



## MEMORIAS



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

**VI ENCUENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACION TECNOLOGICA 2019**

**ISSN: 2665-3095**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**9,10 y 11 de octubre de 2019**



**Fellows Colombia**  
SOCIETEX



**ORI**  
Oficina de Relaciones  
Internacionales



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

**UNITEC**

## ORGANIZADO

### Institución organizadora.



Facultad de Ingeniería - Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

### soportes



## TABLA DE CONTENIDO

COMITÉ ORGANIZADOR .....	5
COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL .....	6
COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL .....	6
PRESENTACION .....	7
OBJETIVOS .....	7
General .....	7
Específicos .....	7
JUSTIFICACION .....	8
PROPUESTA DE CONTENIDO .....	8
METODOLOGIA DE EJECUCION .....	8
PROGRAMACIÓN DE CONFERENCIAS .....	9
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	11
PRESENTACION DE PONENCIAS .....	13
PONENCIAS TRABAJOS DE INVESTIGACION .....	21
SISTEMA PARA DETECCIÓN DE FALLOS CRÍTICOS EN TUBERÍAS HORIZONTALES	21
ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN BLOQUES DE CEMENTO CON INCORPORACIÓN DE PLÁSTICO, REFORZADO CON POLIESTIRENO REVESTIDO EN MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA .....	23
DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN A TRAVÉS DE LAS PROPIEDADES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS DE LA CIUDAD DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.....	24
ANÁLISIS DE FALLA DE UN TALUD EN UN SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, COLOMBIA .....	26
COMPORTAMIENTO Y DISEÑO DE MENSULAS DE CONCRETO REFORZADO .....	27
ANÁLISIS DE SANIDAD VEGETAL DE CULTIVOS PRÓXIMOS AL DISTRITO DE RIEGO ASUDRA DEL MUNICIPIO DE ÁBREGO – NORTE DE SANTANDER, A PARTIR DE IMÁGENES DE DRONE.....	28
DIAGNÓSTICO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN UTILIZANDO ULTRASONIDO....	30
FORMULACIÓN DEL MODELO TEÓRICO DEL PROCESO DE GASIFICACIÓN DE BIOMASA DE UN REACTOR DE LECHO FIJO .....	32
ENERGÍA CINÉTICA PRODUCIDA EN FOTOELECTRONES DE CU INDUCIDO POR FOTONES DE ALTA ENERGÍA DE LA LUZ.....	34
ANÁLISIS DE TÉCNICAS QUE PERMITAN INCREMENTAR LA ESTABILIDAD DE CARROTANQUES .....	35

ESTUDIO NUMÉRICO DEL EFECTO DE LAS VARIABLES DE CONTROL EN LA AUTOIGNICIÓN DEL GAS DE SÍNTESIS EN UN MOTOR HCCI ESTACIONARIO PARA MICROGENERACIÓN.....	37
MODELAMIENTO DEL TAMBOR DE UNA CALDERA ACUOTUBULAR PARA UNA PLANTA DE ENERGÍA TÉRMICA .....	39
EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL ADOBE ELABORADO CON CAL PARA SU USO EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	41
COCCIÓN DE LADRILLOS MACIZOS EN HORNOS A FUEGO DORMIDO Y CONTINUO Y DETERMINACION DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS.....	42
INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS .....	44
COMPETENCIAS DE LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL EN MATERIA DE GOBIERNO DE TI .....	46
COMPARACIÓN Y PRUEBA DE OPERABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS BLE 4.0 HM-10 y NRF24L01.....	48
RED DEFINIDA POR SOFTWARE: DEFINICIÓN DE REQUISITOS A PARTIR DE SOFTWARE LIBRE.....	50
ANALYSIS OF ALGORITHMS COMPLEXITY: APPLICATION CASES .....	51
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL CINEMÁTICO CON OPEN-HARDWARE DEL MANIPULADOR DIDÁCTICO PEGASUS DE MARCA AMATROL UBICADO EN TECNOACADEMIA CÚCUTA. ....	53
VIGILANCIA TECNOLÓGICA DEL APRENDIZAJE 4.0 PARA LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS VIRTUALES .....	55
APRENDIZAJE ACTIVO E INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA.....	57
IT GOVERNANCE IN THE FRAMEWORK OF HIGH QUALITY ACCREDITATION.....	59
MODELANDO REQUERIMIENTOS .....	61
MODELO DE PRUEBAS DE SOFTWARE BASADO EN TEST DRIVEN DEVELOPMENT	62
MODALIDAD POSTER .....	64
ADOPCION DE PRACTICAS DE GOBIERNO CORPORATIVO EMPRESAS DE ALIMENTOS. ANALISIS FRANQUICIAS DE COMIDA MEXICANA EN EL CONTEXTO COLOMBIA .....	64
MONTAJE DE REDES DE ACUEDUCTO MEDIANTE EL SOFTWARE EPANET .....	65
SEGURIDAD DE IOT EN SMART HOUSE .....	66
MODELO DE UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA EL SECTOR AGRARIO DE LA CIUDAD DE OCAÑA Y SU ZONA DE INFLUENCIA .....	67
MODELO DE GOBERNANZA DE TI PARA LAS ENTIDADES DEL ESTADO, COMO APOYO AL CUMPLIMIENTO DEL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y PRIVACIDAD DE LA INFORMACION EN EL MARCO DE LA POLITICA DE GOBIERNO DIGITAL.....	68
IMPACTO DE LA ADOPCION DE PRACTICAS DE GOBIERNO CORPORATIVO EN EL DESEMPEÑO DE PROYECTOS DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION .....	69

## COMITÉ ORGANIZADOR

Formación	Profesor	Universidad
PhD.	Torcoroma Velázquez Pérez Grupo de Investigación GITYD	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Alveiro Alonso Rosado Gómez Decano Facultad de Ingenierías	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Eder Flórez Solano Director del Programa de estudios y grupo de investigación de Ingeniería Mecánica INGAP	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Dewar Willmer Rico Bautista Grupo de Investigación GRIITEM	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
PhD.	Sir Alexis Suárez Castrillón Grupo de Investigación GRUCITE	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Eduar Bayona Ibáñez Director del Plan de Estudios de Ingeniería de Sistemas	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Luis Anderson Coronel Grupo de Investigación GRIITEM	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Fabián Cuesta Quintero Grupo de Investigación GRIITEM	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Esp.	Lady Sánchez Jácome Coordinador de publicaciones de la División de Investigación y Extensión	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ing	Karen Lorena Bayona Manosalva Profesional de Apoyo	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

## COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Formación	Profesor	Universidad
PhD.	Fernanda Chistina Teotonio Dias Troysi Brasil	
PhD.	Alberto Vásquez Martínez México	
MSc.	Ariel Rodríguez Arias Brasil	
PhD.	Pablo Guillen Estados Unidos	
MSc.	Noemí Méndez de los Santos México	
MSc.	Luis Fernando Ruiz Pozo Ecuador	



## COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Formación	Profesor	Universidad
MSc.	Gabriel Mauricio Martínez-Toro	Universidad Autónoma de Bucaramanga
MSc.	Msc. Efrén Romero-Riaño	Universidad Autónoma de Bucaramanga
MSc.	Diego Francisco Rojas Rodríguez	Universidad Javeriana Bogotá
MSc.	July Andrea Gómez Camperos	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
MSc.	Ricardo Andrés García León	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Msc.	Byron Cuesta Quintero	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

## PRESENTACION

Durante los días 09, 10 y 11 de octubre de 2019 la Facultad de Ingenierías realizará el VI Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica, que para esta versión contará con la participación de Conferencistas Nacionales e Internacionales.

El VI Encuentro será un espacio propicio para la reflexión en temáticas afines a las Ingenierías Civil, Mecánica y de Sistemas, en donde se desarrollaran ponencias a cargo de los docentes investigadores pertenecientes al Grupo de Investigación de Tecnología y Desarrollo en Ingeniería GITYD, al Grupo de Investigación en Construcción, Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA, el Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación, Gestión y Desarrollo INGAP, al Grupo de Investigación en Ciencias y Tecnologías GRUCITE, al Grupo de Investigación en Innovación, Tecnología y Emprendimiento GRIITEM y al Grupo de Investigación en Ingeniería Civil GIIC. Se debe destacar el trabajo articulado con Tecnoparque SENA nodo Ocaña Centro de Formación CIES, y los grupos de investigación de cada uno de los programas de la facultad

La Facultad de Ingenierías, invita a estudiantes, docentes e investigadores para que asistan y participen de las conferencias y actividades que se desarrollarán en cada uno de los escenarios dispuestos para tal fin.

Asimismo, contó con la participación de ponentes internacionales provenientes de México, Brasil Estados Unidos, Venezuela y Colombia.

## OBJETIVOS

### General

General espacios de conocimiento y participación en temáticas a fines de la Ingeniería Civil, Mecánica y 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 a desarrollarse en cada uno de los escenarios estipulados.

## JUSTIFICACION

En el marco del VI Encuentro Internacional de Innovación Tecnológica 2019 se construyen escenarios para la exposición de las diferentes temáticas articuladas en la Ingeniería Civil, Mecánica y Sistemas, que permitan promocionar por medio de la interdisciplinariedad la participación específica de docentes, estudiantes e investigadores, así mismo permitir que la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña cree espacios de investigación y fomento de investigación que contribuyen a la construcción de conocimiento de la innovación tecnológica.

## PROPUESTA DE CONTENIDO

- Facultad de Ingenierías: Educación y comunicación
- Facultad de Ingenierías: Ciencia multidisciplinaria
- Ingeniería de sistemas e Ingeniería mecánica: Ciencia computacional
- Ingeniería de sistemas e Ingeniería mecánica: Electrónica y dispositivos
- Ingeniería mecánica e Ingeniería civil: Materiales física, análisis de materiales y caracterización
- Ingeniería mecánica: La materia condensada: estructural, mecánica y térmica
- Ingeniería civil: Ambiental y Ciencias de la Tierra

## METODOLOGIA DE EJECUCION

El **VI ENCUENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACION TECNOLOGICA**, se realizó el 09, 10 y 11 de octubre de 2019, en Ocaña (Norte de Santander); asimismo, convocó a profesionales, estudiantes, docentes 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.

El 09 de octubre, a las 08:00 horas, fue la apertura en el auditorio mayor “Yesid Manzano Carrascal” de la Escuela de Bellas Artes. Se iniciaron las ponencias dirigidas a estudiantes, docentes y egresados de la Facultad de Ingenierías, las ponencias se realizaron con invitados nacionales e internacionales.

Este encuentro tuvo lugar en la Escuela de Bellas Artes en su auditorio central y auditorios externos, también en salas de cómputo y auditorios de la Universidad.

## PROGRAMACIÓN DE CONFERENCIAS

### PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

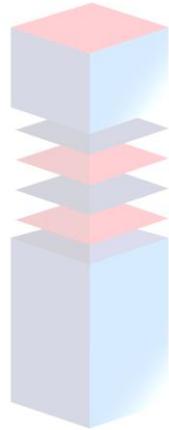
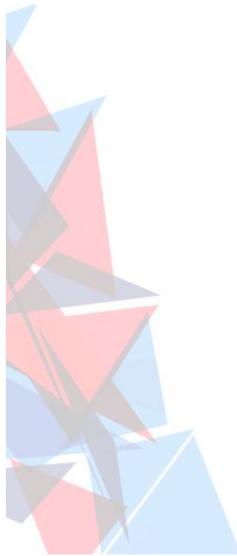
Nombre del altavoz	Tema de la conferencia	País	IES que representa
PhD. Mauricio Orozco Fontalvo	Micro movilidad: una tendencia en el transporte urbano	Colombia	Universidad Militar Nueva Granada – Barranquilla
MSc. Alberto Vásquez Martínez	De la estática a la dinámica de las estructuras. "Un recorrido de lo inerte al movimiento"	México	Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco – Ciudad de México
MSc. Katerine Carreño García	Influencia en las propiedades volumétricas de mezclas asfálticas en caliente con residuos de carbón	Colombia	Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
Ing. Mario Ramírez Arenas	Últimos avances tecnológicos en soluciones geo técnicas con geo sintéticos	Colombia	Universidad Industrial de Santander UIS

### PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Nombre del altavoz	Tema de la conferencia	País	IES que representa
MSc. Efrén Romero Riaño	Virtualización de información científica y tecnología : un enfoque de software	Colombia	Universidad Industrial de Santander UIS
PhD. Pablo Guillen	Machine Learning, Deep Learning, and Predictive Analytics: Applications in Oil/Gas and Biomedical Systems	Estados Unidos	Universidad de Houston

PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA

Nombre del altavoz	Tema de la conferencia	País	IES que representa
PhD. Ariel Rodríguez Arias	Diseño y análisis de integridad de juntas soldadas	Brasil	UNA
PhD. Fernanda Christina Teotonio Dias Troysi	Fundamentos de revestimiento metálico	Brasil	Universidad Federal de Minas Gerais.



6<sup>th</sup> International  
Conference of  
**Technological  
Innovation**

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

Calendario	Workshops	Conferencista
09 de octubre de 2019. Hora: 07.00 am	Revit Architecture	Donar Ovidio Martínez Palacio
09 de octubre de 2019. Hora: 02.00 pm	Diseño de una curva circular simple con Autocad y Excel	Luis Elías Guerrero Sepúlveda

### PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Calendario	Workshops	Conferencista
09 y 10 de octubre de 2019. Hora: 07.00 am – 12.00m	Desarrollo del juego Duck Hunt con JavaScript, html y css	Luis Eduardo
09 y 10 de octubre de 2019. Hora: 07.00 am – 12.00m	Machine Learning	Pablo Guillen
09 y 10 de octubre de 2019. Hora: 07.00 am – 12.00m	Introducción a la programación Web: JAVASCRIPT, HTML y CSS, Transformación de un template HTML a Angular.	Byron Cuesta Quintero
09 y 10 de octubre de 2019. Hora: 02.00 am – 06.00pm	Comunicaciones en frecuencias 5 GHz	Fabián Cuesta Quintero Luis Anderson Coronel
09 y 10 de octubre de 2019. Hora: 02.00 am – 06.00pm	Sostenibilidad de recursos, una visión desde Dinámica de Sistemas	Gabriel Mauricio Martinez Toro Gerly Carolina Ariza Zabala

**PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA**

<b>Calendario</b>	<b>Workshops</b>	<b>Conferencista</b>
09 y 11 de octubre de 2019. Hora: 08.00 am – 10.00am	Diseño y análisis de juntas soldadas	Ariel Rodríguez Arias
09 y 11 de octubre de 2019. Hora: 10.00 am – 12.00m	Fundamentos de revestimiento metálico	Fernanda Christina Teotonio Díaz
09 y 11 de octubre de 2019. Hora: 09.00 am – 10.30am	Taller Solidwork	Armando Quintero
09 y 11 de octubre de 2019. Hora: 10.30 am – 12.00m	Taller Mastercam	José Humberto Arévalo



## PRESENTACION DE PONENCIAS

### PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

09 DE OCTUBRE DE 2019

AUDITORIO AU I-201 EDIFICIO DE INGENIERIAS - EDIFICIO DE INGENIERIAS

HORA	PONENCIA	AUTOR
2.00 pm a 2.15 pm	Identification of conditioning and triggers factors of mass removal processes in the city of Ocaña, Norte de Santander	Romel Jesús Gallardo Amaya
2.20 pm a 3.35 pm	Experimental study of turbulent syngas/methane/air flames at a sub-atmospheric condition	Andrés Adolfo Amell Arrieta Arley Johany Cardona Vargas Hernando Alexander Yepes Tumay Fabián Esneider Cano Ardila Carlos Ernesto Arrieta González Alex Mauricio García Vergara
2.40 pm a 2.55 pm	Experimental study of turbulent syngas/methane/air flames at a sub-atmospheric condition	Andrés Adolfo Amell Arrieta Arley Johany Cardona Vargas Hernando Alexander Yepes Tumay Fabián Esneider Cano Ardila Carlos Ernesto Arrieta González Alex Mauricio García Vergara
3.00 pm a 3.15 pm	Multiobjective optimization of smart grids considering market power	Pedro Julian Garcia Guarin Lisfeth Trigos Carrascal Sergio Raul Rivera Rodriguez
3.20 pm a 3.35 pm	Drinking water treatment sludge as a partial substitute for clays in non-structural brick production	Diana Milena Valdés Solano Karen Dayana Rodríguez Sarabia Jesús Orlando Cabello Pérez Luis Carlos Fonseca Herreño Angie Alejandra Muñoz Quintero



3.40pm a 3.55 pm	Quantification of uncertainty in steel plates subject to fatigue with variable load via chaos expansion polynomial.	Carlos Javier Noriega Sánchez Nelson Afanador García Gustavo Guerrero Gómez
4.00pm a 4.15 pm	Analysis of the mechanical characteristics in mortar mixtures with the incorporation of corn leaf fibers	Romel Jesús Gallardo Amaya Haidee Yulady Jaramillo July Andrea Gómez Camperos
4.20 pm a 4.35pm	Real-time analysis as an alternative for diagnosis and control of vehicle emissions in the province of Ocaña, Colombia	Diana Milena Valdés Solano Luis Carlos Fonseca Herreño José Manuel Alba Maldonado

**09 DE OCTUBRE DE 2019**

**AUDITORIO AU I-202 EDIFICIO DE INGENIERIAS - EDIFICIO DE INGENIERIAS**

HORA	PONENCIA	AUTOR
2.30 pm a 2.45 pm	Análisis de las propiedades mecánicas en bloques de cemento con incorporación de plástico, reforzado con poliestireno revestido en malla hexagonal galvanizada	July Andrea Gómez Camperos Haidee Yulady Jaramillo Fernando Jesús Regino Ubarnes
2.50 pm a 3.05 pm	Determinación del índice de compresión a través de las propiedades de plasticidad de los suelos de la ciudad de Ocaña, Norte de Santander	Romel Jesús Gallardo Amaya Luis Miguel Duarte Vergara Hugo Andrés Álvarez Quintero
3.10 pm a 3.25 pm	Análisis de falla de un talud en un sector urbano del municipio de Ocaña, Colombia	Romel Jesús Gallardo Amaya
3.30pm a 3.45 pm	Análisis de sanidad vegetal de cultivos próximos al distrito de riego asudra del municipio de Ábrego – Norte de Santander, a partir de imágenes de drone	Juan Carlos Hernández Criado Juan David Herrera Galviz
3.50 pm a 4.05pm	Comportamiento y diseño de mensulas de concreto reforzado	Carlos Javier Noriega Sánchez Nelson Afanador García

		Gustavo Guerrero Gómez
4.10 pm a 4.25 pm	Diagnóstico de estructuras de hormigón utilizando ultrasonido	Javier Enrique Orozco Ospina Alais Angel Rojas Montero William Alberto Mejía Orozco

**11 DE OCTUBRE DE 2019**

**BELLAS ARTES**

<b>HORA</b>	<b>PONENCIA</b>	<b>AUTOR</b>
2.00 pm a 5.00 pm	Modelación de la red de acueducto de Ocaña desde tanques principales de distribución hasta la red de 10 pulgadas con el software epanet para la empresa ESPO S.A “E.SP”, en el municipio de Ocaña , Norte de Santander	Daniel Eduardo Rozo Contreras

**PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**09 DE OCTUBRE DE 2019**

**AUDITORIO AU I-101 EDIFICIO DE INGENIERIAS - EDIFICIO DE INGENIERIAS**

<b>HORA</b>	<b>PONENCIA</b>	<b>AUTOR</b>
2.30 pm a 2.45 pm	Red definida por software: definición de requisitos a partir de software libre	Fabian Ranulfo Cuesta Quintero Dewar Wilmer Rico Bautista Luis Anderson Coronel Rojas Edwin Barrientos Avendaño

2.50 pm a 3.05 pm	Overview of the internet of things and its application in agro-industrial production	Alveiro Alonso Rosado Gómez Diana Marcela Rodríguez Arciniegas Eduar Bayona Ibáñez
3.10 pm a 3.25 pm	Vigilancia tecnológica del aprendizaje 4.0 para las prácticas educativas virtuales	Yolanda González Castro Marta Milena Peñaranda Peñaranda Omaira Manzano Durán
3.30 pm a 3.45 pm	Human computer interaction in transport, a systematic literature review	Dewar Wilmer Rico Bautista Efrén Romero Riaño Gabriel Mauricio Martínez Toro Gerly Carolina Ariza Zabala
3.50 pm a 4.05 pm	Integral scorecard supported in information technologies for the strategic direction of secondary education in Ocaña	Blanca Mery Velasco Burgos Willigton Sanjuan Muñoz Leonardo Arévalo Sánchez

**09 DE OCTUBRE DE 2019**

**AUDITORIO AU I-102 EDIFICIO DE INGENIERIAS - EDIFICIO DE INGENIERIAS**

HORA	PONENCIA	AUTOR
2.10 pm a 2.25 pm	Modelando requerimientos	Byron Cuesta Quintero
2.30 pm a 2.45 pm	Impact on the adoption of corporate governance practices in the performance of information technology projects	Leonardo Fabio Quijano Brand Hugo Fernando Castro Silva Torcoroma Velásquez Pérez
2.50 pm a 3.05 pm	Review of techniques, tools, algorithms and attributes for data mining used in student desertion	Brenda Yurimar Chindoy Chasoy Kely Yineth Diaz Pedroza Alveiro Alonso Rosado Gómez
3.10 pm a 3.25 pm	Quantitative transit projection for improved mobility	Gaudy Carolina Prada Botia Jhan Piero Rojas Suárez

		Martha Sofia Orjuela Abril
3.30 pm a 3.45 pm	Impact of information and communication technologies on organizational learning	Hever Augusto Páez Quintana
3.50 pm a 4.05 pm	Competencias de los egresados del programa de ingeniería de sistemas y el ejercicio profesional en materia de gobierno de TI	Torcoroma Velásquez Pérez Hugo Fernando Castro Silva Dilene Amaya Lázaro
4.10 pm a 4.25 pm	Análisis de complejidad en algoritmos: casos de aplicación	Dewar Wilmer Rico Bautista Gabriel Mauricio Martínez Toro Efrén Romero Riaño
4.30 pm a 4.45 pm	IT governance model for state entities, as support for compliance with the information security and privacy component in the framework of the digital government policy	Torcoroma Velásquez Pérez Enrique Javier Santiago Chinchilla Cecilia ávila Martínez

**10 DE OCTUBRE DE 2019**

**AUDITORIO AU I-101 EDIFICIO DE INGENIERIAS - EDIFICIO DE INGENIERIAS**

HORA	PONENCIA	AUTOR
2.30 pm a 2.45 pm	Gobierno de TI en el marco de la acreditación de alta calidad	Alveiro Alonso Rosado Gómez Diana Marcela Rodríguez Arciniegas Eduar Bayona Ibáñez
2.50 pm a 3.05 pm	Diseño e implementación de un sistema de control cinemático con open-hardware del manipulador didáctico pegasus de marca amatrol ubicado en tecnoacademia Cúcuta	Andrés Mauricio Puentes Velásquez Jhonatan Ferreira Pacheco Oscar Manuel Duque Suárez
3.10 pm a 3.25 pm	Conceptual framework for smart university	Dewar Wilmer Rico Bautista

3.30 pm a 3.45 pm	Comparación y prueba de operabilidad de las tecnologías BLE 4.0 HM-10 Y NRF24L01	Johans Haymeritd Becerra Cáceres Erick Daniel Rincón Castrillo Neiber Estiven Herrera Ibarra José Ricardo Bermúdez Santaella
3.50 pm a 4.05 pm	Adoption of corporate governance practices for food companies. mexican food franchise analysis in the colombian context	Andrés Mauricio Puentes Velásquez Hugo Fernando Castro Silva Jonathan Ferney Virgüez
4.10 pm a 4.25 pm		
4.30 pm a 4.45 pm	Analysis of vehicle flow variables at critical accident points	Gaudy Carolina Prada Botia Jhan Piero Rojas Suárez Martha Sofía Orjuela Abril

PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA

10 DE OCTUBRE DE 2019

AUDITORIO ALTERNO BELLAS ARTES - BELLAS ARTES

HORA	PONENCIA	AUTOR
10.00 am a 10.20 am	Formulación del modelo teórico del proceso de gasificación de biomasa de un reactor de lecho fijo	Malka Irina Cabellos Martínez Jhon Arévalo Toscano Gerson David Clavijo Ortiz
10.20 am a 10.40 am	Análisis de técnicas que permitan incrementar la estabilidad de carrotanques	Edwin Edgardo Espinel Blanco Gonzalo Guillermo Moreno Contreras
10.40 am a 11.00 am	Evaluación de propiedades físico-químicas y mecánicas del adobe elaborado con cal para su uso en la construcción sostenible	Álvaro Rafael Doria Álvarez Javier Enrique Orozco Ospina

11.00 am a 11.20 am	Energía cinética relativista en fotoelectrones de CU como función de la frecuencia de la luz	Mario Grave Capistran Ricardo Andrés García León Wilder Quintero Quintero
11.20 am a 11.40 am	Design of a molding machine for the manufacture panelitas of milk	Pedro Luis Vides Santodomingo Edwin Edgardo Espinel Blanco Ricardo Andrés García León
11.40 am a 12.00 m	Designing a stretcher artificial insemination, collection and transfer of embryos goats	Ricardo Andrés García León Brayan Duvan Santiago bayona Eder Norberto Flórez Solano

10 DE OCTUBRE DE 2019		
BELLAS ARTES – BELLAS ARTES		
HORA	PONENCIA	AUTOR
10.00 am a 10.20 am	CO2 mixtures to organic rankine cycles with waste heat sources	Carlos Javier Noriega Sánchez Gustavo Guerrero Gómez Nelson Afanador García
10.20 am a 10.40 am	Fuel air ratio required for 19iése119iélón and analysis of gases in an intermittent kiln	Gustavo Guerrero Gómez
10.40 am a 11.00 am	Diseño de una máquina de moldeo para la fabricación de panelitas de leche	Ricardo Andrés García León
11.00 am a 11.20 am	Estudio numérico del efecto de las variables de control en la autoignición del gas de síntesis en un motor hcci estacionario para microgeneración	Andrés David Morales Rojas Iván Darío Bedoya Caro
11.20 am a 11.40 am	Numerical simulation of the 19iése119iélón stability of natural gas and syngas in a surfacestabilized 19iése119iélón burner	Alex Mauricio García Vergara Andrés Adolfo Amell Arrieta Arley Johany Cardona Vargas

		Carlos Ernesto Arrieta González Iván Darío Bedoya Caro
--	--	---

10 DE OCTUBRE DE 2019		
BIBLIOTECA BELLAS ARTES – BELLAS ARTES		
HORA	PONENCIA	AUTOR
10.00 am a 10.20 am	Development of a virtual instrument for the calculation of 20iésel efficiency under the assumptions of standard cold air in a 3500CC 20iésel engine	July Andrea Gómez Camperos Haidee Yulady Jaramillo Fernando Jesús Regino Ubarnes
10.20 am a 10.40 am	Modelamiento del tambor de una caldera acuotubular para una planta de energía térmica	Edwin Edgardo Espinel Blanco
10.40 am a 11.00 am	Cocción de ladrillos macizos en hornos a fuego dormido y continuo y determinación de sus propiedades mecánicas	Gustavo Guerrero Gómez
11.00 am a 11.20 am	New organic fluid to rankine power cycle applications with sensitive heat sources	Carlos Javier Noriega Sánchez Hernando Alexander Yepes Tumay Nelson Afanador García
11.20 am a 11.40 am	Methodology to determine the wear on the cutting tool during milling-planning in a cnc machining center.	Edwin Edgardo Espinel Blanco José Humberto Arévalo Ruedas Eder Norberto Flórez Solano

## PONENCIAS TRABAJOS DE INVESTIGACION

### SISTEMA PARA DETECCIÓN DE FALLOS CRÍTICOS EN TUBERÍAS HORIZONTALES DETECTION SYSTEM OF CRITICAL FAULTS IN HORIZONTAL PIPES

MSc. July Andrea Gómez\*, MSc. Haidee Yulady Jaramillo\*\* y MSc.  
Luis Anderson Coronel Rojas\*\*\*

\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación Gestión y Desarrollo INGAP

Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [jagomez@ufpso.edu.co](mailto:jagomez@ufpso.edu.co)

\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación en Construcción Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA.

Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [hyjaramillo@ufpso.edu.co](mailto:hyjaramillo@ufpso.edu.co)

\*\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación de ingeniería en innovación, tecnología y emprendimiento GRITEM.

Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [lacoronel@ufpso.edu.co](mailto:lacoronel@ufpso.edu.co)

**Resumen:** La presente investigación consiste en el diseño de un sistema de detección y diagnóstico de fallas en tuberías horizontales. El método utilizado para la detección de la fuga se realizó mediante el balance de masa, utilizando un generador de residuos. El sistema completo se validó a través de una serie de experimentaciones realizadas en un prototipo hidráulico para pruebas de monitoreo de tuberías. El sistema cuenta con un instrumento virtual que se comunica con el prototipo mediante un sistema de adquisición de datos y a través de estos se pudo detectar la fuga.

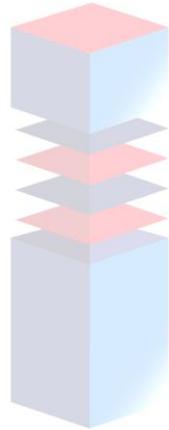
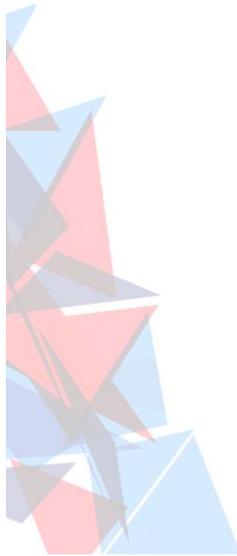
**Palabras clave:** Tuberías hidráulicas, detección de fallas, monitoreo de ductos, sistemas de diagnóstico

**Abstract:** The present investigation constitutes the design of a detection system and diagnosis of faults method in horizontal pipes. The method used to detect the leak was made



through mass balance technic, using a waste generator. The complete system was validated using a series of tests carried out on a hydraulic prototype for pipe monitoring tests. The system has a virtual instrument which communicates with the prototype through a data acquisition system in order to achieve the leak detection.

**Keywords:** Hydraulic pipes, fault detection, pipeline monitoring, diagnostic systems



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

**ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN BLOQUES DE CEMENTO CON INCORPORACIÓN DE PLÁSTICO, REFORZADO CON POLIESTIRENO REVESTIDO EN MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA**  
**ANALYSIS OF THE MECHANICAL PROPERTIES IN CEMENT BLOCKS WITH INCORPORATION OF PLASTIC, EMPHASIZED TONE WITH POLYSTYRENE COATED IN HEXAGONAL GALVANIZED MESH**

**MSc. Haidee Yulady Jaramillo\***, **MSc. Fernando Jesús Regino\*\***

**MSc. July Andrea Gómez\*\***

\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación en Construcción Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA.

Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [hyjaramillo@ufpso.edu.co](mailto:hyjaramillo@ufpso.edu.co).

\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación Gestión y Desarrollo INGAP

Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: ([fjreginou](mailto:fjreginou@ufpso.edu.co), [jagomez](mailto:jagomez@ufpso.edu.co)) @ufpso.edu.co.

**Resumen:** En el presente artículo se exponen los resultados de un trabajo investigativo de diseño experimental, estos obtenidos a partir de ensayos de compresión a un bloque de cemento con adición de plástico triturado y poliestireno revestido en malla hexagonal galvanizada con una relación de cemento: agua: plástico de 1:1:1,5.

**Palabras clave:** Plástico, poliestireno, bloque, malla hexagonal galvanizada.

**Abstract:** In the present article the results of a investigating designing experimental job, these once essays of compression were gotten from to a cement block with addition of crushed plastic and polystyrene coated in hexagonal mesh galvanized with a relation of cement expose themselves: Water: Plastic of 1:1:1.5.

**Keywords:** Plastic, polystyrene, block, hexagonal galvanized mesh

**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN A TRAVÉS  
DE LAS PROPIEDADES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS DE  
LA CIUDAD DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER  
DETERMINATION OF THE COMPRESSION INDEX THROUGH  
THE PLASTICITY PROPERTIES OF THE SOILS OF THE CITY  
OF OCAÑA, NORTE DE SANTANDER**

**Ing. Luis Miguel Duarte Vergara<sup>\*</sup>, Ing. Hugo Andrés Álvarez  
Quintero<sup>\*\*</sup>**

**MSc. Romel Jesús Gallardo Amaya<sup>\*\*\*</sup>**

**\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de  
Investigación en Construcción, Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA. Vía  
Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia,  
lmduartev@ufpso.edu.co**

**\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de  
Investigación en Construcción, Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA. Vía  
Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia,  
haalvarezq@ufpso.edu.co**

**\*\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de  
Investigación en Construcción, Geotecnia y Medio Ambiente GIGMA. Vía  
Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia,  
rjgallardo@ufpso.edu.co**

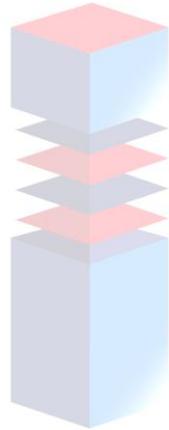
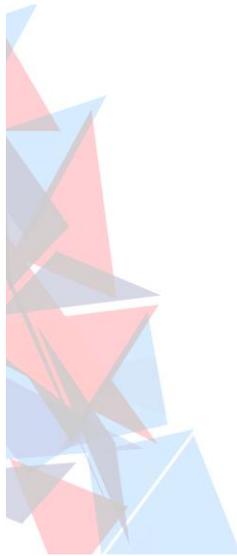
**Resumen:** Uno de los parámetros más importantes para la determinación de los asentamientos por consolidación es el índice de compresibilidad, su determinación en laboratorio conlleva un tiempo considerable y por ello es común su cálculo usando ecuaciones que involucran las propiedades índice del suelo. La investigación realizada muestra los resultados obtenidos al correlacionar el índice de compresión con las propiedades de plasticidad de los suelos residuales de la ciudad de Ocaña, Norte de Santander, derivados de una formación geológica de origen ígneo (Complejo Intrusivo – Extrusivo), presentes en las zonas de mayor expansión urbana. Se obtuvieron correlaciones para el índice de compresión con los límites de plasticidad de los suelos, siendo la correlación con el límite plástico la que mejor coeficiente de Pearson presentó, para el límite líquido los resultados son altamente confiables, mientras que el índice de plasticidad es la propiedad menos confiable con un bajo coeficiente de Pearson.

**Palabras clave:** Consolidación, correlación, índice de compresión, plasticidad.

**Abstract:** One of the most important parameters for the determination of settlements is the compressibility index, its determination in the laboratory takes considerable time and therefore its calculation is common using equations that involve the soil index properties.

The research carried out shows the results obtained by relating the compression rate with the plasticity properties of the residual soils of the city of Ocaña, Norte de Santander, derived from a geological formation of igneous origin (Intrusive - Extrusive Complex), present in the areas of greatest urban expansion. Correlations were obtained for the compression index with the plasticity limits of the soils, the correlation with the plastic limit being the one that Pearson's best coefficient presented, for the liquid limit the results are highly reliable, while the plasticity index is the less reliable property with a low Pearson coefficient.

**Keywords:** Consolidation, correlation, compression rate, plasticity.



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

**ANÁLISIS DE FALLA DE UN TALUD EN UN SECTOR URBANO  
DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, COLOMBIA  
FAILURE ANALYSIS OF A SLOPE IN AN URBAN SECTOR OF  
THE MUNICIPALITY OF OCAÑA, COLOMBIA**

**MSc. Romel Jesús Gallardo Amaya\***

**\*Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación en Construcción, Geotecnia y Medio Ambiente-GIGMA.**

Vía Acolsure, Sede algodónal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel.: +57 5690088 Ext. 509.

E-mail: [rjgallardo@ufpso.edu.co](mailto:rjgallardo@ufpso.edu.co).

**Resumen:** El barrio San Fermín se ubica en el sector sur de la ciudad de Ocaña, en una zona de ladera con una alta intervención antrópica. Esto ha potenciado que se presentan problemas de erosión y de estabilidad de taludes, que mantienen en un nivel de riesgo considerable a una parte de sus habitantes. La investigación buscó analizar las condiciones que conllevaron a la falla de un talud en una de las terrazas que conforman el barrio y establecer las condiciones de estabilidad del talud posteriores a la falla, de modo que se pueda conocer el nivel de amenaza asociado. Se realizó una detallada investigación de campo que permitió establecer el modelo geotécnico más adecuado para el análisis. Los resultados permitieron definir las condiciones en las que se presentó la falla del talud y establecer, que posterior al deslizamiento, el talud continúa en condiciones muy susceptibles a fallar nuevamente.

**Palabras clave:** Análisis de estabilidad, deslizamiento, factor de seguridad, retroanálisis, sensibilidad.

**Abstract:** The San Fermín neighborhood is located in the southern sector of the city of Ocaña, in a hillside zone with high anthropic intervention. This has enhanced the problems of erosion and slope stability, which maintain a considerable level of risk to a part of its inhabitants. The investigation sought to analyze the conditions that led to the failure of a slope on one of the terraces that make up the neighborhood and establish the conditions of stability of the slope after the fault, so that the level of associated threat can be known. A detailed field investigation was carried out that allowed establishing the most appropriate geotechnical model for the analysis. The results allowed to define the conditions in which the slope failure occurred and to establish, that after the landslide, the slope continues in conditions very susceptible to fail again.

**Keywords:** Stability analysis, landslide, safety factor, backanalysis, sensitivity

# COMPORTAMIENTO Y DISEÑO DE MENSULAS DE CONCRETO REFORZADO BEHAVIOR AND DESIGN OF REINFORCED CONCRETE CORBELS

**PhD. Nelson Afanador García \***, **PhD. Carlos J. Noriega \*\***,

**MSc. Gustavo Guerrero G \*\***

\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Programa de Ingeniería Civil, Grupo de investigación en Ingeniería Civil (GIIC). Ocaña, N. STD., Colombia. +57-7-5690088 ext. 222.

\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**, Facultad de Ingenierías, Programa de Ingeniería Mecánica, Grupo de investigación tecnología y desarrollo en Ingeniería (GITYD). Ocaña, N. STD., Colombia. +57-7-5690088 ext. 222.

E-mail: {nafanadorg, cjniories, gguerrerog}@ufpso.edu.co

**Resumen:** El presente trabajo de investigación realizó un estudio detallado de la formación de las líneas isostáticas en ménsulas de concreto reforzado debido a la imposibilidad de realizar análisis de ellas por la teoría de Euler-Bernoulli dado que no cumple algunas de sus hipótesis. Establecida la geometría del elemento estructural, se realiza su análisis mediante el uso de ambientes de programación como MatLab, Excel, AutoCAD y un programa comercial de modelación en elementos finitos como Ansys con el fin de comparar y calibrar los modelos resultantes de los dos técnicas de análisis. El resultado de esta investigación permitió establecer la familia de isostáticas para un estado plano de tensiones dado que la otra componente de tensiones principales ( $\sigma_3$ ) es cero para casi todos los puntos de medición y donde no lo fue, su valor es despreciable.

**Palabras clave:** Ménsula, Líneas Isostáticas, tirante, tensiones, biela.

**Abstract:** This research conducted a detailed study of the formation of the isostatic lines in corbel reinforced concrete due to the impossibility of analyzing them by the theory of Euler-Bernoulli as it does not meet some of its assumptions. Once the geometry of the structural element is established, its analysis is carried out by using as programming environments MatLab, Excel, AutoCAD and a finite element commercial modeling program with ANSYS in order to compare and calibrate the models resulting from the two analysis techniques. The result of this investigation established for the family of a plane isostatic stress state since the other component of principal stresses ( $\sigma_3$ ) is zero for almost all measuring points and where it was not, its value is negligible.

**Keywords:** Corbel, isostatic lines, strut, tension, rod.

**ANÁLISIS DE SANIDAD VEGETAL DE CULTIVOS PRÓXIMOS  
AL DISTRITO DE RIEGO ASUDRA DEL MUNICIPIO DE  
ÁBREGO – NORTE DE SANTANDER, A PARTIR DE IMÁGENES  
DE DRONE**

**ANALYSIS OF VEGETABLE HEALTH OF NEXT CROPS TO THE  
DISTRICT OF IRRIGATION ASUDRA OF THE MUNICIPALITY  
OF ABREGO - NORTH OF SANTANDER, A PARTY OF IMAGES  
OF DRONE**

**Ing. Juan David Herrera Galviz\*, MSc. Juan Carlos Hernández  
Criado\***

**\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de  
Ciencias Agrarias y del Ambiente, Grupo de Investigación GI@DS.**

Vía Acolsure, Sede El Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Teléfono: (57) (7) 5690088 ext. 448.

E-mail: {jdherrerag, jchernandezc}@ufpso.edu.co.

**Resumen:** El objetivo de este trabajo fue realizar un diagnóstico de la sanidad vegetal de las áreas de cultivo más próximas al distrito de riego ASUDRA, a partir del cálculo del índice de vegetación de diferencia normalizada NDVI. En este sentido, se emplearon recursos tales como un equipo drone para la captura de imágenes aéreas y software para el procesamiento de las imágenes capturadas, así como software SIG, para el cálculo del índice anteriormente citado. Mediante los mapas generados, se evidenció que aunque los terrenos poseen buena disponibilidad de agua, existen otros factores que están afectando el buen desarrollo de la vegetación principalmente en el sector 1 del distrito ubicado al suroriente del casco urbano del municipio de Ábrego, Norte de Santander. En general, la sanidad vegetal favorable alcanza a cubrir aproximadamente el 30% de las áreas cultivables, cuya superficie total de 79.02 hectáreas, lo que determina que el restante 70% debe ser analizado a detalle con el fin de encontrar las razones por las que la vegetación de los cultivos presentes en estas áreas, no poseen una sanidad vegetal favorable. Y en este sentido, se deben enfocar esfuerzos para diagnosticar los suelos de esta zona y formular estrategias más precisas de agricultura de precisión, con el fin de hacer un uso y ahorro eficiente del agua, y aumentar la productividad.

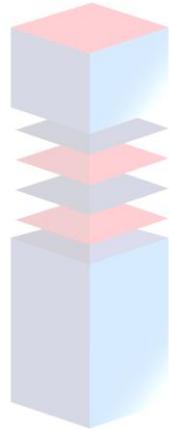
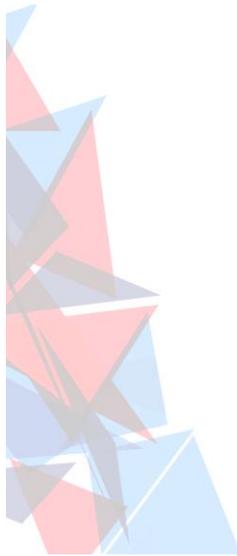
**Palabras clave:** NDVI, distrito de riego ASUDRA, drone, procesamiento de imágenes, sanidad vegetal.

**Abstract:** The objective of this work was to make a diagnosis of the plant health of the crop areas closest to the ASUDRA irrigation district, based on the calculation of the NDVI standardized difference vegetation index. In this sense, resources such as drone equipment



were used for the capture of aerial images and software for the processing of the captured images, as well as GIS software, for the calculation of the aforementioned index. Through the generated maps, it was evidenced that although the lands have good water availability, there are other factors that are affecting the good development of vegetation mainly in sector 1 of the district located to the southeast of the town center of Ábrego, Norte de Santander. In general, favorable plant health reaches approximately 30% of the arable areas, whose total area is 79.02 hectares, which determines that the remaining 70% must be analyzed in detail in order to find the reasons why vegetation of the crops present in these areas, do not have a favorable plant health. And in this sense, efforts should be focused to diagnose the soils of this area and formulate more precise precision agriculture strategies, in order to make efficient use and saving of water, and increase productivity.

**Keywords:** NDVI, ASUDRA irrigation district, drone, image processing, plant health.



6<sup>th</sup> International  
Conference of  
**Technological  
Innovation**

## DIAGNÓSTICO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN UTILIZANDO ULTRASONIDO. CONCRETE STRUCTURES DIAGNOSTIC USING ULTRASOUND.

MSc. Ing. William Mejía Orozco\*, MSc. Ing. Javier Orozco Ospino\*,  
MSc. Alais Rojas Montero\*

\* **Fundación Universitaria del Área Andina**, Facultad de Ingeniería y  
Ciencias Básicas, Ingeniería Civil.

Trans 22 Bis # 4 -105, Sector Callejas, Valledupar, Cesar, Colombia.

Teléfono: (+57)(5) 5897879

E-mail: {wmejia3, jaorozco, arojas43}@areandina.edu.co

**Resumen:** Durante la vida útil de las estructuras, es posible que se presenten situaciones de exposición que puedan comprometer la estabilidad de las mismas y resulta necesaria una comprobación del estado de la edificación afectada para verificar que pueda seguir prestando el servicio para el cual fue construida, mediante métodos que pueden ser destructivos o no destructivos. Un sistema para el diagnóstico estructural es mediante equipos de ultrasonido, los cuales permiten evaluar estructuras sin ocasionarles daños que luego tendrían que ser reparados. Se realizaron lecturas de ultrasonido a cilindros de concreto a diferentes edades e inmediatamente después eran sometidos a ensayos de laboratorio de rotura a compresión para encontrar la correlación entre dichas lecturas de ultrasonido y los resultados de resistencia a compresión de los cilindros mencionados. Se encontró una relación lineal entre las lecturas de ultrasonido y las correspondientes resistencias a la compresión determinadas en laboratorio, mediante una representación gráfica. De acuerdo con lo anterior, es posible diagnosticar estructuras de concreto utilizando equipos de ultrasonido porque el gráfico obtenido permite la obtención de la resistencia a la compresión correspondiente. Por tanto, el uso de equipos de ultrasonido permite un diagnóstico rápido de estructuras sin ocasionar deterioros en las mismas, lo cual agiliza el proceso de toma de decisiones y la ejecución de las acciones que se requieran para reparar o reemplazar las edificaciones afectadas por un evento específico como por ejemplo un incendio.

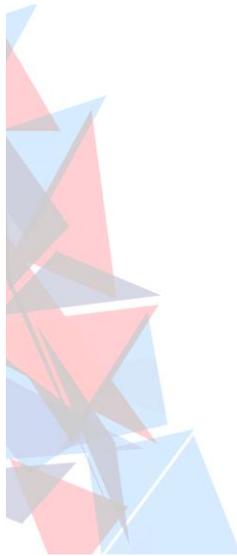
**Palabras clave:** Estructura, Ultrasonido, Resistencia, Diagnóstico, Ensayos, Compresión.

**Abstract:** During the useful life of the structures, it is possible that exposure situations may occur that may compromise their stability and it is necessary to check the condition of the affected building to verify that it can continue to provide the service for which it was built, by methods that can be destructive or non-destructive. A system for structural diagnosis is through ultrasound equipment, which allows evaluating structures without causing damage



that would then have to be repaired. Ultrasound readings were made to concrete cylinders at different ages and immediately afterwards they were subjected to laboratory tests of compression rupture to find the correlation between said ultrasound readings and the results of compressive strength of the mentioned cylinders. A linear relationship was found between the ultrasound readings and the corresponding compressive strengths determined in the laboratory, by means of a graphic representation. According to the above, it is possible to diagnose concrete structures using ultrasound equipment because the graphic obtained allows obtaining the corresponding compressive strength. Therefore, the use of ultrasound equipment allows a rapid diagnosis of structures without causing deterioration in them, which speeds up the decision-making process and the execution of the actions required to repair or replace the buildings affected by an specific event as for example a fire.

**Keywords:** Structure, Ultrasound, Resistance, Diagnosis, Tests, Compression.



6<sup>th</sup> International  
Conference of  
**Technological  
Innovation**

**FORMULACIÓN DEL MODELO TEÓRICO DEL PROCESO DE  
GASIFICACIÓN DE BIOMASA DE UN REACTOR DE LECHO FIJO  
FORMULATION OF THE THEORETICAL MODEL OF THE  
BIOMASS GASIFICATION PROCESS OF A FIXED-BED  
REACTOR**

**MSc. Jhon Arévalo Toscano \*, MSc. Malka Irina Cabellos Martínez  
\*\*, Gerson David Clavijo Ortiz \*\*\***

**\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de  
Ingenierías, Grupo de Investigación GITYD**

Sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

0975 69 0088 ext 210

E-mail: [jarevalot@ufpso.edu.co](mailto:jarevalot@ufpso.edu.co)

**\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, , Facultad de  
Ingenierías, Grupo de Investigación GITYD**

Sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

0975 69 0088 ext 210

E-mail: [micabellosm@ufpso.edu.co](mailto:micabellosm@ufpso.edu.co)

**\*\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, , Facultad de  
Ingenierías, Grupo de Investigación GITYD**

Sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

0975 69 0088 ext 210

E-mail: [gdaavidclavijo@gmail.com](mailto:gdaavidclavijo@gmail.com)

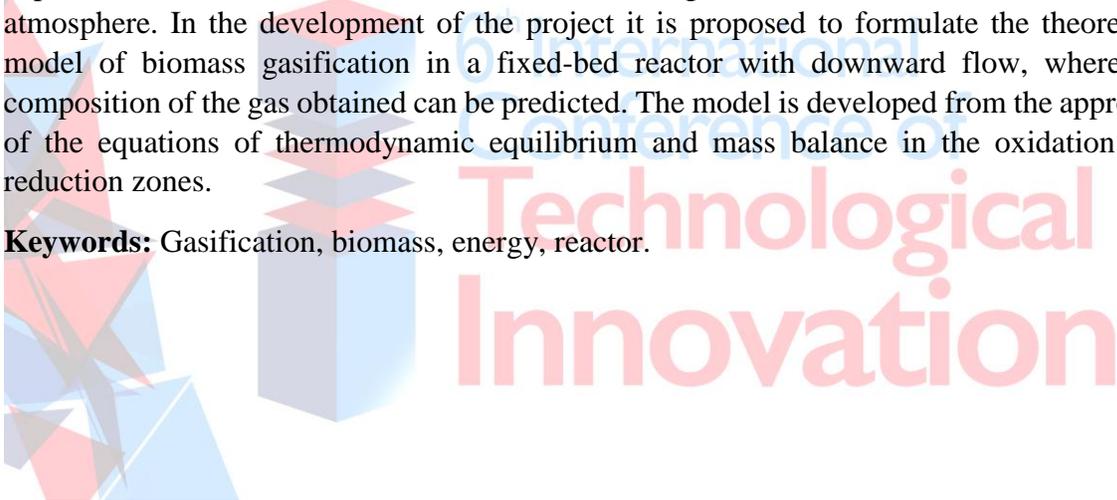
**Resumen:** La gasificación de biomasa es uno de los sistemas con gran potencial ya que permite la generación tanto de energía térmica como eléctrica, mediante tecnologías de bajo costo. Para la implementación de esta técnica, se requiere el conocimiento del proceso termoquímico y las influencias de los parámetros que intervienen dentro de la gasificación, para esto se hace necesario implementar un modelo teórico que permita realizar un análisis de lo ocurrido en cada fase de la gasificación de biomasa. Los sistemas de gasificación de biomasa, bien sea de origen forestal, agrícola o urbanos se enmarcan dentro del desarrollo sostenible de los países, ya que se integran con planes de manejo de residuos sólidos, generando energía eléctrica, disminuyendo la dependencia energética de combustibles derivados del petróleo y reduciendo las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. En

el desarrollo del proyecto se plantea formular el modelo teórico de la gasificación de biomasa en un reactor de lecho fijo con flujo descendente, donde se puede predecir la composición del gas obtenido. Se desarrolla el modelo a partir del planteamiento de las ecuaciones de equilibrio termodinámico y balance de masa en las zonas de oxidación y reducción.

**Palabras clave:** Gasificación, Biomasa, energía, reactor.

**Abstract.** The biomass gasification is one of the systems with great potential since it allows the generation of both thermal and electric energy, through low-cost technologies. For the implementation of this technique, knowledge of the thermochemical process and influences of the parameters involved in gasification is required, for this it is necessary to implement a theoretical model that allows to carry out an analysis of what happened in each phase of gasification of biomass. Biomass gasification systems, whether of forestry, agricultural or urban origin, are part of the sustainable development of the countries, since they are integrated with solid waste management plans, generating electricity, reducing the energy dependence of fuels derived from the oil and reducing emissions of carbon dioxide into the atmosphere. In the development of the project it is proposed to formulate the theoretical model of biomass gasification in a fixed-bed reactor with downward flow, where the composition of the gas obtained can be predicted. The model is developed from the approach of the equations of thermodynamic equilibrium and mass balance in the oxidation and reduction zones.

**Keywords:** Gasification, biomass, energy, reactor.



# ENERGÍA CINÉTICA PRODUCIDA EN FOTOELECTRONES DE CU INDUCIDO POR FOTONES DE ALTA ENERGÍA DE LA LUZ KINETIC ENERGY PRODUCED IN CU PHOTOELECTRONS INDUCED BY HIGH ENERGY PHOTONS OF LIGHT

Grave-Capistrán, M. A. 1 García León R. A.1 Quintero-Quintero. W 2.

1. Instituto Politécnico Nacional, SEPI-ESIME-Zacatenco. Col. Lindavista C.P. 07738,  
México

2. Facultad de Ciencias Administrativas y Economicas. Universidad Francisco de Paula  
Santander, Colombia

mgravec1200@alumno.ipn.mx

**Resumen** — El efecto fotoeléctrico en el cobre ha sido estudiado desde distintos ámbitos alterando cualquiera de sus propiedades. Para este estudio en particular el cobre se considera en su estado natural y contemplando la función de trabajo del metal se propusieron 5 escenarios de estudio en los que se varía la frecuencia de onda de la luz para analizar y cuantificar la energía cinética en los fotoelectrones emitidos. Analíticamente se obtuvieron los valores para cada caso de estudio y numéricamente se generaron gráficas en las que se observa el comportamiento de la energía cinética frente a la frecuencia y longitud de onda inducidas. El espectro electromagnético UV es el último en el que se puede presentar el efecto fotoeléctrico en el Cu, el valor obtenido es de  $4.562 \times 10^{-17} \text{ J}$  y representa la menor energía cinética generada en los fotoelectrones mientras que  $6.625 \times 10^{-10} \text{ J}$  es el valor máximo en radiación gamma ( $\gamma$ ).

**Palabras Clave** — Cobre, Energía Cinética, Fotoeléctrico, Fotoelectrón, Frecuencia

**Abstract** — Photoelectric effect on copper has been studied from different fields modifying its properties. For this specific study, copper is considered in its natural state and its work function; 5 study scenarios were proposed which ones the wavelength of light is changing in order to analyse and quantify the kinetic energy in the emitted photoelectrons. Analytical values were obtained for each case study and numerical graphs were generated in which the behaviour of the kinetic energy is observed against the frequency and wavelength induced. The UV electromagnetic spectrum is the last case in which the photoelectric effect can be presented on copper (Cu) since the threshold frequency and work function of the metal allow it, the value obtained is  $4.562 \times 10^{-17} \text{ J}$  and represents the lowest kinetic energy generated in the photoelectrons while  $6.625 \times 10^{-10} \text{ J}$  is the maximum value in gamma radiation.

**Keywords** – Copper, Frequency, Kinetic Energy, Photoelectric, Photoelectron.

**ANÁLISIS DE TÉCNICAS QUE PERMITAN INCREMENTAR LA ESTABILIDAD DE CARROTANQUES**  
**ANALYSIS OF TECHNIQUES THAT ALLOW TO INCREASE THE STABILITY OF ROAD TANKERS**

**PhD. Gonzalo G Moreno C\*, PhD. Juan Carlos Serrano\***

**MSc. Edwin Espinel Blanco\*\***

**\* Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura,**

**Programa de Ingeniería Mecánica,**

**Grupo de Investigación en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Pamplona (GIMUP).**

**Pamplona – Colombia, Km 1 vía Bucaramanga.**

**Tel.: (+57 7) 568 5303, Fax: (+57 7) 568 5303, Ext. 144**

**E-mail: gmoren, jcserrano@unipamplona.edu.co**

**\*\* Universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña,**

**Programa de Ingeniería Mecánica,**

**Grupo de Investigación en Tecnología y Desarrollo en Ingeniería - GITYD**

**Ocaña – Colombia**

**Tel.: (+57 7) 569 0088, Ext. 210**

**eespinelb@ufpso.edu.co**

**Resumen:** Los vehículos pesados debido a su gran dimensión tienden a tener problemas de estabilidad cuando se encuentran transitando por curvas, esto se debe en gran parte a que el centro de gravedad de la carga transportada es muy alto, adicionalmente, si se tiene en cuenta la rigidez de los neumáticos y de la suspensión la estabilidad se ve mayormente afectada. Otro factor que afecta seriamente la estabilidad son las cargas líquidas, las cuales debido a su movimiento natural cuando están bajo la acción de una aceleración lateral (fuerza centrípeta) afectan aún más la estabilidad de estos vehículos. Teniendo en cuenta estas especificaciones, en el presente artículo y mediante un estudio de caso, se detallan algunas técnicas que permitirían mejorar la estabilidad de este tipo de vehículos.

**Palabras clave:** Carro-tanque, estabilidad, nivel de llenado.

**Abstract:** Heavy vehicles due to their large size tend to have stability problems when they are traveling through curves, this is due that the center of gravity of the load being transported very high, additionally, if the stiffness of the tires and the suspension are taken into account the stability is mostly affected. Another factor that seriously affects stability is liquid loads,

which due to their natural movement when they are under the action of a lateral acceleration (centripetal force) further affect the stability of these vehicles. Taking these specifications into account, in this article and through a case study, some techniques are detailed that would allow to improve the stability of this type of vehicles.

**Keywords:** Road tanker, stability, filling level.



**ESTUDIO NUMÉRICO DEL EFECTO DE LAS VARIABLES DE CONTROL EN LA AUTOIGNICIÓN DEL GAS DE SÍNTESIS EN UN MOTOR HCCI ESTACIONARIO PARA MICROGENERACIÓN**

**NUMERICAL STUDY OF THE EFFECT OF THE CONTROL VARIABLES ON THE AUTOIGNITION OF SYNTHESIS GAS IN A STATIONARY HCCI ENGINE FOR MICROGENERATION**

**Ing. Andrés David Morales-Rojas\*, Ph.D. Iván Darío Bedoya-Caro\*\***

\* **Institución Universitaria Pascual Bravo**, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación e Innovación en Energía (GIEN).

Calle 73 # 73A - 226, Medellín, Antioquia, Colombia.

Teléfono: +57 (4) 4480520, E-mail: andres.morales@pascualbravo.edu.co.

\*\* **Universidad de Antioquia**, Facultad de Ingeniería, Grupo del Gas y Uso Racional de la Energía (GASURE).

Calle 67 # 53 - 108, Medellín, Antioquia, Colombia.

Teléfono: +57 (4) 2198548, E-mail: Ivan.bedoya@udea.edu.co.

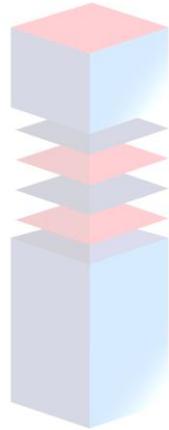
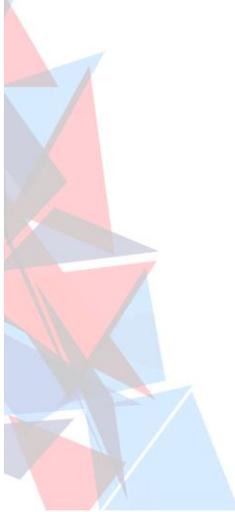
**Resumen:** Los motores HCCI han surgido como respuesta a las exigentes normas de regulación de emisiones contaminantes y a la inminente escasez de combustibles fósiles gracias a que combinan una baja emisión de contaminantes y una alta eficiencia térmica. Dado que la combustión HCCI depende en gran medida de la cinética química de la mezcla combustible-aire admitida, la cual a su vez depende de la composición, temperatura, presión y concentración de la mezcla; una buena aproximación del orden de magnitud de estas variables es indispensable para hacer un ajuste preliminar del sistema de control. En este estudio, se analizan los efectos de la variación en la composición del gas de síntesis, el dosado relativo y las condiciones de temperatura y presión en la admisión como parámetros de control de la autoignición en un motor estacionario para microgeneración; a través de un análisis numérico utilizando un modelo cero dimensional de una zona con cinética química detallada, empleando el programa CHEMKIN-PRO®. Los resultados muestran que la variación de la temperatura juega el papel predominante en determinar el inicio de la combustión. Las demás variables también juegan un papel importante pero su efecto es menor.

**Palabras clave:** Gas de síntesis, motores HCCI, análisis numérico, cinética química, combustión avanzada.



**Abstract:** HCCI engines have emerged in response to the stringent regulations of polluting emissions and the imminent scarcity of fossil fuels thanks to the combination of low emission of pollutants and high thermal efficiency. Given that HCCI combustion depends to a large extent on the chemical kinetics of the admitted fuel-air mixture, which in turn depends on the composition, temperature, pressure and concentration of the mixture; a good approximation of the order of magnitude of these variables is essential to make a preliminary adjustment of the control system. In this study, the effects of the variation in the composition of the synthesis gas, the equivalence ratio and the conditions of temperature and pressure in the admission are analysed as ignition control parameters in a stationary motor for microgeneration; through a numerical analysis using a one zone zero dimensional model with detailed chemical kinetics, using the software CHEMKIN-PRO®. Results show that temperature variation plays the predominant role in determining the start of combustion. The other variables also play an important role but their effect is less.

**Keywords:** Synthetic gas, HCCI engines, numerical analysis, chemical kinetics, advanced combustion.



6<sup>th</sup> International  
Conference of  
**Technological  
Innovation**

**MODELAMIENTO DEL TAMBOR DE UNA CALDERA  
ACUOTUBULAR PARA UNA PLANTA DE ENERGÍA TÉRMICA  
MODELING THE DRUM OF AN ACUOTUBULAR BOILER FOR  
A THERMAL ENERGY PLANT**

**MSc. Edwin Edgardo Espinel Blanco<sup>1</sup>, Crithian Enrique Álvarez Pacheco<sup>2</sup>, PhD.  
Gonzalo G Moreno C<sup>3</sup>**

**<sup>1-2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingeniería, Grupo de  
Investigación GITYD, Sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.**

Teléfono y Fax, +57-0975690088 Ext 210.

E-mail: {eespinelb, cealvarezp}@ufpso.edu.co.

**<sup>3</sup> Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura,**

Programa de Ingeniería Mecánica,

Grupo de Investigación en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Pamplona (GIMUP).

Pamplona – Colombia, Km 1 vía Bucaramanga.

Tel.: (+57 7) 568 5303, Fax: (+57 7) 568 5303, Ext. 144

E-mail: gmoren@unipamplona.edu.co

**Resumen:** En el presente trabajo se modelo el comportamiento del tambor de una caldera acuotubular utilizada comúnmente en las plantas térmicas generadoras de energía eléctrica. Se tomó como base el modelo dinámico no lineal para calderas acuotubulares propuesto por (Aström & Bell, 2000), se presentan los balances de masa y energía para los tres principales componentes de la caldera el tambor y la sección de tubos de subida y de bajada. Se simuló el comportamiento dinámico del tambor de la caldera en Simulink-Matlab para un modelo estacionario con diferentes estados de agua a la entrada y de vapor a la salida del tambor, para lo cual se cargó la tabla de propiedades termodinámicas para el agua y el vapor saturado.

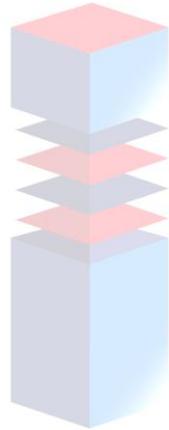
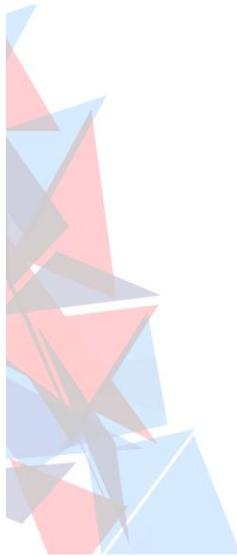
**Palabras clave:** Generador de vapor, modelo dinámico, caldera acuotubular, tambor de caldera.

**Abstract:** In this work, the behavior of the drum of an aquotubular boiler commonly used in thermal power generating plants is modeled. The non-linear dynamic model for aquotubular boilers proposed by (Aström & Bell, 2000) was taken as a basis, the mass and energy balances for the three main components of the boiler are presented, the drum and the section of up and down tubes. The dynamic behavior of the boiler drum in Simulink-Matlab was simulated for a stationary model with different states of water at the inlet and steam at the outlet of the



drum, for which the table of thermodynamic properties for water and water was loaded.  
saturated steam

**Keywords:** Steam generator, dynamic model, aquotubular boiler, drum boiler.



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

**EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS Y  
MECÁNICAS DEL ADOBE ELABORADO CON CAL PARA SU  
USO EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.  
ASSESSMENT OF PHYSICAL-CHEMICAL AND MECHANICAL  
PROPERTIES OF THE ADOBE ELABORATED WITH LIME FOR  
USE IN SUSTAINABLE CONSTRUCTION.**

**Ing. Alvaro Doria Alvarez\***, **MSc. Ing. Javier Orozco Ospino\***

\*Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas, Fundación Universitaria del  
Área Andina.

Trans 22 Bis # 4 -105, Sector Callejas, Valledupar, Cesar, Colombia.

Teléfono: (+57)(5) 5897879

E-mail: alvarodorialvarez@gmail.com, jaorozco@areandina.edu.co

**Resumen:** En la actualidad la mejora de los materiales para construcción ha tenido un auge particular hacia la sostenibilidad con el propósito de minimizar el impacto ambiental; esta investigación tiene como eje el diseño de la relación del adobe para mejorar sus propiedades estructurales, fomentando la salud de sus ocupantes y mejorando su calidad de vida, gracias a las características especiales de la arcilla; para ello se realiza un muestreo experimental, con el propósito de llegar a una mejor relación de materiales y a la proporción adecuada, para probar sus otras propiedades habitacionales; aunque en el desarrollo del experimento no se obtienen los resultados de resistencia, es prudente seguir estudiando este tipo de materiales puesto que aún faltan por evaluar muchas de sus características útiles en el campo de la construcción.

**Palabras clave:** adobe, construcción, sostenibilidad, ladrillo, cal.

**Abstract:** At present the improvement of materials for construction has had a particular boom towards sustainability with the purpose of minimizing the environmental impact; That is because, this research has as its axis the design of the relationship of the adobe to improve its structural properties, promoting the health of its occupants and improving their quality of life, thanks to the special characteristics of the clay, for it is done a experimental sampling, with the purpose of reaching a better ratio of materials and the appropriate proportion, to test their other housing properties; Although in the development of the experiment the results of the resistance are not obtained, it is prudent to continue studying these types of materials that have not yet been evaluated many of their useful characteristics in the field of construction.

**Keywords:** adobe, construction, sustainability, brick, lime.

## COCCIÓN DE LADRILLOS MACIZOS EN HORNOS A FUEGO DORMIDO Y CONTINUO Y DETERMINACION DE SUS PROPIEDADES MECÁNICAS FIRING OF SOLID BRICKS IN INTERMITTENT AND CONTINUOUS KILNS, AND DETERMINATION OF THEIR MECHANICAL PROPERTIES

MSc. Gustavo Guerrero Gómez \*

\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingeniería,

Vía Acolsure, sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Teléfono y Fax, con indicativos internacional y nacional.

E-mail: gguerrero@ufpso.edu.co.

**Resumen:** El artículo presenta la cocción de ladrillos macizos en horno natural tipo fuego dormido y en un horno continuo tipo Hoffman, los cuales fueron fabricados en la ladrillera la Pradera, y la comparación de sus propiedades mecánicas, a las cuales se les realizaron ensayos de tasa de absorción inicial, inmersión durante 24 horas, resistencia a la compresión y módulo de rotura o flexión de acuerdo a la norma técnica Colombiana NTC-4017 "Métodos para muestreo y ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla". Para los ensayos de resistencia a la compresión y módulo de rotura se utilizó una máquina Universal tipo Pinzuar PU-100 y el software estadístico Statgraphics.

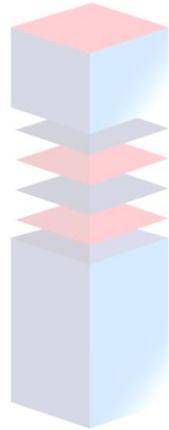
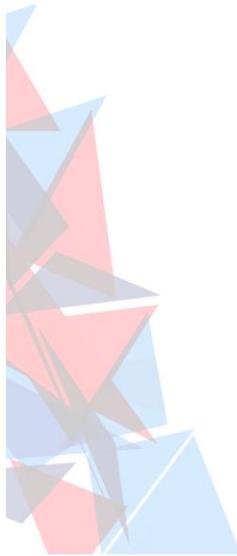
Los resultados se compararon entre la cocción en los dos hornos y con los valores de referencia establecidos en la norma NTC 4205 unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos.

**Palabras clave:** Horno a fuego dormido, Horno continuo, Proceso de cocción, Máquina Universal, Propiedades mecánicas

**Abstract:** This article presents the firing process of solid bricks in intermittent and Hoffmann continuous kilns. The bricks were manufactured in the brickworks La Pradera, and the comparison of their mechanical properties was carried out. Also, tests of initial absorption rate, water immersion, compressive strength and modulus of rupture according to the Colombian NTC-4017 technical standard "Methods for sampling and testing of masonry units and other clay products" were performed. For the Compressive strength and modulus of rupture tests, a universal PU testing machine and the statistical software Statgraphics were used. The results of the firing process in the two kilns were compared with the reference values established in the NTC 4205 standard for fired clay masonry units, bricks and ceramic blocks.



**Keywords:** Intermiten kiln, Continuous kiln, firing process, Universal testing machine, mechanical properties



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

## INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS NEW ORGANIC FLUID TO RANKINE POWER CYCLE APPLICATIONS WITH SENSITIVE HEAT SOURCES

**Dr. Eng. Carlos J. Noriega Sanchez\***, **Dr. Eng. Nelson Afanador García\*\***

**MSc. Hernando A. Yepes Tumay\*\*\***

\*, \*\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ingeniería,  
Grupo de Investigación en tecnología y desarrollo en ingeniería (GITYD).

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel. +57-7- 5690088 Ext. 221.

E-mail: {cjnioregas, hayepes}@ufpso.edu.co.

\*\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ingeniería,  
Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación,  
Gestión y  
Desarrollo (INGAP).

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel. +57-7- 5690088 Ext. 221.

E-mail: {cjnioregas, hayepes}@ufpso.edu.co.

\*\* **Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ingeniería,  
Grupo de Investigación en Ingeniería Civil (GIIC).

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel. +57-7- 5690088 Ext. 218.

E-mail: nafanadorg@ufpso.edu.co.

**Resumen:** Invertir en el estudio de procesos de generación de potencia que conduzcan a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y permitan el aumento de la eficiencia energética, al aprovechar al máximo las fuentes de energía disponibles, es una estrategia fundamental para mitigar el impacto antrópico en el calentamiento global. Con esto en mente, en el presente trabajo se desarrolla un análisis detallado del uso de un nuevo fluido orgánico de tipo mezcla constituido por CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y un hidrofluorocarbono HFC-161 en un ciclo de potencia Rankine movido por una fuente de calor sensible de baja temperatura (150°C). Los análisis preliminares permitieron identificar el impacto de la

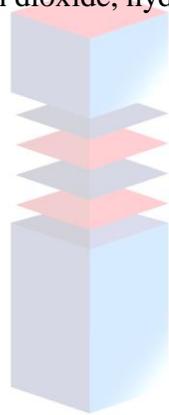
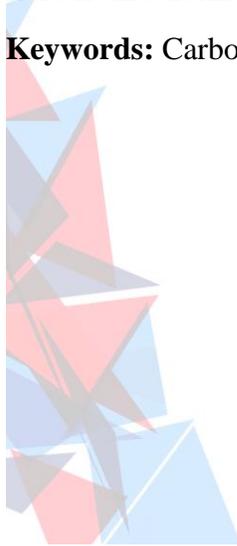


mezcla sobre la eficiencia y potencia del ciclo, así como, aspectos benéficos de este nuevo fluido de trabajo para generación de potencia a partir de un parámetro de mérito normalizado de carácter ambiental.

**Palabras clave:** Dióxido de carbono, hidrofluorocarbono, ciclo Rankine orgánico, calor residual

**Abstract:** Invest in the study of power generation processes that lead to the reduction of greenhouse gases emissions and allow the increase of energy efficiency, maximizing the use of available sources, is a fundamental strategy to mitigate the anthropic impact on global warming. With this in mind, this paper develops a detailed analysis about the use of a new organic fluid of mixture type consisting by CO<sub>2</sub> (carbon dioxide) and HFC-161 hydrofluorocarbon, in a Rankine power cycle using a sensitive heat source of low temperature (150 ° C). Preliminary analyzes allowed to identify the mixture impact on the efficiency and liquid power of the cycle, as well as, beneficial aspects of this new working fluid from a normalize merit parameter of environmental nature in power cycles.

**Keywords:** Carbon dioxide, hydrofluorocarbon, organic Rankine cycle, waste heat.



6<sup>th</sup> International  
Conference of  
Technological  
Innovation

**COMPETENCIAS DE LOS EGRESADOS DEL PROGRAMA DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL  
EN MATERIA DE GOBIERNO DE TI  
COMPETENCES OF THE GRADUATES OF THE PROGRAM OF  
ENGINEERING OF THE SYSTEMS AND THE PROFESSIONAL  
EXERCISE IN THE MATTER OF GOVERNMENT OF IT**

**Esp. Dilene Amaya Lázaro <sup>1</sup>, PhD. Torcorma Velásquez Pérez<sup>2</sup>**

**PhD. Hugo Castro Silva <sup>3</sup>**

**<sup>1</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de  
Ingenierías,**

Acolsure, Vía Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [damayal@ufpso.edu.co](mailto:damayal@ufpso.edu.co).

**<sup>2</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de  
Ingenierías, Grupo de Investigación Gityd.**

Acolsure, Vía Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

E-mail: [tvelasquezp@ufpso.edu.co](mailto:tvelasquezp@ufpso.edu.co).

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de  
Investigación Observatorio.**

Sogamoso, Boyaca, Colombia.

E-mail: [hugocastro.silva@uptc.edu.co](mailto:hugocastro.silva@uptc.edu.co).

**Resumen:** Este artículo presenta el resultado de develar la brecha entre el ejercicio profesional como CIO y las competencias en Gobierno TI de los egresados del programa de ingeniería de sistemas, con el fin de establecer la pertinencia teórico – operativo de los currículos académicos. Para tal fin, se analizan las competencias que deben poseer los CIO planteadas en los marcos Gobierno de TI, para posteriormente, describir los elementos de Gobierno de TI en el currículo de los programas de ingeniería de sistemas ofertados por las universidades del Departamento Norte de Santander con el fin de determinar qué tan preparados están los egresados de áreas de TI frente al gobierno TI. En el contexto académico y profesional los resultados de esta propuesta contribuirán a ampliar la literatura existente en la materia, así como servir de insumo para la elaboración de planes y programas por parte del MINTIC.

**Palabras clave:** Gobierno de TI, Competencias, CIO, Currículo, Ingeniería de Sistemas.



**Abstract:** This article presents the result of unveiling the gap between professional practice as a CIO and IT governance competencies of graduates of the systems engineering program, in order to establish the theoretical - operational relevance of academic curricula. To this end, we analyze the competencies that CIOs must have in the IT Governance frameworks, to later describe the elements of IT Governance in the curriculum of the systems engineering programs offered by the universities of the Norte de Santander Department in order to determine how well prepared graduates of IT areas are against IT governance. In the academic and professional context, the results of this proposal will contribute to expand the existing literature on the subject, as well as serve as an input for the development of plans and programs by the Ministry of Education.

**Keywords:** IT Government, Competencies, CIO, Curriculum, Systems engineer



## COMPARACIÓN Y PRUEBA DE OPERABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS BLE 4.0 HM-10 y NRF24L01 COMPARISON AND PROOF OF OPERABILITY OF BLE 4.0 HM- 10 and NRF24L01 TECHNOLOGIES

**Ing (c). Neiber Estiven Herrera Ibarra<sup>1a</sup>, Ing (c). Johans Haymeritd  
Becerra Cáceres<sup>1b</sup>, MSc. José Ricardo Bermúdez Santaella<sup>1c</sup>, Ing (c).  
Erick Daniel Rincón Castrillo<sup>1d</sup>**

<sup>1</sup>**Universidad Francisco de Paula Santander**, Facultad de Ingenierías,  
Programa de Ingeniería Electromecánica, Grupo de Investigación en  
Desarrollo de Procesos Industriales (GIDPI).

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag, San José de Cúcuta,  
Norte de Santander, Colombia.

<sup>a</sup>+57322224936, <sup>b</sup>+573132579683, <sup>c</sup>+573214321321, <sup>d</sup>+573123289641.

E-mail: {<sup>a</sup>neiberestivenhi, <sup>b</sup>johanshaymeritdbc, <sup>c</sup>josericardobs,  
<sup>d</sup>erickdanielrc}@ufps.edu.co

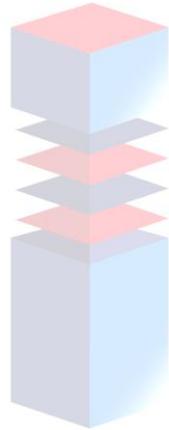
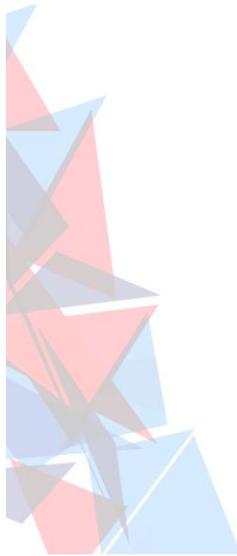
**Resumen:** En este artículo se realiza una comparación del transceptor NRF24L01 y el módulo BLE 4.0 HM-10 de bajo consumo de energía, cada uno de ellos es compatible con la tarjeta Arduino. Este estudio se hace con la finalidad probar y hacer comparaciones de funcionalidad, conectividad y versatilidad. Estas comparaciones permiten establecer criterios de elección, permitiendo decidir qué sistema es óptimo para adquirir datos en procesos con dificultad para instalar sistemas cableados extensos (a gran escala o procesos pequeños que requieran supervisión constante). En las pruebas realizadas se pudo evidenciar que, para tener una red más amplia, y con más dispositivos se hace necesario el transceptor NRF24L01.

**Palabras clave:** Comparación, transceptor NRF24L01, módulo BLE 4.0 HM-10, Arduino MEGA.

**Abstract:** In this article, a comparison of the NRF24L01 transceiver and the low energy consumption BLE 4.0 HM-10 module is made, each of which is compatible with the Arduino card. This study is made with the purpose of testing and making comparisons of functionality, connectivity and versatility. These comparisons allow establishing criteria of choice, allowing to decide which system is optimal for acquiring data in processes with difficulty to install extensive wired systems (large-scale or small processes that require constant supervision). In the tests carried out it was possible to demonstrate that, to have a wider network, and with more devices, the transceiver NRF24L01 is necessary.



**Keywords:** Comparison, NRF24L01 transceiver, BLE module 4.0 HM-10, Arduino MEGA



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

## RED DEFINIDA POR SOFTWARE: DEFINICIÓN DE REQUISITOS A PARTIR DE SOFTWARE LIBRE SOFTWARE-DEFINED NETWORK: DEFINITION OF REQUIREMENTS FROM FREE SOFTWARE

**MSc. Fabian Ranulfo Cuesta-Quintero\***, **MSc. Edwin Barrientos-Avenidaño\***, **MSc. Dewar Rico-Bautista\***, **MSc. Luis Anderson Coronel-Rojas\***

\* **Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.** Grupo de Ingeniería en Innovación, Tecnología y Emprendimiento GRIITEM. Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña Norte de Santander, Colombia.

E-mail: {fcuestaq, ebarrientosa, dwricob, lacoronelr}@ufpso.edu.co.

**Resumen:** Las redes convencionales manejan diversos protocolos y componentes, que fueron agregados, de acuerdo con las necesidades que surgieron a lo largo del tiempo. Esa arquitectura de redes, a pesar de atender a las necesidades actuales, se ha vuelto muy compleja, y de cierta manera, poco flexible para continuar evolucionando a la velocidad del surgimiento de nuevas aplicaciones. Los sistemas de próxima generación requerirán un cambio de paradigma en la forma en que se construyen y se gestionan. Las redes definidas por Software son un enfoque emergente que busca dar solución a problemas de seguridad, flexibilidad y optimización de las redes tradicionales. Se contextualiza sobre redes definidas por software, donde se incluye conceptos, arquitecturas y controladores no comerciales. Se muestran los resultados de la revisión de literatura; el diseño de la red definida por software; el controlador más apropiado; las topologías y por último la evaluación del comportamiento de paquetes.

**Palabras clave:** Controlador; Mininet; Openflow; Red definida por software.

**Abstract:** Conventional networks handle various protocols and components, which were added, according to the needs that arose over time. This network architecture, despite meeting current needs, has become very complex, and in some ways, not flexible enough to continue to evolve at the speed of new applications. Next-generation systems will require a paradigm shift in the way they are built and managed. The networks defined by Software are an emerging approach that seeks to solve security problems, flexibility and optimization of traditional networks. It is contextualized on software defined networks, which includes concepts, architectures and non-commercial drivers. The results of the literature review are shown; the design of the network defined by software; the most appropriate controller; the topologies and finally the evaluation of the behavior of packages.

**Keywords:** Controller; Mininet; Openflow; Software-defined network

**ANALYSIS OF ALGORITHMS COMPLEXITY: APPLICATION CASES**  
**ANÁLISIS DE COMPLEJIDAD EN ALGORITMOS: CASOS DE APLICACIÓN**

**Msc. Efrén Romero-Riaño\*, Msc. Gabriel Mauricio Martínez-Toro\*\***

**Msc. Dewar Rico-Bautista\*\*\***

**\* Universidad Industrial de Santander**

Grupo de Investigación INNOTEC.

Bucaramanga, Santander, Colombia.

Celular: +57 3016427051. E-mail: efren.romero@saber.uis.edu.co

**\*\* Universidad Autónoma de Bucaramanga**

Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Programa De Administración de Empresas Formación Dual Universitarias, Grupo GENIO.

Bucaramanga, Santander, Colombia.

Celular: 3005126223 E-mail: gmartinez714@unab.edu.co

**\*\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

Departamento Sistemas e Informática. Grupo de ingeniería en innovación, tecnología y emprendimiento (GRIITEM). Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Celular: 3123973390. E-mail: dwricob@ufpso.edu.co

**Abstract:** Computational complexity related to time and space is a research topic that many researchers have been working on. Develop mechanisms that are able to deal with problems in a reasonable time and algorithms that minimize the use of computational memory it's the milestone to researchers in the computational field. The objective of the article is to present the analysis of cases of application of complex algorithms. Selected cases, especially connectivity problems, in which some problems are classified according to their complexity in time and space, as well as the description of the algorithms used to solve these problems.

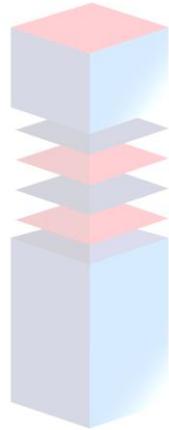
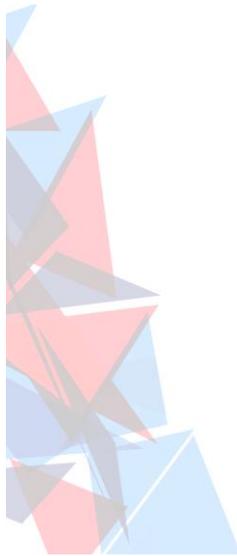
**Keywords:** Algorithms; Computational complexity, NP-HARD.

**Resumen:** La complejidad computacional desde el enfoque de tiempo y espacio ha sido un tema de investigación que ha sido abordado por diversos investigadores. La creación de



mecanismos capaces de resolver problemas en tiempo razonable y de algoritmos que minimizan el uso de memoria computacional, tema de discusión relevante para los investigadores en el ámbito de la computación. El objetivo del artículo es dar a conocer el análisis de casos de aplicación de complejidad de algoritmos. Casos seleccionados, especialmente problemas de conectividad, en los cuales se clasifican algunos problemas según su complejidad en tiempo y espacio, así como la descripción de los algoritmos usados para solucionar estos problemas.

**Palabras clave:** Algoritmos; Complejidad computacional; NP-HARD.



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL CINEMÁTICO CON OPEN-HARDWARE DEL MANIPULADOR DIDÁCTICO PEGASUS DE MARCA AMATROL UBICADO EN TECNOACADEMIA CÚCUTA.**

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CINEMATIC CONTROL SYSTEM WITH OPEN-HARDWARE OF THE PEGASUS DIDACTIC MANIPULATOR OF THE AMATROL BRAND LOCATED IN TECNOACADEMIA CÚCUTA.**

**MSc. Oscar Manuel Duque Suárez<sup>\*,\*\*</sup>, Ing. Jhonatan Ferreira Pacheco**

**\***

**MSc. Andrés Mauricio Puentes Velásquez<sup>\*\*</sup>**

**\* Universidad De Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitecturas,  
Ingeniería Mecatrónica**

**Autopista Internacional Vía Los Álamos - Villa Antigua, Villa del Rosario  
– Norte de Santander**

**Tef: (57+7) 5706966 (Fax) - 5703742 (57+7) 5685303 Ext: 600**

**E-mail: omduke@hotmail.com, jhonatanferreira0616@gmail.com**

**\*\* SENA, Tecnoacademia Cúcuta, Regional Norte de Santander.**

**Dirección, Ciudad, Departamento, País.**

**Teléfono y Fax, con indicativos internacional y nacional.**

**E-mail: apuentesv@sena.edu.co**

**Resumen:** Tecnoacademia Cúcuta es un centro de formación didáctico, donde los estudiantes de bachillerato se les enseña el uso de los dispositivos tecnológicos, electrónicos y de diseño que se encuentran en sus instalaciones. Entre estos, cuentan con una célula de trabajo robotizado que consta de un manipulador robótico Pegasus de marca AMATROL que incluye su propio hardware y software proporcionado por el proveedor.

En el desarrollo de este trabajo se encuentra con el proceso en el que se diseñara un sistema de control cinemático modelado al robot Pegasus de AMATROL que funciona a base de motores DC con encoder para determinar su posición, los cuales se controlaran por medio de un dispositivo Open-Hardware realizado con Arduino, y una interfaz de control. Para esto se realizó el modelado del manipulador, y se calculó su cinemática directa e inversa para ser

usado en un algoritmo



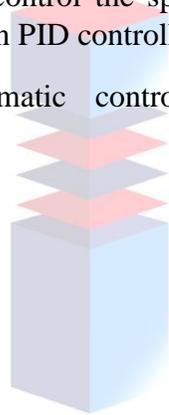
generador de trayectorias y que controle la velocidad de cada articulación del manipulador, donde; cada actuador cuenta con un u propio controlador PID para garantizar el cumplimiento de la posición articular.

**Palabras clave:** Control cinemático, Open-Hardware, motor DC, manipulador robótico, trayectorias.

**Abstract:** Tecnoacademia Cúcuta is a didactic training center, where high school students are taught the use of technological, electronic and design devices found in their facilities. Among these, they have a robotic work cell consisting of a Pegasus robotic manipulator of the AMATROL brand that includes its own hardware and software provided by the supplier.

In the development of this work is the process that will design a kinematic control system modeled to the Pegasus robot from AMATROL that works with DC motors with encoder to determine its position, which will be controlled by means of a device Open-Hardware made with Arduino, and a control interface. For this, the modeling of the manipulator was carried out, and its direct and inverse kinematics were calculated to be used in a trajectory generating algorithm and to control the speed of each articulation of the manipulator, where; each actuador has its own PID controller to guarantee compliance with the joint position.

**Keywords:** Kinematic control, Open-Hardware, DC motor, robotic manipulator, trajectories.



International  
Conference of  
Technological  
Innovation

## VIGILANCIA TECNOLÓGICA DEL APRENDIZAJE 4.0 PARA LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS VIRTUALES TECHNOLOGICAL SURVEILLANCE OF LEARNING 4.0 FOR VIRTUAL EDUCATIONAL PRACTICES

**DBA. Yolanda González Castro<sup>\*</sup>, Msc. Marta Milena Peñaranda<sup>\*\*</sup>**

**DBA Omaira Manzano Durán<sup>\*\*\*</sup>**

<sup>\*</sup> **UNAD**, Escuela de Ciencias Administrativas, contables económicas y de negocios. Grupo de investigación GRINDES. UNAD Pamplona (N. de S), Colombia

3174323093, yolanda.gonzalez@unad.edu.co

<sup>\*\*</sup> **UFPSO**, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Grupo de Investigación GIDSE - UFPS Ocaña (N. de S), Colombia.

3213522287, mmpenarandap@ufpo.edu.co

<sup>\*\*\*</sup> **UNAD**, Escuela de Ciencias Administrativas, contables económicas y de negocios. Grupo de investigación GRINDES. UNAD Ocaña (N. de S), Colombia

3167442954, omaira.manzano@unad.edu.co

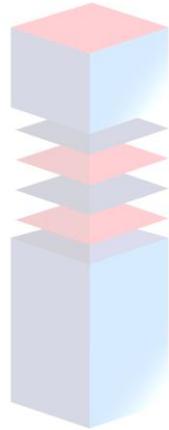
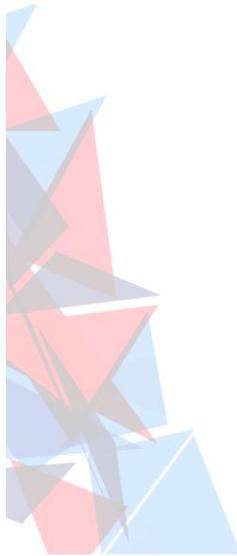
**Resumen:** — La cuarta revolución industrial o industria 4.0 enfatiza en la transformación de las organizaciones en empresas inteligentes, es de esperarse entonces que las organizaciones educativas respondan a esta nueva transformación y especialmente las instituciones de educación superior que utilizan los medios digitales como fortaleza de su modelo académico. En la presente investigación se realizó una vigilancia tecnológica sobre aprendizaje 4.0 en las prácticas educativas virtuales, por lo tanto, se optó por utilizar una metodología mixta apoyada en el modelo de Innovitech. Para determinar el estado de la ciencia y de la técnica se realizó la revisión y análisis de bases de datos científicas y de patentes pudiendo evidenciar un uso creciente de interfaces inteligentes, minería de datos, mobile learning, blockchain, machine learning y learning analytics como tecnologías emergentes empleadas en las practicas académicas.

**Palabras clave:** Vigilancia tecnológica, prácticas académicas, educación virtual, Tecnología, minería de datos

**Abstract:** The fourth industrial revolution or industry 4.0 emphasizes the transformation of organizations into smart companies, it is to be expected then that educational organizations respond to this new transformation and especially higher education institutions that use digital media as a strength of their academic model. In the present research, a technological watch over 4.0 learning was carried out in virtual educational practices, therefore, it was

decided to use a mixed methodology supported by the Innovitech model. In order to determine the state of science and technology, the review and analysis of scientific and patent databases was made, evidencing the increasing use of intelligent interfaces, data mining, mobile learning, blockchain, machine learning and learning analytics as technologies. emergencies employed in academic practices.

**Keywords:** Technological surveillance, academic practices, virtual education, Technology, data mining



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

**APRENDIZAJE ACTIVO E INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**  
**ACTIVE LEARNING AND INNOVATION IN ENGINEERING STUDENTS**

**PhD. Claudia Marcela Durán Chinchilla\***, **MSc. Alveiro Alonso Rosado Gómez\*\***

**\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Educación Artes y**

**Humanidades, Grupo de Investigación de la Facultad de Educación Artes y Humanidades**

**(GIFEAH).**

**Casa 50 Jardín de la Rosa, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.**

**+573168658178.**

**E-mail: cmduranc@ufpso.edu.co.**

**\*\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingenierías, grupo de investigación en desarrollo tecnológico en ingeniería (GITYD).**

**Carrera 26 # 4-41 Marabel, Ocaña, Norte de Santander, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.**

**+573153190561.**

**E-mail: aarosadog@ufpso.edu.co.**

**Resumen:** En este mundo versátil y de constantes cambios tecnológicos, las empresas, instituciones y el mercado en general, exige en los profesionales actitudes creativas e innovadoras que permitan potenciar el desarrollo de las mismas; en tal sentido, las universidades deben estar en sintonía con esas necesidades y requerimientos, por lo cual, los programas académicos deben hacer uso de metodologías que impulsen y desarrollen habilidades innovadoras, en especial y en este caso nos referimos a los programas de ingeniería, las cuales requieren nuevas formas, nuevas didácticas y metodologías de enseñanza – aprendizaje que preparen a los profesionales para enfrentarse a la sociedad actual. En tal sentido, en este trabajo se realiza una revisión de aquellas experiencias significativas implementadas y con resultado positivo en los programas de ingeniería del país.

**Palabras clave:** Aprendizaje Activo, Creatividad, Ingeniería, Innovación.

**Abstract:** In this versatile world and of constant technological changes, companies, institutions and the market in general, demands in the professionals creative and innovative attitudes that allow to enhance their development; in that sense, universities must be in tune with those needs and requirements, therefore, academic programs must use methodologies that promote and develop innovative skills, especially and in this case we refer to engineering programs, which require new forms, new didactics and teaching-learning methodologies that prepare professionals to face today's society. In this sense, in this work a review of those significant experiences implemented and with a positive result in the country's engineering programs is carried out.

**Keywords:** Active Learning, Creativity, Engineering, Innovation.



## IT GOVERNANCE IN THE FRAMEWORK OF HIGH QUALITY ACCREDITATION GOBIERNO DE TI EN EL MARCO DE LA ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD

**Msc. Alveiro Rosado Gomez, Esp. Diana Rodriguez Arciniegas,**

**MSc. Eduar Bayona Ibáñez**

Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña

Sede Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel.: 5690088, Ext. 213

E-mail: aarosadog@ufpso.edu.co, dmrodriguez@ufpso.edu.co,  
ebayonai@ufpso.edu.co

**Abstract:** The technological boom also reaches universities, increasing the materialization of risks, being necessary to design and implement support tools to monitor academic work, in order to ensure that the objectives of the institution are aligned with those of the IT Government. The quality of the curricula is not alien to the technological changes suffered by higher education institutions and the gap between professionals trained and those required by companies, forcing a systematic review of scientific articles in electronic databases, with The purpose of determining the different aspects and characteristics of the dynamics of technological change in the university context, according to the best practices of IT governance, for its implementation and evaluation, facilitating compliance with regulatory and voluntary requirements at the national recognition level and international programs and institutions.

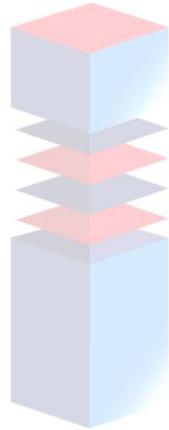
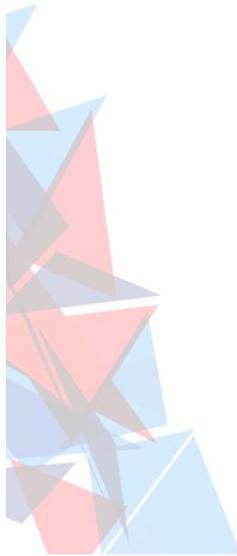
**Keywords:** Quality assurance, IT governance, IT management, international skills, accreditation.

**Resumen:** El auge tecnológico llega también a las universidades, aumentando la materialización de los riesgos, siendo necesario diseñar e implementar herramientas de apoyo para monitorear el quehacer académico, con el fin de garantizar que los objetivos de la institución se alinien con las del Gobierno de TI. La calidad de los currículos no es ajena a los cambios tecnológicos que sufren las instituciones de educación superior y la brecha existente entre los profesionales formados y los requeridos por las empresas, obligando a realizar una revisión sistemática de artículos científicos en bases de datos electrónicas, con el fin, de determinar los diferentes aspectos y características de la dinámica del cambio tecnológico en el contexto universitario, según las mejores prácticas de gobierno de TI, para su implementación y evaluación, facilitando el cumplimiento de las exigencias normativas y



voluntarias a nivel del reconocimiento nacional e internacional de los programas e instituciones.

**Palabras clave:** Aseguramiento de la calidad, gobierno de TI, gestión de TI, competencias internacionales, acreditación.



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

## MODELANDO REQUERIMIENTOS MODELING REQUIREMENTS

**MSc. Byron Cuesta Quintero\***

**\* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña,**

Facultad de Ingenierías, Docente Departamento Sistema e Informática

Grupo de Investigación de Tecnología y Desarrollo en Ingeniería –  
GITYD,

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel. +57 5690088.

E-mail: byroncuesta@ufpso.edu.co.

**Resumen:** Los requerimientos juegan un rol muy importante en el desarrollo de software porque representan las necesidades reales del cliente. Existen problemas a la hora de realizar la captura de los requisitos y se asocian generalmente a una mala comunicación con el cliente. Esta condición de comunicación, debe fluir para garantizar éxito a través de la búsqueda de un sistema de calidad que garantice la elicitación de cada requerimiento de forma precisa, completa y no ambigua, de acuerdo a las necesidades del software a desarrollar. Es importante utilizar un enfoque, donde los requerimientos expresados en lenguaje natural se puedan representar como modelos con un alto nivel de abstracción y una semántica precisa que permita su automatización implementado motores de transformación para lograr la traducción a código ejecutable.

**Palabras clave:** Ingeniería de requerimientos, modelos, casos de uso.

**Abstract:** The requirements play a very important role in software development because they represent the real needs of the client. There are problems when it comes to capturing the requirements and they are generally associated with poor communication with the client. This communication condition must flow to guarantee success through the search for a quality system that guarantees the elicitation of each requirement in a precise, complete and unambiguous way, according to the needs of the software to be developed. It is important to use an approach, where the requirements expressed in natural language can be represented as models with a high level of abstraction and a precise semantics that allow their automation implemented transformation engines to achieve the translation to executable code.

**Keywords:** Requirements Engineering, models, use cases.

## **MODELO DE PRUEBAS DE SOFTWARE BASADO EN TEST DRIVEN DEVELOPMENT SOFTWARE TESTING MODEL BASED ON TEST DRIVEN DEVELOPMENT**

**Ing. Angie Lorena Ballesteros Coronel\*, MSc. Byron Cuesta Quintero**

\*\*

**\*Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña,**

Facultad de Ingenierías, plan de estudios de Ingeniería de Sistemas.

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel.: +57 5690088 Ext.

E-mail: [alballesterosc@ufpso.edu.co](mailto:alballesterosc@ufpso.edu.co)

**\*\*Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña,**

Facultad de Ingenierías, Departamento de Sistemas e Informática

Grupo de Investigación de Tecnología y Desarrollo en Ingeniería –  
GITYD,

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Norte de Santander, Colombia.

Tel.: +57 5690088 Ext.

E-mail: [byroncuesta@ufpso.edu.co](mailto:byroncuesta@ufpso.edu.co)

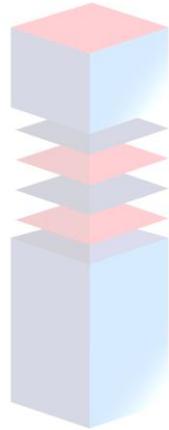
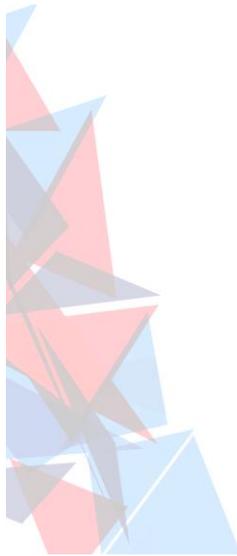
**Resumen:** En la mayoría de proyectos la fase de pruebas se realiza después de tener código implementado y es común que la prueba implique grandes esfuerzos al momento de realizar cambios en los requisitos. Esta es la razón para presenta un modelo de pruebas cuyo propósito es servir de guía para mejorar las prácticas de desarrollo de software. El modelo consta de cuatro fases: planificación, diseño, ejecución y evaluación teniendo en cuenta las recomendaciones en cuanto a la integración de Test Driven Development. La adopción del modelo permitirá definir la trazabilidad a través de una práctica de control que ayudará a obtener el producto en el dominio de la solución lo más exacto y fiable posible a las necesidades expresadas por el cliente y la implementación de unidades de código que garanticen la calidad, evitando el riesgo de producir software que reporte continuos errores o fallas graves.

**Palabras clave:** Test Driven Development, pruebas de software, pruebas agiles, PHPUnit.



**Abstract:** In most projects the testing phase is done after having code implemented and it is common that testing involves great efforts at the time of making changes in requirements. This is the reason for presenting a test model whose purpose is to serve as a guide to improve software development practices. The model consists of four phases: planning, design, execution and evaluation taking into account the recommendations regarding the integration of Test Driven Development. The adoption of the model will allow to define traceability through a control practice that will help to obtain the product in the domain of the solution as exact and reliable as possible to the needs expressed by the client and the implementation of code units that guarantee quality, avoiding the risk of producing software that reports continuous errors or serious failures.

**Keywords:** Test Driven Development, software testing, testing agile, PHPUnit.



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

## MODALIDAD POSTER

# ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE GOBIERNO CORPORATIVO EMPRESAS DE ALIMENTOS. ANÁLISIS FRANQUICIAS DE COMIDA MEXICANA EN EL CONTEXTO COLOMBIA

### ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE GOBIERNO CORPORATIVO EMPRESAS DE ALIMENTOS. ANÁLISIS FRANQUICIAS DE COMIDA MEXICANA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

ESTRATEGIA BASADA EN EL MODELO ATENCIÓN, INTERÉS, DESEO Y ACCIÓN, PARA POSICIONAR LA MARCA Y PRODUCTOS DE LAS FRANQUICIAS GASTRONÓMICAS EN CALI

<sup>1</sup>Jonathan Ferney Virguez, <sup>2</sup>Hugo Fernando Castro Silva, <sup>3</sup>Wilder Eimer Cortes Cortes

<sup>1</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Sogamoso Colombia, <sup>2</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Sogamoso Colombia, <sup>3</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Chiquinquirá Colombia.

<sup>1</sup>Facultad Seccional Sogamoso, <sup>2</sup>Facultad Seccional Sogamoso, <sup>3</sup>Facultad Seccional Sogamoso

<sup>1</sup>Grupo de Investigación GESTOR, <sup>2</sup>Grupo xxx, <sup>3</sup>Grupo de Investigación HECOS

#### INTRODUCCIÓN

El Balanced Scorecard (BSC) asegura que las empresas puedan obtener aprendizaje organizacional, innovación y gestión del conocimiento (1); este modelo permite evaluar el rendimiento de la empresa de una forma estratégica (2), tomando decisiones oportunas para resolver las peticiones de los clientes en sus cuatro dimensiones (3).

El COBIT 5 desde sus 17 metas permite traducir las necesidades de las partes interesadas para aportar valor óptimo e integrar a la empresa ajustándose a las perspectivas del BSC (4).

**El Balanced Scorecard (BSC) y el COBIT 5 son indispensables para las empresas**

Las comidas rápidas "Fast Food" pueden generar distintas afecciones a la salud (5), (6). Las comidas mexicanas tienen respuestas metabólicas positivas en materia de prevención funcional (6), (7).

Los cambios demográficos en la sociedad global han generado una polarización sobre el consumo de comidas rápidas en las clases sociales y estilos de vida. Esto justifica este estudio para brindar un mejor conocimiento de los clientes y consumidores y sobre el efecto de estos fenómenos en el consumo de alimentos de los clientes y en los elementos simbólicos cuando se eligen los alimentos (8). Demostrando así que los consumidores de comida mexicana reflejan una cierta lealtad a los sabores relacionados con la cocina tradicional, lo que explica la prioridad al elegir los alimentos, se desprecupan por la salud y nutrición, el bienestar animal y no poseen una cultura ambiental.

#### OBJETIVOS

Aportar un insumo importante a considerar dentro de las metas organizacionales en la perspectiva del cliente del Balanced Scorecard en franquicias de comida mexicana en ciudad de Cali - Colombia

#### METODOLOGÍA

**Tipo de estudio:** Enfoque mixto desde el ámbito descriptivo.

**Población:** Consumo de comida mexicana de las franquicias de *Butacos Buffet Mexicano* en Cali - Colombia.

**Muestra:** 84 consumidores seleccionados mediante un muestreo de bola de nieve.

**Variable dependiente:** Clientes

**Variables independientes:**

- Criterio de expertos.
- Razonabilidad y comprensividad.
- Suposiciones básicas e intuitivas.
- Derivación de datos.
- Componentes definidos

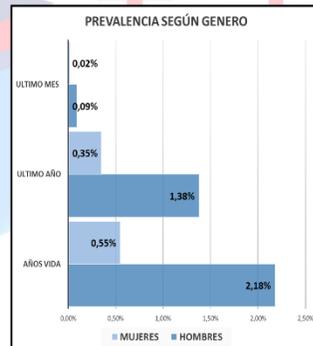
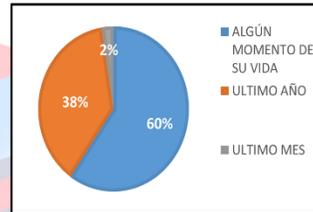
**Método:** A 84 clientes se aplicó una entrevista semiestructurada abierta y directa, con un periodo máximo de 40 minutos, así mismo un cuestionario de encuesta para establecer la información necesaria sobre las características de consumo.

VARIABLE	VALORACIÓN EXPERTOS	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Clientes franquicias de <i>Butacos Buffet Mexicano</i> Cali - Colombia	Razonable y comprensible	Excelente	96,4%
	Sensible a variaciones en el fenómeno que se mide	Muy bueno	71,3%
	Con suposiciones básicas de justificar e intuitivamente razonables	Bueno	81,5%
	Claramente definidos	Aceptable	94,7%
	Derivable de datos factibles de obtener	Deficiente	90,6%

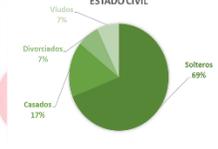
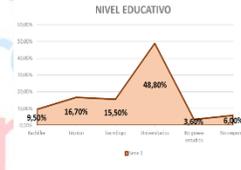
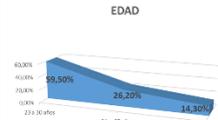
#### RESULTADOS

##### Indicadores de Consumo

Tamaño de la muestra N= 84, la prevalencia de las personas que consumieron comida mexicana en la franquicia *Butacos Buffet Mexicano* en la ciudad Cali y su respectiva área Metropolitana.



##### Características demográficas de los consumidores de la franquicia de comida mexicana.

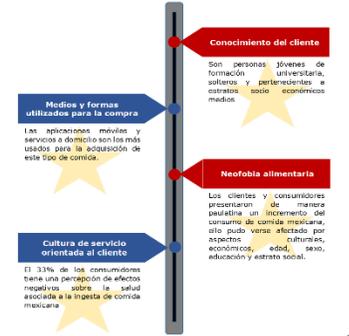


VARIABLES SOCIOECONÓMICAS	PORCENTAJE	MOTIVACIONES
Presión de compra	35,7%	Relaciones afectivas y momentos de ocio
Admisión cultural	33,3%	Percepción asociada a las efectos nocivos para la salud
Prácticas familiares	28,5%	Vínculos de cohesión del interés propio e individual
	47,7%	

#### CONCLUSIONES

##### PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DEL BSC

###### Perspectiva del cliente



#### REFERENCIAS

- Kohhanfar, N., Malakhifch, M., & Shahraki, A. (2012). Evaluating IT performance using combined model of balanced scorecard & fuzzy analytic hierarchy process. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(9), 1267-1277
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic measurement system. Boston, USA: Harvard Business Review.
- Azar, A., & Allipour, D. (2007). Developing BSC System based on Fuzzy Logic. *European Journal of Operational Research*, 649-655
- Manfort Casañ, R. (2016). COBIT 5 y el Cuadro de Mando Integral como herramientas de Gobierno de TI. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Ashakirun, S., & Deepthi, R. (2012). Fast Foods and their impact on Health. *Journal of Krishna Institute of Medical Sciences University* JKIMSU, 7-15.
- Silencio Barrita, J., Montaña Benavides, S., & Sánchez, S. (2015). Antioxidants and Natural Compounds in Mexican Foods. En S. Thatha Gowder, & Q. University (Ed.), *Basic Principles and Clinical Significance of Oxidative Stress*. Saudi Arabia: Open access peer-reviewed Edited Volume. doi:10.5772/61626
- Santiago Torres, M., Kratz, M., Lampe, J., Tapisoba, J., Breyermeier, K., Levy, L., ... Neuhouser, M. (2016). Metabolic responses to a traditional Mexican diet compared with a commonly consumed US diet in women of Mexican descent: a randomized crossover feeding trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 102(2), 366-374.
- Espinoza-Ortega, A., Martínez-García, C., Thomé-Ortiz, H., & Vizzarra-Bord, I. (2016). Motives for food choice of consumers in Central Mexico. *British Food Journal*, 11-

# MONTAJE DE REDES DE ACUEDUCTO MEDIANTE EL SOFTWARE EPANET

## MONTAJE DE REDES DE ACUEDUCTO MEDIANTE EL SOFTWARE EPANET

MODELACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO DE OCAÑA DESDE TANQUES PRINCIPALES DE DISTRIBUCIÓN HASTA LA RED DE 10 PULGADAS CON EL SOFTWARE EPANET PARA LA EMPRESA ESPO S.A "E.SP", EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORDE SANTANDER.

<sup>1</sup>Daniel Eduardo Rozo, <sup>2</sup>Francisco Alfonso Durán Castro  
<sup>1,2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña, Colombia.  
<sup>1,2</sup>Facultad de Ingenierías  
<sup>1,2</sup>Grupo xxx, <sup>3</sup>Grupo xxx

### INTRODUCCIÓN

La presente investigación contempla la modelación mediante el uso del Software libre EPANET 2.0 de la red de acueducto de la ciudad de Ocaña, para las redes comprendidas entre los diámetros de 10" a 20" localizadas entre los tanques principales de distribución de Buenavista, Cristo Rey, el Llanito y Adamiuain, apoyándose en los manuales y guías que facilitaron su entendimiento y correcto desarrollo; el montaje de esta red se realiza con el propósito de actualizar la base de datos, adoptando herramientas tecnológicas pues es de vital importancia para las empresas prestadoras de servicio de acueducto contar con un modelo en el que se puedan simular las situaciones que se presentan en la cotidianidad o en algunas otras circunstancias especiales para de esta manera conocer el funcionamiento actual del servicio, tomar los correctivos necesarios para el mejoramiento del mismo y contemplar propuestas de diseño u optimización.

### OBJETIVOS

- Modelar la red de acueducto del municipio de Ocaña desde los tanques principales de distribución hasta la red de 10" empleando el software EPANET.
- Recopilar la información y los parámetros existentes de la red estudio mediante documentación existente y visitas de campo para crear una base de datos indispensable y emplearla en el software.
- Analizar el funcionamiento de la red por medio de los resultados obtenidos de EPANET para generar detalles de la actualidad del servicio.

### METODOLOGÍA

Fase 1: conocimiento del software EPANET mediante manuales y guías.

Fase 2: recolección de los datos y parámetros requeridos por EPANET.

Fase 3: montaje del modelo de la red de acueducto.

Fase 4: análisis de los resultados arrojados por EPANET.

Fase 5: generación del diagnóstico del servicio prestado por la red.

Fase 6: diseño de una propuesta para la optimización del servicio.

Medición cota de fondo.



Fuente: Elaboración propia.

Medición área de tanques.



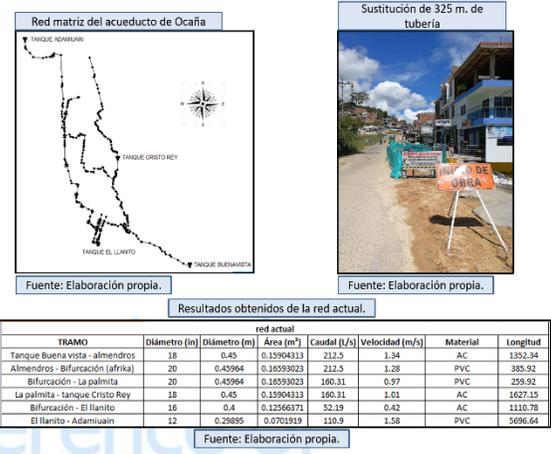
Fuente: Elaboración propia.

Trabajo de oficina.



Fuente: Elaboración propia.

### RESULTADOS



### CONCLUSIONES

- Se realizó el montaje de la red de acueducto de Ocaña, incluyendo los tanques de distribución principales, las tuberías de 10" a 20" y los demás elementos del sistema, usando la información suministrada por la empresa y la obtenida en visitas de campo.
- Se analizaron los resultados obtenidos de la red, generando un diagnóstico en el que se observa que las velocidades del caudal cumple con lo establecido en la resolución 0330 del 8 de junio de 2017.
- Se elaboró una propuesta en la que se indican cambios para la optimización de la red teniendo en cuenta una población futura.
- Se generó el catastro de la red existente en donde se señalan las propiedades de cada uno de los componentes del sistema.
- Debido a la ausencia de instrumentos de medición en el sistema de acueducto, no fue posible realizar el proceso de calibración de la misma.

### REFERENCIAS

- IIAA - EPANET 2.00.12 ESP. (n.d.). Retrieved October 2, 2019, from <https://www.iiama.upv.es/iiama/es/transferencia/software/epanet-esp>
- Juan Sebastian de Plaza Solorzano. (n.d.). Epanet. Retrieved from <http://www.unipiloto.edu.co/Descargas/LibroEpanet.pdf>
- LUIS SANTIAGO SARMIENTO HUERTAS, & R. S. D. (2017). MODELACION Y OPTIMIZACION DE LA RED DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE TIBANA-BOYACA. UCATOLICA.EDU.CO, 4, 9–15.

## SEGURIDAD DE IOT EN SMART HOUSE

### Seguridad De Iot En Smart House

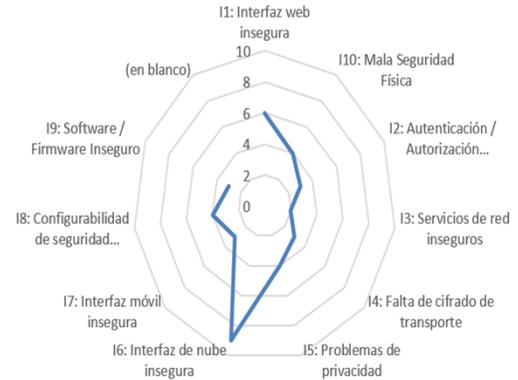
#### GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN TORNO A LA SEGURIDAD DE IOT PARA LAS SMART HOUSE

<sup>1</sup>Laura Marcela Pérez, <sup>2</sup>Torcoroma Velázquez Pérez, <sup>3</sup>Jesús Camargo  
<sup>1,2,3</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Ocaña Colombia  
<sup>1,2,3</sup>Facultad de Ingeniería,  
<sup>1,2,3</sup>Grupo GITYD,

#### INTRODUCCIÓN

La Smart House se entiende como un hogar apoyado en la tecnología que da respuestas al confort que hoy en día exigen sus habitantes, dando al concepto de sostenibilidad no solo como una significación ambiental sino una noción económica, y planteando un modelo que puede ser extensivo a otros ámbitos de relación del ciudadano [1], lleva por nombre casas inteligentes pues es una casa con un diseño arquitectónico y una tecnología avanzada que permite a las personas o familias alojarse en el interior de ellas y que al mismo tiempo se sientan seguros, relajados y satisfechos.

#### RESULTADOS



#### OBJETIVOS

##### Objetivo general.

Proponer una guía de buenas prácticas entorno a la seguridad IoT para los dispositivos que se involucran con las SmartHouse.

##### Objetivos específicos.

- Realizar un estudio de las capas de IoT.
- Estudiar el proyecto OWASP de IoT
- Diseñar la guía de buenas prácticas para los desarrolladores de sistemas IoT para SmartHouse basado en el proyecto OWASP IoT.

#### CONCLUSIONES

Se logró documentar toda la información necesaria para poder identificar las capas de IoT indispensables para realizar el diseño de la guía de buenas prácticas, mediante el levantamiento, recopilación y organización de toda la información. Al indagar sobre el proyecto OWASP de IoT, se tomó como base para el diseño de la guía, teniendo en cuenta los marcos que presenta el OWASP Top 10 IoT, en el que se exponen 10 marcos para realizar las respectivas recomendaciones que deben tener los creadores, diseñadores, desarrolladores y analistas de dispositivos IoT.

#### METODOLOGÍA

El desarrollo de este proyecto se fundamentó en una metodología descriptiva de corte cuantitativo basado en la teoría fundamentada, en el cual a partir del análisis documental se podrán establecer las mejores prácticas de seguridad IoT para las Smart House, teniendo en cuenta los elementos y barreras presentes en el IoT. Según [2] la investigación descriptiva "comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual.

#### REFERENCIAS

- [1] Quesada S and Pulido A L *Smart City: Hacia un nuevo paradigma*  
[2] Tamayo Geometry R and Analysis G *Metodología de la Investigación 1*

## MODELO DE UN CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA EL SECTOR AGRARIO DE LA CIUDAD DE OCAÑA Y SU ZONA DE INFLUENCIA

Modelo de un cuadro de mando integral para el sector agrario de la ciudad de Ocaña y su zona de influencia.

<sup>1</sup>A. Duran Peñaranda, <sup>2</sup>T. Velásquez Pérez, <sup>3</sup>H. Castro Silva

<sup>1,2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Ocaña Colombia, <sup>3</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- Sogamoso Colombia

<sup>1,2,3</sup>Facultad Ingeniería

<sup>1,2</sup>Grupo GITYD, <sup>3</sup>Grupo OBSERVATORIO

### INTRODUCCIÓN

Históricamente el sector agrario ha desempeñado un rol muy importante en el proceso de desarrollo económico de las naciones. Tanto en los países desarrollados como en muchas de las economías emergentes la agricultura ha sido el motor de crecimiento de los demás sectores y, en general, de los países [1]. En este sentido, la agricultura ha contribuido de tres formas al crecimiento económico de las naciones. Primero, a través de la actividad económica, creando oportunidades de inversión para el sector privado, industrial y agrícola. Segundo, se constituye en el medio de vida del 86% de la población rural mundial. Y tercero, la agricultura es proveedor de servicios ambientales, que apoyan el desarrollo sostenible de los países, a través del secuestro de carbono, la ordenación de las cuencas hidrográficas y la preservación de la diversidad biológica[2].

### RESULTADOS

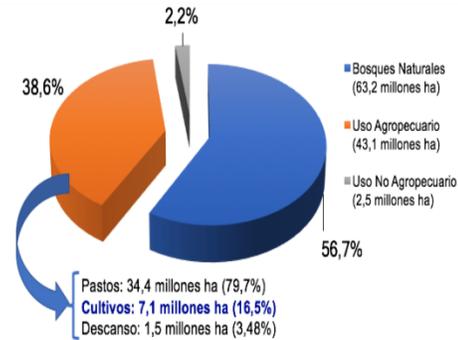


Figura 1. Distribución y uso principal del área continental de tierras en Colombia. Fuente: (DANE, 2014)

### OBJETIVOS

#### Objetivo General

Diseñar un cuadro de mando integral para el Sector Cafetalero de la Ciudad de Ocaña y su zona de influencia.

### CONCLUSIONES

La estructuración de un modelo de cuadro de Mando Integral (Balanced ScoreCard) permite a las empresas proyectar, conducir y monitorizar sus estrategias. Se toman como referente las cuatro dimensiones de COBIT, bajo el contexto COBIT 5. La estructura pretende ser un referente para los diferentes sectores agrarios de la provincia de Ocaña, con la generación de valor, pensando en las necesidades de sus partes interesadas y soportando la toma de decisiones en una región que es por naturaleza agrícola pero por sus múltiples problemas enfrenta problemas en la comercialización y distribución de sus productos.

### METODOLOGÍA

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

ALCANCE DESCRIPTIVO Y DE CAMPO

### REFERENCIAS

- [1] Pingali P Agricultural Growth and Economic Development: a view through the globalization lens  
[2] Binswanger H 2007 Land Policy in Transition, Rural Development Unit, Latin American Region

# MODELO DE GOBERNANZA DE TI PARA LAS ENTIDADES DEL ESTADO, COMO APOYO AL CUMPLIMIENTO DEL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y PRIVACIDAD DE LA INFORMACION EN EL MARCO DE LA POLITICA DE GOBIERNO DIGITAL

MODELO DE GOBERNANZA DE TI PARA LAS ENTIDADES DEL ESTADO, COMO APOYO AL CUMPLIMIENTO DEL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y PRIVACIDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL MARCO DE LA POLÍTICA DE GOBIERNO DIGITAL

<sup>1</sup>Cecilia Ávila, <sup>1</sup>Torcoroma Velásquez Pérez, <sup>1</sup>Enrique Javier Santiago Chinchilla

<sup>1</sup>Universidad Franciscas de Paula Santander Ocaña – Ocaña Colombia

<sup>1</sup>Facultad de Ingenierías,

<sup>2</sup>Grupo GITYD,

## INTRODUCCIÓN

Gobierno TI o de tecnologías de información, es un concepto que “con la promesa de hacer visible el valor que generan, ha venido tomando forma para ser mejor interpretado, implementado y aplicado, a nivel global” [1] Actualmente existen muchas definiciones; [2], lo enmarca en una estructura de relaciones para dirigir y controlar la función de la tecnología TI dentro de una organización con el fin de alcanzar los objetivos con la agregación de valor y el equilibrio del riesgo, en comparación sobre el retorno TI y sus procesos. Parte del Gobierno TI radica en diseñar, aplicar y evaluar un conjunto de criterios para gobernar la función respectiva de manera óptima.



## OBJETIVOS

### Objetivos General.

Proponer un modelo de gobierno de TI que facilite la dirección, el control y el cumplimiento de los objetivos de la implementación y mantenimiento del programa de seguridad y privacidad de la información propuesto por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del gobierno Colombiano a las organizaciones del estado en el marco de Gobierno Digital.

### Objetivos específicos.

- Conocer el estado del arte del Modelo de Seguridad y Privacidad de la información propuesto por el ministerio de las TIC en Colombia.
- Analizar los marcos de trabajo de gobierno de TI existente que confluyen en los objetivos de gobernanza y gestión del MSPI.
- Diseñar un modelo de gobernanza que facilite la Evaluación, Dirección y el Control del programa de seguridad y privacidad de los activos de información de las entidades del estado colombiano.
- Validar la coherencia y la efectividad del modelo de gobernanza propuesto, fundamentada en la opinión de una muestra de “Expertos” en Gobierno, Seguridad, Control Interno y Auditoría TI.

## METODOLOGÍA



## RESULTADOS

- 1) Identificación del marco normativo del estado colombiano para la implementación del MSPI.
- 2) Marcos de trabajo de gobierno de TI existente que confluyen en los objetivos de gobernanza y gestión.
- 3) Diseño del modelo de gobernanza que facilita la Evaluación, Dirección y el Control del programa de seguridad y privacidad de los activos de información de las entidades del estado colombiano.
- 4) Alineación de los procesos y actividades del Modelo de gobernanza propuesto.
- 5) Plan de Implementación.



## CONCLUSIONES

Después de identificar el marco normativa del estado colombiano para la implementación del MSPI, se identifican que marcos de trabajo de gobierno de TI existentes pueden apoyar el logro de los objetivos de gobernanza y gestión integrando el modelo con los dominios de gobierno integrando el nivel estratégico con las metas de TI del dominio Orientar, Evaluar y Supervisar y la fase de diagnóstico.

El dominio gestión integra los niveles táctico y operacional con las metas de TI que están incluidas en los cuatro dominios de COBIT 5 asociadas con gestión de TI y las fases de planificación, evaluación de desempeño, implementación y mejora continua. El modelo incluye la etapa de análisis GAP asociada al dominio de gobierno y el de adopción del modelo y monitorización y mantenimiento asociado con gestión.

Se incluye un plan de implementación que incluye la fase de obtención de compromiso de la alta dirección, determinación del estado actual, establecimiento del estado futuro deseado, identificación de las brechas, definición del plan de implementación, desarrollo del plan y la fase de monitorear y controlar el desempeño de la implementación.

## REFERENCIAS

- [1] León Lozano A 2015 Gobierno de TI, realidades sobre una década de prácticas en Colombia
- [2] Verhoef C 2007 Quantifying the effects of IT-governance rules *Sci. Comput. Program.* **67** 247–77
- [3] Rahimi F, Møller C and Hvam L 2016 Business process management and IT management: The missing integration *Int. J. Inf. Manage.* **36** 142–54

# IMPACTO DE LA ADOPCION DE PRACTICAS DE GOBIERNO CORPORATIVO EN EL DESEMPEÑO DE PROYECTOS DE TECNOLOGIA DE LA INFORMACION

## Impacto de la adopción de prácticas de gobierno corporativo en el desempeño de proyectos de tecnología de la información

H.F. Castro Silva 1, T. Velásquez Pérez, L.F. Quijano Brand

<sup>1,3</sup>Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.-Sogamoso Colombia, <sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.- Ocaña Colombia

<sup>1,2,3</sup>Facultad de Ingeniería

<sup>1,3</sup>Grupo OBSERVATORIO, <sup>2</sup>Grupo GITYD

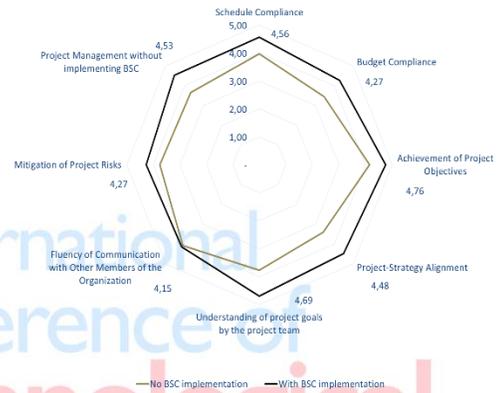
### INTRODUCCIÓN

En una era económica basada en conocimiento y actividades con valor agregado, los activos materiales no son lo más importante para las organizaciones. Por tanto, los sistemas de evaluación de desempeño organizacional basados exclusivamente en indicadores financieros han mostrado sus insuficiencias y dificultades, dando cabida a modelos multidimensionales de evaluación como el Balanced Scorecard BSC. El BSC propuesto en la década de los 90 por Robert Kaplan y David Norton, evalúa el rendimiento de las empresas desde diferentes perspectivas estratégicas [1].



Fuente: Elaboración Propia

### RESULTADOS



Fuente: Elaboración Propia

### OBJETIVOS

#### Objetivo General

Evaluar el impacto de las adopción de practicas de gobierno corporativo en el desempeño de proyectos de tecnología de la información.

### CONCLUSIONES

- 1) Los resultados de esta investigación permiten argumentar que el uso del BSC tiene la ventaja de generar mayor comprensión de la estrategia a nivel operativo.
- 2) La evidencia empírica permite concluir que para los proyectos de TI en Colombia tomados como objeto para este estudio, el BSC permite establecer y hacer medidas estratégicas y conexiones más claras.
- 3) Un resultado particular llama la atención debido a que se daba por sentado que la herramienta del BSC facilitaría la comunicación de la información del proyecto con otros miembros de la organización, pero las pruebas estadísticas siguieron que no hubo diferencia significativa en esta variable al comparar proyectos gestionados con el BSC y los que no lo utilizaron.

### METODOLOGÍA



### REFERENCIAS

- [1] N. Keyhanifar, M. R. Malakhlifeh y A. Shahraki, «Evaluating IT performance using combined model of balanced scorecard & fuzzy analytic hierarchy process,» Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, vol. 3, nº 9, pp. 1267-1277, 2012.