaningful learning; Education; Collaborative experiences; Pedagogical innovation; Mixed reality; Immersive technologies; Digital transformation.

## **Sistema de seguridad inteligente para motocicletas basado en control remoto y mecanismos de apagado pasivo.**

Intelligent security system for motorcycles based on remote control and passive shutdown mechanisms.

Magreth Rossio Sanguino Reyes<sup>1</sup>, Jhan Carlos Duarte Galviz<sup>2</sup>, Marco Jose Lanziano Barrera<sup>2</sup>, Fabian Ranulfo Cuesta Quintero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institución Educativa Nuestra Señora de las Mercedes (COLNUMERSA), Colombia, magreth.rsanguinor@colnumersa.edu.co

<sup>2</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Colombia, {jcduarteg; marco.lanziano; fabian.cuesta}@unadvirtual.edu.co

El hurto de motocicletas constituye una problemática creciente en contextos urbanos y rurales, con implicaciones económicas y sociales que demandan soluciones tecnológicas accesibles y eficaces. Este proyecto presenta el diseño de un sistema de seguridad inteligente que integra control remoto inalámbrico y mecanismos de apagado pasivo, orientado a reducir la vulnerabilidad de los usuarios frente a situaciones de hurto. Metodológicamente, se desarrolló un prototipo basado en microcontroladores de bajo consumo, módulos de comunicación inalámbrica de corto alcance y un circuito de apagado pasivo activado mediante un interruptor oculto. La validación inicial se efectuó a través de pruebas de conectividad, alcance de señal (100 m aprox.), consumo energético y tiempo de respuesta del apagado programado. Los resultados preliminares evidencian la viabilidad técnica del sistema, garantizando la interrupción controlada del motor en un intervalo de 60 segundos tras la activación del mecanismo pasivo. Asimismo, se identificó una reducción significativa en la probabilidad de confrontación directa durante escenarios simulados de hurto, fortaleciendo la percepción de seguridad del conductor. Este trabajo contribuye al campo de la seguridad vehicular mediante la integración de tecnologías de comunicación inalámbrica y control electrónico en un diseño ergonómico, económico y replicable. Se plantea como una alternativa escalable para la protección de motocicletas, con potencial de implementación masiva y adaptación a diferentes contextos de movilidad.

**Palabras clave:** Seguridad vehicular; Motocicletas; Control remoto; Sistema inalámbrico; Apagado pasivo.

**Keywords:** Vehicle security; Motorcycles; Remote control; Wireless system; Passive shutdown.

## ¿Dónde deben estar los límites de la IA?

Where should the limits of AI go?

Alexander Guerrero Avendaño<sup>1</sup>, Byron Cuesta Quintero<sup>1</sup>, Dewar Rico Bautista<sup>1</sup>, Alveiro Rosado Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {aguerreroav; byroncuesta; dwricob; aarosadog}@ufpsco.edu.co

Con el lanzamiento del “modo desquiciado” en GROK con el cual se pueden evadir filtros de seguridad para responder a temas peligrosos o ilegales, se abre un debate crítico sobre si este avance puede ser considerado como una innovación disruptiva y el tipo de responsabilidad que recae sobre los propietarios del modelo de lenguaje. Durante la investigación se analizaron diferentes asistentes de IA y se contrastaron los diferentes tipos de personalidad, sus respuestas ante diferentes situaciones de riesgo y la generación de contenido peligroso con otros tipos de modelos más conservadores como el de OpenAI y Google. En la investigación se discutieron las futuras tendencias de las empresas que desarrollan estas tecnologías como la introducción de publicidad impulsada por AI. Asimismo, se realizó una revisión de los marcos regulatorios de países como México, Estados Unidos y Argentina, los posibles alcances y consecuencias de estas leyes, los desafíos técnicos y de gobernanza en la industria para poder cumplir con el mandato de poner límites a la publicación de contenidos e imágenes con contenido sexual generada por AI. Finalmente, se exploró el doble rol de la inteligencia artificial como herramienta potencial para el fortalecimiento de los marcos de privacidad y, simultáneamente, como vector de riesgo cuando se despliega de manera malintencionada o negligente, analizando su impacto profundo en la autonomía digital, la vida cotidiana y la gestión de la identidad y el cuidado personal. Mediante un análisis documental y comparativo, esta investigación de carácter argumentativo-crítico reflexiona sobre cuestiones éticas, técnicas, legislativas y socioeconómicas de los asistentes de inteligencia artificial.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial; Asistente Virtual; AI; LLM; Chatbot.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Virtual Assistant; AI; LLM; Chatbot.

**Planeación Estratégica de Tecnologías de la Información: propuesta de modelo para el Centro de Innovación de Inteligencia Artificial (CIDIA) de la UFPS Ocaña.**

Strategic Planning for Information Technology: Proposed model for the Artificial Intelligence Innovation Center (CIDIA) at UFPS Ocaña.

Yeny Paola Palacio Álvarez<sup>1</sup>, Dewar Rico Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia, {ypalacioa; dwricob}@ufpso.edu.co

El desarrollo tecnológico y la adopción de las TIC se han consolidado como un factor clave en el fortalecimiento, competitividad empresarial y eficiencia de los procesos de innovación. En este marco, los Planes Estratégicos de Tecnologías de Información (PETI) permiten alinear las TIC con los objetivos organizacionales, garantizando sostenibilidad y efectividad. Esta investigación presenta el diseño de un modelo PETI que atraviesa su desarrollo en búsqueda de componentes y lineamientos estratégicos característicos de los centros de innovación en IA en su óptima gestión, qué permita para el caso particular, su aplicabilidad al Centro de Innovación de Inteligencia Artificial (CIDIA) de la Universidad Francisco de Paula Santander, seccional Ocaña. Durante el recorrido, se destacan experiencias internacionales y nacionales que evidencian el impacto de la planeación estratégica de Tecnologías de información TI, pues el enfoque metodológico se fundamenta en una investigación de tipo cuantitativa con alcance descriptivo, que busca identificar y analizar referentes bibliográficos que soporten el desarrollo final de la estructura PETI; para ello, se establecieron ecuaciones de búsqueda que permitieron la selección y análisis de datos, utilizando recursos académicos, científicos y técnicos, los cuales fueron claves para lograr un Mapeo Sistemático de Literatura (MSL). Con ello se logró identificar, evaluar y resumir el saber ya existente y su grado de importancia frente al tema, lo que resultó útil para la comprensión de su creación en ambientes de innovación y desarrollo de IA; posterior a ello, el planteamiento y focalización de lineamientos y diseño final PETI. Con esta propuesta aporta un modelo sólido y aplicable, que respalde la gestión del CIDIA, fortaleciendo su alineación institucional que contribuya a la consolidación de un ecosistema innovador que impulse la competitividad académica, investigativa y social en el contexto de la era digital.

**Palabras clave:** Planificación Estratégica de TI; Centros de Innovación; Inteligencia Artificial; Mapeo Sistemático de Literatura; Lineamientos PETI.

**Keywords:** IT Strategic Planning; Innovation Centers; Artificial Intelligence; Systematic Literature Mapping; PETI Guidelines.

---

## FACULTAD DE INGENIERÍA

**El Algodonal:**  
Vía Acolsure, Ocaña  
Norte de Santander, Colombia.

 <https://ufpsocana.edu.co>

 **UFPS Seccional Ocaña**

 **ufpsocana\_**

 **ufpsocana**

 **ufpsocana**

 **Universidad Francisco de  
Paula Santander Ocaña**