

ISSN: 2665-2986 (En Línea)

# MEMORIAS DEL CONGRESO INTERNACIONAL UNIVERSITARIO DE INGENIERÍAS



**I CONGRESO**  
INTERNACIONAL  
UNIVERSITARIO  
DE INGENIERÍAS

**Sede principal de las Unidades Tecnológicas de  
Santander**

**7 y 8 de noviembre de 2018**



Bucaramanga, Santander. Colombia

## Comité Organizador

El Primer Congreso Internacional Universitario de Ingenierías CUIING 2018 es organizado por las Unidades Tecnológicas de Santander y por la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander

## Comité Ejecutivo

**Daniel Alexander Velazco Capacho. Ph.D**

Director del Congreso

Coordinador de Ingeniería Electrónica por ciclos propedéuticos

**Luis Antonio Mojica Figueroa. Ing**

Representante de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander

**Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas. Ing**

Coordinador de Ingeniería Electromecánica por ciclos propedéuticos

**Edgar Efraín Niño Velandía. Ing**

Coordinador de Ingeniería Eléctrica por ciclos propedéuticos

**Edwing Lujan González Martínez. M.Sc**

Coordinador de Ingeniería en Telecomunicaciones por ciclos propedéuticos

**Ximena Acevedo Castrillón. Ing**

Directora Ejecutiva de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander

## Comité Científico

Ph.D. Omar Lengerke Pérez	Rector de las Unidades Tecnológicas de Santander
Ph.D. Carlos Lizardo Corzo Ruiz	Docente de Carrera Ingeniería Electrónica
Ph.D. Jeison Alfonso Marín	Docente de Carrera Ingeniería Electrónica
M.Sc. Alberto Serrano Acevedo	Vicerrector Académico de las UTS
M.Sc. Arley Darío Rincón Quintero	Docente de Carrera Ingeniería Electromecánica
M.Sc. Camilo Leonardo Sandoval	Docente TC Ingeniería Electromecánica
M.Sc. Fabio Alfonso González	Docente de Carrera Ingeniería Eléctrica
M.Sc. Jairo Gómez Tapias	Docente de carrera Ingeniería Electromecánica
M.Sc. Javier Mauricio Mendoza Paredes	Director de Investigaciones y Extensión de las UTS
M.Sc. Juan Sebastián Cárdenas Arenas	Docente TC Ingeniería en Telecomunicaciones
M.Sc. Rafael Augusto Núñez Rodríguez	Docente TC Ingeniería Electrónica
M.Sc. Ricardo Alvarado Jaimes	Docente de carrera Ingeniería Electromecánica
M.Sc. Sergio Alfonso Álvarez	Docente TC Ingeniería Eléctrica
Esp. Favio Eduardo Solano Castellanos	Decano de la Facultad FCNI de las UTS

# Contenido

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Instalación e Inauguración del congreso</b> .....	7
Palabras de instalación a cargo de Daniel Alexander Velazco Capacho. Ph.D Director del congreso .....	7
<b>Panel “Sistemas de Control Avanzado en Ingenierías”</b> .....	9
Introducción .....	9
Metodología .....	10
IOT y control avanzado .....	10
Relación academia, IOT y control avanzado .....	11
Conclusiones.....	12
Panelistas.....	12
<b>Conferencia Internacional “Modelos financieros de reducción para generar energías renovables desde la degradación de suelos y la deforestación”</b> .....	14
Conferenciante Andrés Huby .....	14
Desarrollo de la conferencia.....	15
<b>Primera Conferencia Nacional “Energía y Sostenibilidad”</b> .....	18
Conferenciante: Gabriel Ordoñez Plata .....	18
Desarrollo de la conferencia.....	18
<b>Segunda Conferencia Nacional “Inteligencia Artificial”</b> .....	26
Conferenciante: Cesar Hernando Valencia Niño .....	26
Desarrollo de la conferencia.....	26
<b>Tercera Conferencia Nacional “Nuevas Tecnologías en Iluminación y RETILAP”</b> .....	32
Conferenciante: Mario Erwin Quiroga Riaño.....	32
Desarrollo de la conferencia.....	32
<b>Cuarta Conferencia Nacional “Ética para ingenieros”</b> .....	38
Conferenciante: Néstor Raúl D’Croz Torrez .....	38
Desarrollo de la conferencia.....	38
<b>Quinta Conferencia Nacional “Protecciones Eléctricas”</b> .....	42
Conferenciante: William Giovanni Pinzón Vega .....	42

Desarrollo de la conferencia.....	42
<b>Sexta Conferencia Nacional “Internet de las Cosas IoT” .....</b>	<b>47</b>
Conferenciante: Homero Ortega Boada .....	47
Desarrollo de la conferencia.....	47
<b>Séptima Conferencia Nacional “Generación solar Fotovoltaica” .....</b>	<b>51</b>
Conferenciante: Christian Hernando Espitia González .....	51
Desarrollo de la conferencia.....	51
<b>Octava Conferencia Nacional “Medición avanzada en redes inteligentes (Smart grid)” .....</b>	<b>57</b>
Conferenciante: Julieth Jiménez Manjarrés .....	57
Desarrollo de la conferencia.....	57
<b>Ponencias tipo Poster .....</b>	<b>63</b>
<b>Clausura del congreso .....</b>	<b>71</b>
Palabras de clausura a cargo de Daniel Alexander Velazco Capacho. Ph.D Director del congreso	71

## CONTACTOS

**Javier Mauricio Mendoza Paredes**

Teléfono: 57-6917700 Ext. 1341

Director de Investigaciones y  
Extensión)

Correo: [jmendoza@correo.uts.edu.co](mailto:jmendoza@correo.uts.edu.co)

**Daniel Alexander Velazco  
Capacho**

Teléfono: 57-6917700 Ext. 1121 - 1120

Coordinador de Ingeniería  
Electrónica

Correo: [electronica@correo.uts.edu.co](mailto:electronica@correo.uts.edu.co)  
[dvelazco@correo.uts.edu.co](mailto:dvelazco@correo.uts.edu.co)

**Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas**

Teléfono: 57-6917700 Ext 1104

Coordinador de Ingeniería  
Electromecánica

Correo:  
[electromecanica@correo.uts.edu.co](mailto:electromecanica@correo.uts.edu.co)

**Edgar Efraín Niño Velandia**

Teléfono: 6917700 Ext 1110

Coordinador de Ingeniería Eléctrica

Correo: [electricidad@correo.uts.edu.co](mailto:electricidad@correo.uts.edu.co)

**Edwing Lujan González Martínez**

Teléfono: 6917700 Ext 1117

Coordinador de Ingeniería en  
Telecomunicaciones

Correo: [electricidad@correo.uts.edu.co](mailto:electricidad@correo.uts.edu.co)

**Jhon Jairo Velásquez**

Teléfono: 576917700

Contact Center - UTS)

Correo: [jvelasquez@correo.uts.edu.co](mailto:jvelasquez@correo.uts.edu.co)

## Introducción

Las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) son una Institución de Educación Superior (IES) ubicada geográficamente en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander en el nororiente Colombiano; cuenta con sedes activas en Barrancabermeja, Piedecuesta y Vélez.

La interdisciplinariedad es un componente esencial de la formación integral que permite articular las diversas áreas de conocimiento o sectores de afinidad disciplinaria para el estudio de problemas complejos, de tal suerte que se pueda superar la yuxtaposición entre asignaturas y promover un aprendizaje más autónomo que articule los problemas y necesidades del desarrollo pero también sus implicaciones sociopolíticas, culturales, medioambientales, éticas y estéticas.

La integración teoría-práctica hace posible la contrastación conceptual y el desarrollo de habilidades en el campo de las aplicaciones técnico-metodológicas. La docencia exige un esfuerzo orientado hacia el desarrollo de los procesos de formación integral del estudiante, los procesos de producción, socialización y apropiación crítica del conocimiento y los procesos de servicio a la comunidad.

La investigación se realizará en un contexto de proyección y servicio social, privilegiando la actitud reflexiva, analítica, creadora e innovadora de docentes y estudiantes; reconociendo en ella la manera concreta de generar alternativas y soluciones a problemas relevantes de orden técnico y tecnológico del entorno, buscando una articulación con las comunidades científicas y las diferentes organizaciones sociales para el mejoramiento de la sociedad regional y nacional.

A fin de cumplir con su misión, las Unidades Tecnológicas de Santander definen los siguientes fundamentos para el ejercicio de sus tareas y funciones, y como guía para la orientación de su desarrollo:

- Las Unidades Tecnológicas de Santander es una institución estatal de educación superior, constituida como establecimiento público descentralizado del orden departamental, de carácter tecnológico, creada por la Asamblea Departamental mediante Ordenanza No 90 de 1963 con autonomía administrativa y patrimonio independiente.
- Las UTS están dedicadas a la formación tecnológica, como eje principal de su vocación e identidad, visible en sus campos del conocimiento y profesiones, con fundamentación científica e investigativa. Los profesionales que forma en sus diferentes niveles, hace referencia al nivel técnico profesional, tecnológico y universitario.
- La formación de profesionales con actitud crítica, ética y creativa es el factor de distinción y reconocimiento del estudiante Uteista, que lo caracteriza por ser reflexivo, analítico y propositivo frente a las diversas situaciones de la vida.
- Los procesos académicos se desarrollan siguiendo los criterios establecidos de calidad. Se caracterizan por la generación de conocimiento y el desarrollo tecnológico. La movilidad de actores académicos con otras instituciones de educación nacional e internacional dinamizan y retroalimentan el proceso de formación. Los modelos de gestión administrativa y financiera deben responder a los indicadores de eficacia, eficiencia y efectividad como apoyo a los procesos académicos.

- Las UTS con el desarrollo de su misión deben contribuir al desarrollo humano sostenible de su entorno regional, nacional e internacional.

Por otra parte, la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM es el gremio profesional de la Ingeniería colombiana que, en calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional (Ley 51/86), trabaja para mejorar la calidad de vida de los colombianos influyendo en las políticas públicas nacionales en temas como Aeronáutica/Aeroespacial, Electrónica y Telecomunicaciones, Energía, Formación y Ejercicio Profesional, Infraestructura de transporte, mantenimiento y mecánica, promoción y desarrollo empresarial y reglamentos técnicos de construcción.

ACIEM trabaja por el desarrollo profesional y científico de la ingeniería nacional y cuenta con Capítulos en las principales ciudades del país los cuales desarrollan los propósitos institucionales hacia la búsqueda de nuevas oportunidades para sus afiliados y sus empresas. Las relaciones institucionales que ACIEM ha creado con el Estado (academia, gobierno, industria) le han permitido obtener un reconocimiento por su seriedad, objetividad y responsabilidad en cada uno de los temas en los que ha sido consultada.

El trabajo gremial que desarrolla ACIEM se apoya en sus afiliados quienes participan en las actividades y proyectos de la Asociación, a través de grupos especializados (Comisiones Nacionales) que se han creado para tal fin. Los ingenieros que participan en estos grupos de trabajo están vinculados con el sector académico, gubernamental y privado y cuentan con una amplia trayectoria nacional e internacional en cada uno de sus campos, factor de garantía para las actividades que desarrolla ACIEM en Colombia.



Acta de instalación e inauguración del Primer Congreso Internacional Universitario de Ingenierías CUING 2018.

De izquierda a Derecha: Favio Eduardo Solano Castellanos, Decano de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías. Alberto Serrano Acevedo, Vicerrector de las Unidades Tecnológicas de Santander. Omar Lengerke Pérez, Rector de las Unidades Tecnológicas de Santander. Luis Antonio Mojica Figueroa, Representante de la Asociación Colombiana de Ingenieros Capitulo Santander, Ximena Acevedo Castrillón, Directora Ejecutiva de la Asociación Colombiana de Ingenieros Capitulo Santander y Daniel Alexander Velazco Capacho, Director del Congreso y coordinador de Ingeniería Electrónica de las Unidades Tecnológicas de Santander

### **Instalación e Inauguración del congreso**

Palabras de instalación a cargo de Daniel Alexander Velazco Capacho. Ph.D Director del congreso

Buenas tardes, quiero saludar muy especialmente a todos y cada uno de los participantes, estudiantes, docentes y colaboradores, que se han congregado el día de hoy en este evento. Asimismo, un saludo muy especial para la mesa principal, Doctor Omar Lengerke Pérez, rector de las Unidades Tecnológicas de Santander. Al Ing. Luis Antonio Mojica Figueroa, representante de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander. Al profesor Alberto Serrano Acevedo, vicerrector de la UTS. Al Profesor Javier Mauricio Mendoza, Director de Investigaciones y Extensión de la institución. Al profesor Favio Eduardo Solano Castellanos, decano de la Facultad de Ciencias Naturales e ingenierías y a la Ingeniera Ximena Acevedo Castrillón, Directora Ejecutiva de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander. También un saludo fraternal a todos los invitados especiales quienes nos acompañan en esta institución que ha sido ejemplo de academia y dedicación hacia los jóvenes santandereanos.

Por último, un saludo muy especial a nuestros panelistas los doctores Omar Pinzón Ardila, Ricardo Álzate Castaño, Cesar Hernando Valencia Niño y Rafael Augusto Núñez Rodríguez, quienes realizarán, en unos minutos, el primer acto académico del congreso. A los conferenciantes del día de hoy, Profesores Gabriel Ordoñez Plata y Cesar Hernando Valencia Niño, quienes estarán realizando sus conferencias inmediatamente después del panel.

Es para mí un honor estar el día de hoy participando en calidad de director del Primer Congreso Internacional Universitario de Ingenierías y que hemos denominado CUIING 2018. Un agradecimiento muy especial al rector de las Unidades Tecnológicas de Santander, Doctor Omar Lengerke Pérez quien fue el pilar fundamental de este evento, quien junto con el Doctor Jaime Pinzón de Moya y el profesor Javier Mauricio Mendoza Paredes gestionaron los recursos para poder realizar el evento. Asimismo, como colaborador y organizador le agradezco a la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM capítulo Santander, a su presidente el Ing. Rafael Alfonso Ortiz Sepúlveda y a su directora ejecutiva ingeniera Ximena Acevedo Castrillón por haberse tomado el trabajo de tener todo a punto para que todos nosotros disfrutemos del evento.

El Primer Congreso Internacional Universitario de Ingenierías CUIING 2018 tiene como objetivo fundamental proporcionar a la comunidad académica de la institución los espacios de análisis alrededor de los temas tecnológicos e ingenieriles más relevantes en el estado actual de las ingenierías, además, buscar ofrecer un espacio propicio para que los jóvenes investigadores presenten a la comunidad académica, los desarrollos tecnológicos y los avances de los

Proyectos de investigación. En el evento participan activamente las coordinaciones de los programas académicos en sus niveles tecnológico y universitario de Ingeniería Electrónica quien está a mi cargo, Ingeniería Electromecánica dirigida por el Profesor Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas, Ingeniería Eléctrica a cargo del profesor Edgar Efraín Niño Velandia e Ingeniería de Telecomunicaciones coordinada por el profesor Edwin Lujan González.

Estaremos durante dos días realizando actividades académicas como el panel “Sistemas de Control Avanzados en Ingenierías”, nueve conferencias de las cuales una es internacional y ocho nacionales, presentación de posters de los trabajos más relevantes de la institución y la exaltación a graduados de los programas académicos de Ingeniería Electrónica y Electromecánica.

Es por lo anterior que me permito instalar el Primer Congreso Internacional Universitario de Ingenierías CUING 2018 e invito al Doctor Omar Lengerke Pérez, rector (o al profesor Alberto Serrano Acevedo, vicerrector académico) de las Unidades Tecnológicas de Santander que nos acompañe en el atril para la inauguración del mismo. Mil gracias y espero que puedan disfrutar, como decía Albert Einstein, del bello y maravilloso mundo del saber. Bienvenidos.



Omar Lengerke Pérez. Ph.D  
Rector de las Unidades Tecnológicas de  
Santander



Daniel Alexander Velazco Capacho.  
Ph.D Director del CUING 2018  
Coordinador de Ingeniería Electrónica

**Panel “Sistemas de Control Avanzado en Ingenierías”**



**Introducción**

En los últimos años, el interés en el Internet de las Cosas (IoT), se ha incrementado exponencialmente. Este sistema se define como la posibilidad de interconectar cualquier objeto y/o en el mundo a la red de Internet y entre ellos mismos. Las consecuencias de esta ruptura tanto a nivel individual como industrial, son innumerables y el sueño del teletrabajo cada vez se hace más plausible, pues sería posible controlar fábricas y oficinas a distancia; las redes sociales generarán nuevas formas de capturar valor de los clientes y generar millones de datos de su usabilidad, lo cual permitiría a su vez, optimizar y generar infinitudes de oportunidades de negocio.

Desde el Hype Cycle de Tecnologías Emergentes de Gartner se proporciona una perspectiva transversal de las tendencias de las industrias tecnológicas emergentes, ayudando a discernir si se está ante: una sobre-expectativa o ante una tecnología viable, que no es más que una actualización de las ondas de Kondrátiev, economista de origen soviético que enunció la relación entre las grandes recesiones económicas y la emergencia de tecnologías de ruptura que inflan los mercados financieros, generan burbujas que explotan cíclicamente y originan depresiones económicas y conflictos sociales. La Internet de las Cosas es una tecnología contemplada en este informe anual y su Meseta de productividad no dista de los 10 años próximos. Este análisis no será posible sin la presencia de sistemas de control que haga realidad esta ruptura tecnológica.

## **Metodología**

El desarrollo del panel se compuso por los siguientes momentos:

1. Presentación sucinta de los panelistas por parte del maestro de ceremonia.
2. El moderador efectuó la pregunta: Desde su perspectiva disciplinar, ¿Qué impacto tendrán los sistemas de control avanzado sobre el desarrollo del internet de las cosas en la región? Cada panelista dispuso de (5) cinco minutos para intervenir dando respuesta a la cuestión.
3. Se hizo uso de réplica. Esta tuvo una duración máxima por panelista de (2) dos minutos.
4. Se realizó una segunda pregunta la cual fue ¿Cree usted que la academia, desde los sistemas de control avanzado, está articulada y preparada para asumir el internet de las cosas en la región?
5. Se extraen las conclusiones por parte del moderador teniendo en cuenta las respuestas dadas por los panelistas.
6. En este punto se da por finalizado el panel.

## **IOT y control avanzado**

Para darle utilidad a la Internet de las Cosas, se requiere de una Analítica de las Cosas, lo cual conduce a enfoques de gestión e integración de datos, y nuevas formas de analizar datos de manera continua, mediante sensores de recopilación de datos incorporados en los equipos, donde pueden informar sobre problemas y explorar recursos en tiempos inferiores a los de respuesta de las plantas, lo que facilita trabajar de manera más eficiente y mantener los costos reducidos. Ahora los datos se analizan de modo que antes de ser almacenados en la nube; su procesamiento se haga automático y mediante la analítica mencionada se puedan descifrar los datos, todo esto mientras sus dispositivos continúan emitiendo y recibiendo información; si años atrás se habló de la sociedad de la información, hoy tal vez se hable de la sociedad de la mega información.

Vale la pena entonces mencionar algunos beneficios que surgirían de la aplicación de la IOT: Las respuestas a sistemas de transporte ineficientes, como localmente se presenta en Metrolínea, acelerando flujos de tráfico, mitigando el efecto contaminante de estos y ayudando a definir planes de mantenimiento que procuren por la vida de operarios y usuarios. Las Smart grid que promueven la eficiente interconexión de sistemas con base en energías renovables, aliviando la huella de carbono y propendiendo por la confiabilidad del

sistema, aspectos aún en investigación La presencia de sensores en las máquinas podrán detectar fallas en las mismas, prever malos funcionamientos, tales como las fugas y prever qué repuestos se puedan requerir para optimizar los tiempos fuera de producción.

Incorporar estudios que orienten campañas educativas en las personas que se encuentran las ciudades, con base en patrones de comportamiento, promoviendo el desarrollo de las tan citadas smart cities y sus beneficios en la habitabilidad y hasta en el cumplimiento de normas y leyes.

### **Relación academia, IOT y control avanzado**

Es indudable la necesidad de la Pertinencia de la academia, entendida esta como esa capacidad de propiciar la identificación, el análisis y la solución de problemas en los ámbitos local, regional, nacional y mundial. Por ende, los currículos de los programas de Ingeniería deben no solo ser bastiones transmisores de conocimiento, sino generadores de conciencia y pertinencia con el medio, por ello es que no solo basta con un curso de Teoría del control, sino ir en conjunto con la aplicabilidad de este a la vida diaria, a las necesidades de las empresas y de las personas y más ahora que todo, sin dudar está conectado, y que se promueve la gestión y análisis de cantidades de datos insospechadas.

El internet de las cosas, en consonancia con los servicios en la nube, realza uno de los fuertes que presentan los proveedores de este tipo de servicio como lo es el Cloud Computing: el nivel de seguridad, pero a su vez y como es de imaginarse al estar todo conectado a internet se es susceptible y más vulnerable al ataque por parte de hackers. Por lo que no solo basta con enseñar aspectos técnicos, sino a enseñar a ser personas, y no cualquier tipo de personas, sino aquellas que propendan por el beneficio no de individualidades, sino de comunidades.

En la región es común encontrar que los actores del desarrollo económico: la Academia, la Empresa y el Estado, no interactúen de forma articulada, excepto en contadas situaciones, y los proyectos conjuntos son escasos, por lo que se hace necesario que en temáticas como las presentes, se deban canalizar esfuerzos para que esta triada, sea promotora de innovación y cambio en las empresas locales, caso de la avicultura, el sector petrolero, por mencionar algunas, siguiendo el ejemplo de países que le han sacado ventaja a Colombia como Brasil.

Las capacidades instaladas se tienen y son suficientes para hacer desarrollos propios, que como se han mencionado en repetidas ocasiones, resuelvan problemas del entorno y no simplemente resultados teóricos y de índole práctica que funcionan, pero que no tienen

Ningún nivel de aplicabilidad. Al final solo quedan resultados de literatura científica, pero cero impactos en la industria.

La tecnología del Block Chain, también es un aspecto que aunque se aleja del control avanzado, si permite interesantes ventajas, como eliminar a los intermediarios, descentralizando toda la gestión. Allí el IOT, es un actor preponderante que puede afectar de manera saludable o negativa esta tecnología y la academia debe estar preparada.

## Conclusiones

- ✓ La internet de las cosas es una tecnología que no tiene freno y sin duda traerá enormes beneficios a las empresas de la región y por ende a todos los actores
- ✓ Es importante la integración entre los diversos actores, pues aunque se tienen las capacidades instaladas dispuestas para generar desarrollo, el trabajo como islas nunca logrará que el uso del control avanzado y de la IOT, produzcan los resultados esperados.
- ✓ El control avanzado es un pilar de gran relevancia para el desarrollo del ciclo de Garnet de la IOT, la cual al disponer de gran cantidad de información, mejorará a su vez los sistemas que la desarrollan.
- ✓ La enseñanza del control debe propender por un estudio articulado con las necesidades de la región de forma que los profesionales de ingeniería, empiecen a ofrecer soluciones pertinentes a los problemas que tiene la región.

## Panelistas

### **Rafael Augusto Núñez Rodríguez**

Tecnólogo en Electrónica e Ingeniero Electrónico de las Unidades Tecnológicas de Santander, Especialista en control e instrumentación industrial y Magister en Ingeniería Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana Sede Floridablanca. Entre su amplia experiencia profesional se puede destacar su ejercicio como Docente Tiempo Completo e Investigador adscrito al programa de Ingeniería Electrónica de las Unidades Tecnológicas de Santander. Participante como ponente en eventos internacionales y nacionales. Sus líneas de investigaciones están orientadas hacia la robótica, automatización y sistemas de control avanzados y procesamiento de señales digitales.

### **Omar Pinzón Ardila- Investigador Asociado de COLCIENCIAS**

Ingeniero Electricista de la Universidad Industrial de Santander UIS, especializado en Estudios Avanzados en Ingeniería de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Magister en

Ingeniería Eléctrica de la Universidad de los Andes, Doctor en Automática e Informática Industrial. Entre su amplia experiencia podemos resaltar su participación como profesor asociado de tiempo completo en la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, asistente graduado de la Universidad de los Andes, investigador en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, investigador en la Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Responsable del área de control de sistemas electrónicos de potencia, Miembro de Comité de Maestría en Ingeniería Electrónica y actualmente Director de Escuela de Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga.

**Ricardo Álzate Castaño- Investigador Asociado de COLCIENCIAS**

Ingeniero Electrónico de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Magister en Automatización Industrial de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Doctor en Automatización de la Universidad Federico Segundo de Nápoles, Posdoctorado en la Escuela de Ingeniería de Sao Carlos de la Universidad de Sao Pablo. Entre su amplia experiencia profesional podemos resaltar su ejercicio como docente de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, docente en la Universidad Federico Segundo de Nápoles, investigador en National University of Ireland Galway, docente en la Universidad de la Salle, coordinador académico de posgrados de investigación en la Universidad Industrial de Santander, investigador en la Universidad de Sao Pablo.

**César Hernando Valencia Niño- Investigador Junior de COLCIENCIAS**

Ingeniero Electrónico de la Universidad Antonio Nariño- sede Bogotá, especialista en Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, Magister en Ciencias de Ingeniería Mecánica, de la Universidad Federal de Río de Janeiro, Doctor en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia católica de Río de Janeiro. Entre su amplia experiencia laboral podemos destacar que ha sido miembro de comité asesor, docente e investigador de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, investigador de la Universidad Federal de Río de Janeiro, investigador de las Unidades Tecnológicas de Santander, investigador de la Universidad Pontificia Católica de Río de Janeiro, Decano de la Facultad de Ingeniería Mecatrónica y Coordinador de la Especialización en Automatización Industrial de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga.

**Profesor Fabio Alfonso González**

Ingeniero Electricista de la Universidad Industrial de Santander, Especialista en docencia universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia y Magister en Potencia eléctrica de la Universidad Industrial de Santander. Entre su amplia experiencia laboral podemos destacar que ha sido docente de las Unidades tecnológicas de Santander, además, fue director de investigaciones en la misma institución y en la actualidad se desempeña como docente planta del programa académico de Ingeniería Eléctrica de las UTS.

**Conferencia Internacional “Modelos financieros de reducción para generar energías renovables desde la degradación de suelos y la deforestación”**

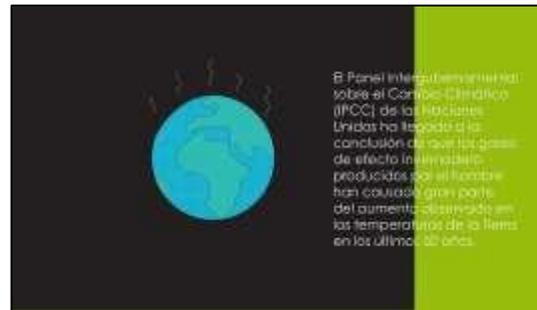


**Conferenciante Andrés Huby**

Andrés Huby, del Reino Unido, es profesional en Finanzas especializado en cambio climático e impacto e inversiones en mercados emergentes de The Johns Hopkins University. Cuenta con una experiencia significativa en el ámbito financiero, evaluación, desarrollo, financiamiento y manejo de la gestión de la tierra y proyectos de carbono forestal tales como reforestación, agroforestería, silvicultura sostenible y energías renovables.

Experiencia en Estructuración, negociación y ejecución de estructuras financieras innovadoras y apropiadas para la financiación del carbono forestal. Transacciones (préstamos respaldados por activos, préstamos convertibles y ventas) para recaudar más de US \$ 15.5 millones con instituciones internacionales. Preparación del modelo de DCF para la valoración corporativa que incluyen empresas subsidiarias y Joint Ventures en América Latina y África.

Desarrollo de la conferencia

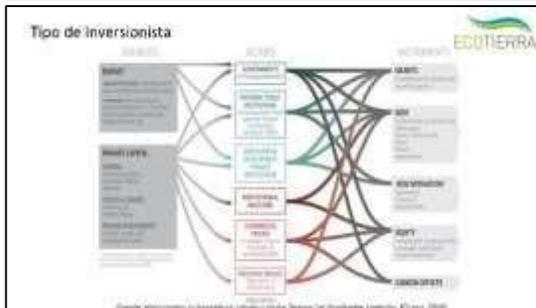


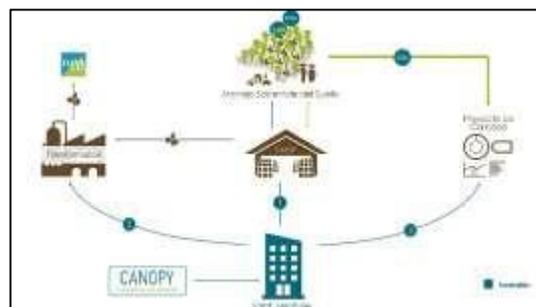
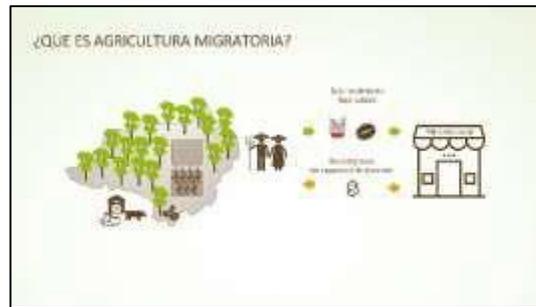
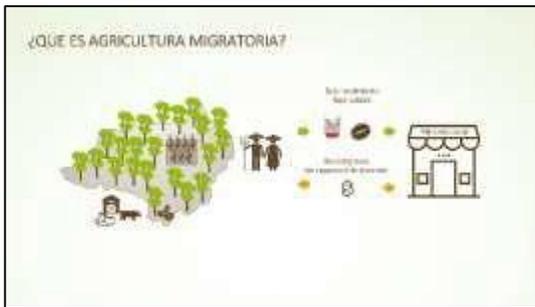
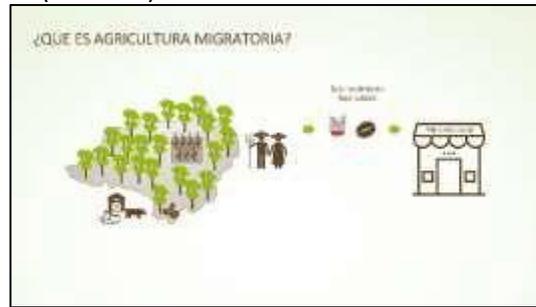
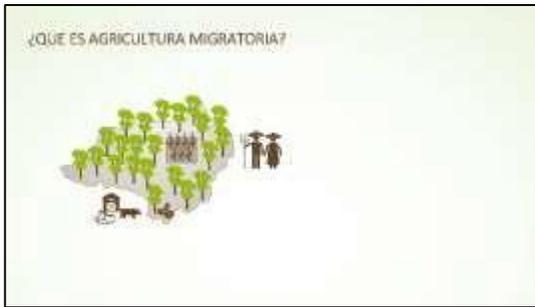
- Finanzas Climáticas**
- La financiación climática se proporciona para proyectos que se ocupan específicamente de temas relacionadas con el cambio climático.
  - ¿Es importante la definición?
    - Si, para acceder a fondos gubernamentales o de instituciones de financiamiento internacional ya que el sustento de ese financiamiento son compromisos legales que crearon obligaciones para los países desarrollados de apoyar la mitigación y adaptación de los países en desarrollo.
    - No necesariamente para inversión privada. Algunos inversionistas buscan co-beneficios en términos de impactos sociales positivos.

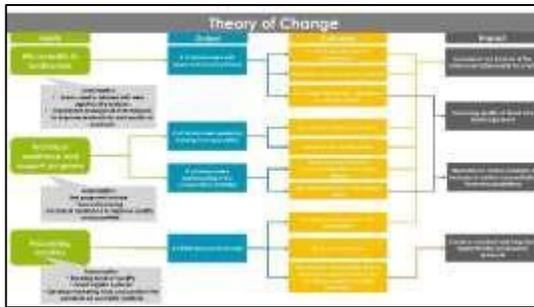
- Finanzas Climáticas**
- Diferencia entre Mitigación y Adaptación
    - Mitigación: Reforestación, cambio de tecnología energética en una fábrica, etc. Los proyectos muestran la reducción en las emisiones de un gas de efecto invernadero de una manera cuantificable y verificable.
    - Adaptación: Sistemas agroforestales en tierras degradadas o proyectos REDD+ que buscan apoyar y desarrollar la capacidad de resistir los impactos del cambio climático. Los proyectos tienen un enfoque holístico donde a veces los componentes de desarrollo son más intuitivos que los impactos ambientales. Tanto en proyectos SAF como REDD+ se busca forestar la sostenibilidad ambiental de sistemas económicos rurales.
    - Mostrar la relación entre las actividades y el impacto ambiental. Diferentes marcos lógicos, uno de las más utilizadas: Teoría de Cambio.



- Instrumentos disponibles para movilizar fondos privados para la mitigación del cambio climático en países en desarrollo.**
- Buscan reducir riesgos y/o costos para el inversionista privado.
- Soporte de precios: BHP otorga soporte al precio de créditos de carbono en el contexto de la emisión del Bono REDD+ del IFC
  - Mejora crediticia: USAID otorga garantía parcial a los préstamos emitidos por Alliance Climate Fund
  - Inversiones Directas: Inversión Canopy SLF en Proyecto Café Selva Noma
  - Seguros: Estructura de Seguro donde los inversionistas junior absorben las primeras pérdidas. Típico en diseño de fondos (p.e. Land Degradation Neutrality Fund)
  - Bonos Verdes







**1**

- Recuperar las áreas degradadas con sistemas agroforestales sostenibles de café/ cacao.
- Reducir el riesgo climático mediante el aumento de la productividad.
- Promover el trabajo en paz y mejorar la producción de café, cacao y queso.

**2**

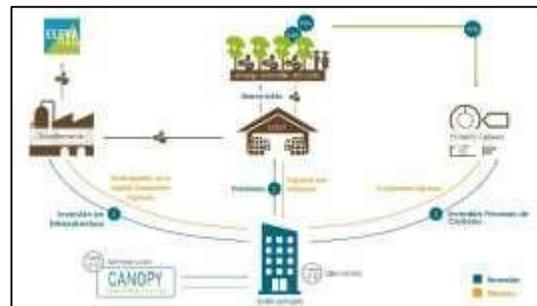
- Incrementar la capacidad de producción y asociación de los cooperativas.
- Crear y fortalecer mercados.
- Desarrollar incentivos de marketing y acciones de promoción en mercados internacionales.

**3**

- Crear nuevas Fuentes de Ingresos basadas en el agua por servicios ambientales.
- Generar un soporte sólido en indicadores clave de rendimiento para fortalecer los negocios y obtener mejor acceso.

**4**

- Incrementar la productividad y la calidad de vida de los productores.
- Promover la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades.



**IMPACTS**

SOCIAL	ECONOMIC	ENVIRONMENTAL
13,300 Personas en beneficio directo	310% Incremento en la producción	10,700 Hectáreas de agroforestería
2,650 M3 de agua producida	1,200 M USD Incremento en el ingreso anual	40,000 Toneladas de CO2 capturadas
215 M USD Ingresos adicionales generados	248 M USD Valor agregado generado	850,000 Litros de agua ahorrados
24 Empresas beneficiarias	15% Participación en el precio del producto	25,000,000 Litros de agua ahorrados

**GRACIAS!**

**ECOTIERRA**

**Primera Conferencia Nacional “Energía y Sostenibilidad”**



**Conferenciante: Gabriel Ordoñez Plata.**

El profesor Gabriel Ordoñez Plata es Tecnólogo Electromecánico de las Unidades Tecnológicas de Santander, Ingeniero Electricista de la Universidad Industrial de Santander, Especialista en técnicas de investigación del instituto de investigación tecnológica de la Universidad Pontificia Comillas y Doctor en Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Comillas. Además es investigador senior y par evaluador reconocido por Colciencias.

Sus líneas de investigación están orientadas hacia la calidad de onda y confiabilidad del suministro de energía eléctrica, normatividad del sector eléctrico, operación, planeación de la expansión y control de sistemas de energía eléctrica y uso racional y eficiente de la energía.

Desarrollo de la conferencia



**La tierra como un sistema interrelacionado** 

**The Ecological Footprint**  
How much land and sea area do we need to produce the resources that we consume, and to absorb the wastes that generate?



Global Footprint Network

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

Expertos dicen que solo nos quedan tres años para salvar al planeta de su destrucción irreversible

La Tierra se aproxima a su punto de no retorno



El Ayuntamiento de San José de los Ríos está trabajando para que haya pronto árboles alternativos.

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

Grandes áreas del mundo están sufriendo una terrible ola de calor, y algunas están experimentando temperaturas récord.

Se rompió el hielo marino más antiguo y espeso del Ártico



**La tierra como un sistema interrelacionado** 

**Efectos del cambio climático**

- En el trópico y en los polos
- En todos los continentes y en el océano
- Afecta a países ricos y pobres



ipcc

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

**Efectos del cambio climático**

Si continuamos con las emisiones de gases de efecto invernadero aumentará el calentamiento tierra y los cambios en el clima



ipcc

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

**Efectos del cambio climático**



ipcc

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

**Medidas de mitigación del cambio climático**

- Mayor eficiencia en el uso de la energía
- Una mayor utilización de fuentes de energía bajas en carbono y/o sin carbono. Muchas de estas tecnologías ya existen
- Mejorar los sumideros de carbono
  - Reducir la deforestación y mejorar la gestión forestal. Destinar áreas protegidas y silvicultura que capture y almacene el carbono.
- Cambios en el estilo de vida y de comportamiento

ipcc

**La tierra como un sistema interrelacionado** 



En 2013 se instalaron medio millón de paneles solares todos los días, en todo el mundo.

En 2013, en China se instalaron dos turbinas de viento cada hora. China se plantea aumentar el porcentaje de energía limpia al 20% en el año 2020.

AEE: las energías eólica y la solar proporcionarán el 60% de la electricidad mundial en 2040.

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

India plantó 50 millones de árboles en un día - el objetivo final se alcanzó en 33% de superficie boscosa

China ha construido una planta de energía solar con forma de panda



1400 millones de habitantes en la China (18,42%)

**La tierra como un sistema interrelacionado** 

Suecia alcanzará los objetivos de energía renovable de 2030 este mismo año: lo que podemos aprender del país nórdico

El plan de china contra el cambio climático: menos carbón y más autos eléctricos



3.000 turbinas operando en el país antes de que acabe el año.

Velocidad eléctrica, en torno a los 2 millones de vehículos al año para 2020.

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?

El planeta no puede ser sostenible si las ciudades no lo son.



- Por primera vez en la historia más personas viven en áreas urbanas que rurales.
- Las ciudades ocupan 3% de la superficie global y sus residentes usan 75% del total de recursos del mundo.\*

Las ciudades tienen un papel importante en la mitigación y adaptación al cambio climático, lograr eficiencia en el uso de recursos y reducir la pérdida de biodiversidad (capacidad de provisión de servicios ecosistémicos).  
A noviembre de 2018 la población mundial es de aproximadamente 7,600 millones de personas.

\* Fuente: World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018), p. 11

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?



- Agua
- Salud y salud pública
- Comida
- Energía
- Transporte
- Comunicaciones
- Seguridad

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?



- Agua
- Salud y salud pública
- Comida
- Energía
- Transporte
- Comunicaciones
- Seguridad

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?



- Agua
- Salud y salud pública
- Comida
- Energía
- Transporte
- Comunicaciones
- Seguridad

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?

Agua  
Salud y salud pública  
Comida  
Energía  
Transporte  
Comunicaciones  
Seguridad

### ¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

#### ¿Qué es un modelo energético sostenible?

“El que contribuye al bienestar de la humanidad, mientras preserva los recursos ambientales o institucionales, y contribuye a su distribución de forma justa. Esto se traduce en la práctica en un modelo energético compatible con la protección del medio ambiente, con calidad aceptable de servicio y precios de la energía asequibles que reflejen adecuadamente los costos incurridos, y que facilite el acceso universal a formas modernas de energía e impulse la innovación”.

Foro Global Firms Energy

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Electricity generation (TWh) from 1971 to 2015 by source

Legend: Coal, Nuclear, Hydro, Non-hydro renewables and waste

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Long-term availability of fossil energy resources

BP Annual Report

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Pakistan

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Objetivos**

- Acceso Universal a la Energía
- Duplicar la participación de las Energías Renovables para 2030
- Duplicar la tasa de mejora en eficiencia energética a 2030

**Iniciativa Energía Sostenible para todos ONU SE4ALL**

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**COP 21- Compromisos de Colombia**

- Reducir el 20% de sus emisiones GEI para 2030 a partir del inventario de emisiones en 2010.

**META DE REDUCCIÓN DE EMISIONES**

**RECOMENDACIONES Y RECOMENDACIONES**

La Universidad de Córdoba cuenta con un potencial solar de 1.500 kWh/m²/año, lo que permite la generación de energía limpia y sostenible. Se recomienda la implementación de sistemas de energía solar en los edificios de la universidad para reducir las emisiones de CO2 y mejorar la eficiencia energética.

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**COP 21- Compromisos de Colombia**

- Reducir el 20% de sus emisiones GEI para 2030 a partir del inventario de emisiones en 2010.

**Medidas para cumplir con los compromisos**

- Mejorar la eficiencia energética en los edificios
- Incrementar la participación de las energías renovables
- Mejorar la eficiencia energética en los procesos industriales

**El uso de energía y los recursos naturales juegan un papel crucial**

**SDG 7: Energía asequible y limpia para todos**

Es uno de los medios de la cual se logra la integración de las energías renovables en las necesidades al sistema energético nacional.

**Resolución 044** "Por la cual se dictan las normas que regulan el uso de la energía solar en los edificios de la Universidad de Córdoba y se adopta la Guía para la implementación de energías renovables."

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Potencial Solar**

**Resolución Promovida (RWR) en 2016**

**Mundo 3.9**

**Actualmente tienen 36 GW**

**La Guajira, Arauca, Vichada y Meta 6.0** — Energía solar con el día

**Costa Caribe 5.0**

**Costa Pacífico 3.5**

Plan de Energía Integrado (PEI) en Octubre 2016

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Blue Beam - Power Capacity 2017-18**

**100 MW de capacidad renovable y más**

**1,175 GWh/año**

**2017**

**2017**

**2018**

**2019**

**2020**

**2021**

**2022**

**2023**

**2024**

**2025**

**2026**

**2027**

**2028**

**2029**

**2030**

**2031**

**2032**

**2033**

**2034**

**2035**

**2036**

**2037**

**2038**

**2039**

**2040**

**2041**

**2042**

**2043**

**2044**

**2045**

**2046**

**2047**

**2048**

**2049**

**2050**

**2051**

**2052**

**2053**

**2054**

**2055**

**2056**

**2057**

**2058**

**2059**

**2060**

**2061**

**2062**

**2063**

**2064**

**2065**

**2066**

**2067**

**2068**

**2069**

**2070**

**2071**

**2072**

**2073**

**2074**

**2075**

**2076**

**2077**

**2078**

**2079**

**2080**

**2081**

**2082**

**2083**

**2084**

**2085**

**2086**

**2087**

**2088**

**2089**

**2090**

**2091**

**2092**

**2093**

**2094**

**2095**

**2096**

**2097**

**2098**

**2099**

**2100**

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Celsia Solar Yuubó**

Con el inicio de su operación comercial, Celsia Solar Yuubó marca un hito en la historia de la electricidad en el país. Es la primera planta de generación solar a gran escala en entregar energía al Sistema Interconectado Nacional. Tiene una capacidad instalada de 9.8 MW y generará cerca de 11.5 GWh de energía año, equivalente al consumo de 8 mil hogares.

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Hotel Turístico Villa Lucy (Curiti - Santander)**

<https://www.villalucy.com/curiti/18429581028>

<https://www.villalucy.com/curiti/18429581028>

<https://www.villalucy.com/curiti/18429581028>

<https://www.villalucy.com/curiti/18429581028>

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Colegio Salesiano Buenarruano**

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Edificio E3T: Piloto de construcción verde**

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**Gestión energética: Integración PV Techo Verde (Sistema GRIPV)**

**Edificio E3T: Piloto de construcción verde**

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

28.1 kWp  
 Máx. 2.7 MW  
 $< 1\%$

Producción de energía solar

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Parámetro	UP Solar	Inna Solar	Canadian Solar
P <sub>máx</sub>	250 W	270 W	250 W
Eficiencia	15.4 %	18.2 %	15.85 %
Cantidad	7	15	20

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Gestión energética: Integración PV – Techos Verde (Sistemas GREPV)

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Instalación SPV

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

Las decisiones que tomemos generaran diferentes resultados

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

¿Cómo lo hacemos?

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

¿Cuál es mi huella ecológica?

<http://www.fixstprintnetwork.org/>

<http://www.savesolucionario.com/huella-ecologica/>

Global Footprint Network

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE**

- El 10% de la población mundial aún no tiene acceso a servicios modernos de electricidad.
- 9000 millones de personas dependen de la madera, el carbón, el carbón vegetal u los desechos de cerpa animal para cocinar y calentar la comida.
- La energía es el factor que contribuye principalmente al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.
- La contaminación del aire en locales cerrados debido al uso de combustibles para la energía doméstica causó 1.3 millones de muertes en 2012, 6 de cada 10 de estas fueron mujeres y niños.
- En 2012, el 17.5% del consumo final de energía fue de energía renovable.

### ¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?

**METAS**

- 7.1. De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, limpios y modernos.
- 7.2. De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el consumo de energía.
- 7.3. De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.
- 7.4. De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y nuevos combustibles de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnología limpia.
- 7.5. De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para producir servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en cooperación con sus respectivos programas de apoyo.

**¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?**

**Enlaces de los videos:**

1. <http://lab.rtve.es/huella-ecologica/es/>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=JQYXJfMI-Dgo&feature=share> : La tierra se esta muriendo
3. <https://www.youtube.com/watch?v=Lc4-gcYKxpu> : Economía circular

**¿Cómo suplir las necesidades de energía en el planeta tierra?**

**Enlaces de interés:**

1. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/>
2. <https://www.overshootday.org/>
3. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/>
4. <https://countymeters.info/es/World>

**¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?**

**Pepe Mujica alertó sobre el "holocausto ecológico" causado por la sociedad de consumo**



La ciencia ratificó hace treinta años los peligros del desahucio e las consecuencias de liberar sin control a la atmósfera y la retroalimentación exponencial del calentamiento, pero ante esto "no se puede parar", porque "no es posible enfrentar la economía corporativa y la desesperación de los gobiernos por crecer".

Añadió que "no hay necesidad de vivir tan desesperados", a la vez que consideró que, por el contrario, siempre es posible cambiar el mundo, si es posible "controlar la cultura para evitar el dominio de la cultura salvajista de consumo", pues concluyó que "la felicidad está dentro, en el equilibrio de los sentimientos".

**¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?**

**Los nudos gordianos: Federico Mayor Zaragoza**



En primer lugar en la historia de la humanidad la capacidad de libertad y del respeto de sus deberes con obligación o pecado de tal modo que se evita dicho pecado... que pueden hacer o evitar en sujetos de conciencia el punto crucial de sus deberes, es pues el criterio de irreversibilidad. En forma pura de su esencia, el que exige necesariamente la obediencia de las leyes o tiempo, pero lo que se devolvió todo para corregir los errores que podría haberse cometido, en caso contrario, de obediencia incondicional. Para conseguir, se requiere además, ser capaz y prudente. En nuestra época, gozamos no es tan con una posibilidad, sino una obligación ineluctable y un imperativo ético. Hay que salvar los derechos de las generaciones futuras, si se quiere, no obstante de los presentes generaciones para con quienes vivimos un poco de tiempo, por el momento, por el momento, por el momento.

Desde irracionalidad opaca, el espejismo de uno es posible aumentar indefinidamente el consumo, el concepto de desarrollo integral, duradero y sostenible que el mundo requiere... El reconocimiento de las prioridades de nuestra sociedad ha de ser racional, incrementando su frugalidad y la disciplina ecológica. En las décadas por venir, el concepto de calidad de vida, en esta semana viviente a la sustentabilidad y la responsabilidad hacia el futuro.

**¿Cuáles son los problemas que debemos resolver?**

**José Ignacio Pérez Arriaga, Profesor Propio Ordinario UPCO, Profesor visitante del MIT (Low-Carbon Energy Centers)**



"Si fracasamos en hacer llegar nuestro mensaje de urgencia a los padres y a los que deciden hoy, solamente asegurando el bienestar de nuestros hijos a un medio ambiente sano y en el que pueden desarrollar sus vidas plenamente. Hasta que no seamos capaces de traducir nuestras palabras a un lenguaje que llegue a las mentes y a los corazones de viejos y jóvenes, no conseguiremos llevar a cabo los amplios cambios sociales que se necesitan para corregir el curso actual de nuestro modelo de desarrollo".



## Segunda Conferencia Nacional “Inteligencia Artificial”



### Conferenciante: Cesar Hernando Valencia Niño

El profesor Cesar Hernando Valencia Niño es Ingeniero Electrónico de la Universidad Antonio Nariño- sede Bogotá, especialista en Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, Magister en Ciencias de Ingeniería Mecánica, de la Universidad Federal de Río de Janeiro, Doctor en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia católica de Río de Janeiro. Además es Investigador Junior y par evaluador reconocido por Colciencias.

Sus líneas de investigación están orientadas hacia la Electrónica, inteligencia computacional aplicada, comunicaciones aplicadas, red de cooperación para la investigación en telecomunicaciones, robótica y diseño de máquinas.

### Desarrollo de la conferencia



### Definición

La Inteligencia Artificial es la parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas.

Feigenbaum y Barr '80s

### Historia

- **Génesis de la IA (1943-1956)**
  - Mc Culloch - Pitts (lógica - conexionismo)
  - Shannon - Turing (ajedrez)
  - Minsky - Edmonds (red neuronal)
  - Newell- Simon (teórico lógico)
- **Entusiasmo Inicial (1952 - 1969)**
  - GPS - LISP - Tiempo compartido - Resolución - Perceptrón

### Historia

- **Una dosis de realidad (1966 - 1974)**
  - Falta de robustez en problemas variados (traducciones, micromundos) - mayor complejidad
- **Sistemas basados en el conocimiento (1969 - 1979)**
  - Uso y representación de conocimiento adecuado - S.E.
- **IA se convierte en industria (1980 - 1988)**
  - Proyectos e inversiones - Lisp Machines

### Historia

- **De 1986 al Presente:**
  - Regreso y profundización de las redes neuronales - modelos conexionistas.
  - Cambio tanto en los contenidos como en la metodología de IA.
  - Utilización de teorías ya existentes.
  - Aplicaciones más reales.

### Modelos

- **Algoritmos Genéticos.**
  - [Programación Genética](#).
- **Lógica Fuzzy.**
  - [Mamdani](#) - [Sugeno](#).
- **Redes Neuronales.**
  - [Spiking Neural Networks](#).
  - [Echo State Networks](#).
  - [Deep Learning](#).

### Algoritmos Genéticos

- **Computación Evolucionaria**
- Algoritmos de búsqueda y optimización basados en los mecanismos de selección natural y genética.
- Los GA usan los siguientes mecanismos:
  - Supervivencia de los organismos con mayor capacidad dentro de una población.
  - Secuencias de caracteres (generalmente 1s y 0s) en strings como representación del ADN de estos organismos.
  - Métodos aleatorios (rándom) para la generación de la población y para su reproducción.

### Algoritmos Genéticos

### Algoritmos Genéticos

Individuo	Genotipo	Fenotipo	Selección
A <sub>1</sub>	000001	0.200	0.200
A <sub>2</sub>	100001	0.400	0.400
A <sub>3</sub>	010001	0.600	0.600
A <sub>4</sub>	000001	0.200	0.200

### Programación Genética

- La Programación Genética, PG, es un retoño de los Algoritmos Genéticos, en la cual los cromosomas que sufren la adaptación son en sí mismos programas de computador.
- La PG trata de resolver uno de las cuestiones más excitantes e interesantes de las ciencias de la computación: ¿cómo pueden aprender los computadores a solucionar problemas sin que se les programe explícitamente?

### Programación Genética

### Programación Genética

### Lógica Fuzzy

- Lógica que utiliza expresiones que no son ni totalmente ciertas ni completamente falsas, es decir, es la lógica aplicada a conceptos que pueden tomar un valor cualquiera de veracidad dentro de un conjunto de valores que oscilan entre dos extremos, la verdad absoluta y la falsedad total.
- Inferencia:  
"Deducir algo o sacarlo como conclusión de otra cosa"

### Lógica Fuzzy

### Lógica Fuzzy

### Lógica Fuzzy

### Mandani – Sugeno

### Redes Neuronales

- Reconocimiento de patrones.
- Clasificación.
- Control de Sistemas.
- Previsión.

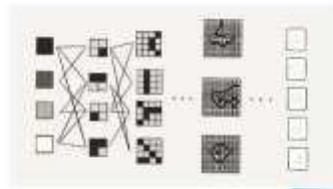
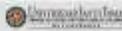
### Redes Neuronales

### Redes Neuronales

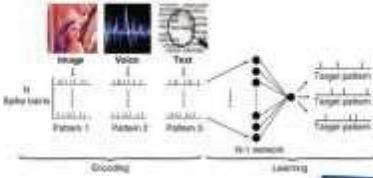
- Las redes neuronales son más que otra forma de emular ciertas características propias de los humanos, como la capacidad de memorizar y de asociar hechos.
- "Sistema para el tratamiento de la información, cuya unidad básica de procesamiento está inspirada en la célula fundamental del sistema nervioso humano: la neurona"
- Experiencia:
  - Práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo.




### Redes Neuronales

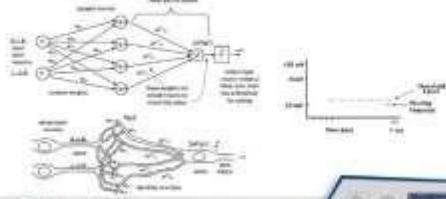




### Spiking Neural Networks





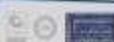
### Spiking Neural Networks





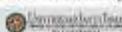
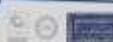
### Spiking Neural Networks

- Esta generación de modelos neuronales, incrementan el nivel de realismo neuronal, al incorporar el concepto de tiempo.
- Sistemas neuronales biológicos utilizan la temporización de los potenciales de acción individuales (pulsos) para codificar la información.

### Echo State Networks

- Red Neuronal Recurrente, aleatoriamente conectada, con una sola capa oculta y modelos de entrenamiento rápidos y sencillos.
- Mayor capacidad de abstracción.
- Representación más cercana a las conexiones reales del cerebro.
- Capa oculta que lleva a una mayor dimensión la representación del problema.

### Deep Learning

- Tipos de Redes Neuronales utilizadas para resolver problemas con gran cantidad de datos, en este caso el número de capas se incrementa según la naturaleza del problema.
- La extracción de características y clasificación se desarrollan al interior de la red.



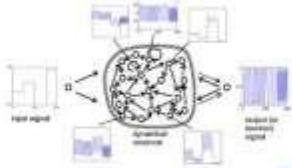


### Liquid State Machine





### Echo State Networks





### Deep Learning

- Utilizan una cascada de múltiples capas de unidades de procesamiento no lineales para la extracción y transformación de características. Cada capa sucesiva utiliza la salida de la capa anterior como entrada.
- Aprender de manera supervisada (por ejemplo, clasificación) y/o no supervisada (por ejemplo, análisis de patrones).
- Aprender múltiples niveles de representaciones que corresponden a diferentes niveles de abstracción; los niveles forman una jerarquía de conceptos.




### Deep Learning

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### Deep Learning

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### GA

- [Improved Winding Proposal for Wound Rotor Resolver Using Genetic Algorithm and Winding Function Approach](#)
- [Evolution-Strategy-Based Automation of System Development for High-Performance Speech Recognition](#)
- [Design and Computational Optimization of Elliptical Vibration-Assisted Cutting System With a Novel Flexure Structure](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### PG

- [Genetic Programming With Mixed-Integer Linear Programming-Based Library Search](#)
- [Generating kernel matrix for rotation forest through genetic programming](#)
- [Automatic Modulation Classification of Overlapped Sources Using Multi-Gene Genetic Programming With Structural Risk Minimization Principle](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### SNN

- [EEG Pattern Recognition using Brain-Inspired Spiking Neural Networks for Modelling Human Decision Processes](#)
- [Spiking-Neural-Network Based Fugl-Meyer Hand Gesture Recognition For Wearable Hand Rehabilitation Robot](#)
- [Short-term Wind Speed Forecasting Model Based on Spiking Neural Network](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### ANN

- [Cyclone Track Prediction with Matrix Neural Networks](#)
- [A Low-Latency Traffic Estimation Based TDM-PON Mobile Front-Haul for Small Cell Cloud-RAN Employing Feed-Forward Artificial Neural Network](#)
- [Merging and Evolution: Improving Convolutional Neural Networks for Mobile Applications](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### FL

- [A variant to the dynamic adaptation of parameters in galactic swarm optimization using a fuzzy logic augmentation](#)
- [Detection and Classification of Faults in Aeronautical Gas Turbine Engine: a Comparison Between two Fuzzy Logic Systems](#)
- [Application of Fuzzy Logic in Decision Support System for Analysis of Condition Enterprises](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### ESN

- [Echo State Network with Multiple Loops Reservoir and its Application in Network Traffic Prediction](#)
- [Spatio-Temporal Interpolated Echo State Network for Meteorological Series Prediction](#)
- [Fault Detection in Steel-Reinforced Concrete Using Echo State Networks](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

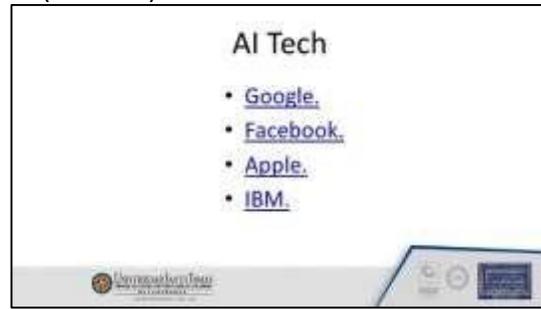
### DL

- [Review on the research and practice of deep learning and reinforcement learning in smart grids](#)
- [Secure mobile crowdsensing based on deep learning](#)
- [Pattern recognition of human arm movement using deep reinforcement learning](#)

Universidad Tecnológica de Costa Rica

### Aplicabilidad

Universidad Tecnológica de Costa Rica



### Tercera Conferencia Nacional “Nuevas Tecnologías en Iluminación y RETILAP”



#### Conferenciante: Mario Erwin Quiroga Riaño

Ingeniero Electricista con especialización en Iluminación egresado de la Universidad Nacional de Colombia. Asesor de empresas del sector eléctrico y de iluminación. Con experiencia en montaje y gestión de laboratorios de ensayos eléctricos y fotométricos. Actualmente gerente técnico en laboratorio de ensayos eléctricos y lumínicos LUMINOTEST. Diseñador de iluminación de áreas interiores, escenarios exteriores y alumbrado de vías. Conocimiento en normatividades y reglamentos que apliquen en el área de iluminación y eficiencia energética. Asesor e investigador en proyectos de vigilancia tecnológica, prospectiva tecnológica y sostenibilidad ambiental. Presidente de la Asociación Colombiana de Luminotecnia. Miembro de la Comisión de Reglamentos Técnicos de Construcción ACIEM Cundinamarca. Miembro del consejo directivo del CONTE. Experto Técnico del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC. Docente de cátedra en la Universidad Nacional de Colombia y Universidad de la Salle.

#### Desarrollo de la conferencia





### ANTECEDENTES

- Ley 142, Ley 687, Decreto 3434 de 2005, y PNE 2007-2008 Decreto 9450 de 2008.
- RETILAP Ley de auge.
- Resolución 181921 de agosto 2009. Actual.
- Resolución 182225 de 15 de febrero 2010. Actual vigencia.
- Resolución 182640 de 08 de marzo 2010. VIGENTE.
- Resolución 181658 de 11 de septiembre 2010. Modifica partes.
- Resolución 182644 de 08 de febrero 2010. Modifica y actualiza partes.
- Resolución 180173 de 14 de febrero 2011. Modifica partes.
- Resolución 182644 de 08 de diciembre 2012. Modifica y actualiza partes.
- Resolución 81972 de 2012. Requisitos técnicos de montaje.
- Resolución 80587 de 2013. Iluminación decorativa.
- Resolución 40122 de 2016. Estructura de puentes recintos LED. En el momento de ser aprobado.
- Proyecto Resolución: "Modificación parcial" (14 de mayo 2015)

### CONFORMIDAD RETILAP EN LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

**APLICACIÓN:** Toda instalación de iluminación debe cumplir RETILAP, solo se exige certificación de terceros para el dictamen de inspección a:

- Alumbrado Público (categorías de niveles B y C)
- Área cerrada y cubierta con concentración mayor a 50 personas.
- Centros de enseñanza, salones de clase y laboratorios.
- Edificaciones residenciales o similares objeto de una misma licencia o permiso de construcción que puedan albergar más de 100 personas. La certificación será del conjunto o edificación.

### CONFORMIDAD RETILAP EN LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- Viviendas individuales y conjuntos de áreas construidas mayores a 500 m<sup>2</sup>.
- Sistemas de iluminación de ferrederas, monumentos y demás sitios de interés público.
- Industria y oficinas con más de 30 puestos de trabajo o 500 m<sup>2</sup> de área iluminada.

### Responsabilidades de las partes

**Propietario o administrador:** Notificar, responder y autorizar el sistema de inspección del proyecto de iluminación, a fin de recibir un consulto cuando lo requiere el inspector de la profesión de la cual se encargó dentro o después de concluido el proyecto de política de control a calidad.

**No olvidar el mantenimiento de la instalación!**

**Constructor:** Declara el cumplimiento del RETILAP (firma con matrícula profesional) - FORMATO 1.

**Diseñador de iluminación:** Declara el cumplimiento del RETILAP.

### En proyecto resolución de modificación RETILAP

- Responsabilidades del correspondiente Consejo Profesional (Definir competencias propias y vigilar el ejercicio profesional)
- El certificado de conformidad con el presente reglamento será complementario del certificado de conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. En el mismo proceso de inspección el Organismo de Inspección podrá verificar el cumplimiento de requisitos de ambos reglamentos cuando esté acreditado para hacerlo.

### ACTUALIDAD

Foro de seguimiento de reglamentos RETIE y RETILAP.

Generar transparencia y confianza a consumidores al publicar los certificados de conformidad y dictámenes de inspección.

- Hacer obligatorio la consulta de dictámenes de inspección a operadores de RED.
- En general el consultado, usuario final o persona afectada no debe estar entre los subcontratados componentes SIC o SERC.

### ACTUALIDAD

A la fecha 17 de Noviembre del 2018:

- SERC 17. Organismo de Inspección Autorizado.
- Grupo Convencional de Inspección: Autorización Suspensiva.
- Grupo 14. Organismo de Inspección: Autorización Releada.
- Consulta: Dirección acreditaciones ONAC ([www.onac.gov.co](http://www.onac.gov.co))
- Resolución de inspección emitida por el RETILAP (CIC)
- Transparencia de la información en el sitio: [www.onac.gov.co](http://www.onac.gov.co)
- Resolución de la conformidad - Consulta por correo para la emisión de un tipo de autorización de inspección.
- Sección operativa de inspección en la misma planta y unidades eléctricas.
- Los subcontratados autorizados por el SIC.

### ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

**Siempre en:**

- Edificios de más de 5 pisos.
- Todo recinto cuya ocupación sea mayor a 100 personas en horas de la noche o que carezca de iluminación natural.
- Parqueaderos que excedan superficies mayores a 100 m<sup>2</sup> incluídas zonas generales de edificios (pasillos y escaleras que conduzcan al exterior).
- Zonas de baños en edificios de uso público.
- Instalaciones por instalaciones especiales NFPAT5 (RETIE)

### ENTIDADES QUE VIGILAN CUMPLIMIENTO RETILAP

- Interpretación del Reglamento: Ministerio de Minas y Energía.
- Vigilancia y control a cargo de la SIC exceptuando el servicio de Alumbrado Público (AP).
- Vigilancia y control del servicio de AP:
  - Control fiscal - La Contraloría General de la República
  - Control empresarial de SPD - La SSPD
  - Control técnico - Las Interventoras
  - Control social - Los municipales o distritales definirán las instancias de control.
  - Control Aduanero - La DIAN.
- Ejercicio profesional: Consejos profesionales.

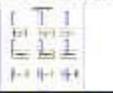
### URE en iluminación

- Oligos
- Iluminación de tecnología híbrida
- Automatización
- Iluminación flexible
- Red computarizada
- Interactividad

### NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ILUMINACIÓN



**LO BÁSICO Y FUNDAMENTAL**



**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Tendencias Tecnológicas para Iluminación Interior**

**OLED**

- Alta reproducción del Color
- Alcance de colorido, flexible y de fácil instalación
- Baja vida útil
- Baja eficiencia = 15 Lum/W
- Baja vida útil

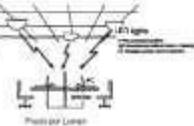




**Tendencias Tecnológicas para Iluminación Interior**

**LED para Iluminación Comercial**

- Alta eficiencia energética
- Alta vida útil
- Alta eficiencia
- Alta inversión en investigación




**Tendencias Tecnológicas para Iluminación Interior**

**Luminoductos**

- Integración arquitectónica
- Robusto energético
- 100% natural





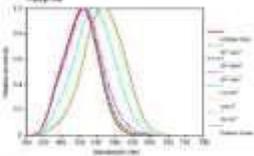
**Tendencias Tecnológicas para Iluminación Interior**

**Tendencias Tecnológicas para Iluminación Exterior y AP**

**Telegestión (Control remoto)**  
**Optimización de luminarias para aplicación con LED.**  
**Nuevas fuentes eficientes (Fluorescencia, Inducción, LED)**  
**Sistemas autónomos (Energía Solar y Focos)**  
**Nuevos materiales y tecnologías para diseño de luminarias (lentes de protección y mejoras del conjunto óptico)**  
**Impacto Ambiental (Polución Lumínica y Limitación de Residuos Tóxicos)**

**Tendencias Tecnológicas para Alumbrado Público**

**Curva espectro**



**Tendencias Tecnológicas para Alumbrado Público**

**SMART CITIES**



- Ciberseguridad
- Transferencia de datos
- Pauta controlada
- Mantenimiento AP
- Monitorizar vehículos y personas
- Energías renovables

**Tendencias Tecnológicas para Alumbrado Público**

**Resolución 160540 - RETILAP:**  
**Proyecto de modificación REI ILAP:**  
<http://www.minminas.gov.co/min/ministerio/energia/energia/771>  
<http://www.enecc.org.co/>  
<http://www.slr.gov.co/>

**Tendencias Tecnológicas**



Formalizar y parafinar que los técnicos electricistas sean aptos e idóneos para ejercer la profesión mediante la actividad de promoción, inspección, vigilancia y control; así mismo fomentar la actualización y apropiación del conocimiento de estos profesionales.

**Misión**

Inicia actividades desde el 8 de agosto de 1991

Desde el 28 de diciembre de 2008 por virtud de la ley 1264 de 2008 le es asignado al CONTE de forma exclusiva y autónoma el estudio, trámite y expedición de las matriculas profesionales de los técnicos electricistas

**INICIO / FUNCION**



**ORGANIGRAMA**

**Sede Principal**  
Bogotá D.C.  
Dirección: Avenida Calle 45A No. 13-69 Piso 3 Edificio UMI  
Horario: Lunes a viernes de 08:00 a.m. a 05:00 p.m. El primer sábado de cada mes de 08:30 a.m. a 12:30 p.m.  
PBA: (01) 7411300  
Celular: 311 5730257  
Correo: [contacto@conte.org.co](mailto:contacto@conte.org.co)

**Seccional Santander**  
Barrancabermeja  
Dirección: Calle 30 47-56 Oficina 1-8 Ciudad Comercial Occidental  
Horario: Lunes a viernes de 07:00 a 12:00 p.m. y de 01:00 a 05:00 p.m.  
Teléfono: 342 43 99

**SEDES**

Aproximadamente 3 denuncias mensuales a técnicos electricistas.

- "Malas prácticas en electricidad"
- "Falta de ética profesional"

Crecen más frecuentemente:

- Obras sin finalizar
- Incumplimiento RETE "Faltas puestas a tierra"

**SANCIONES A TECNICOS ELECTRICISTAS**

Beccas para formación en IES.

- Actualmente en energías renovables 20 beccas

Recomendación estar pendiente de la página web

**FOMENTO**

**AYUDANOS A MEJORAR:**

Tu también puedes hacer la diferencia denunciando una mala práctica.

Exige la matrícula profesional y si ves en una construcción u obra cívica de cualquier índole personas trabajando sin matrícula profesional denuncia.

**DENUNCIA UNA MALA PRACTICA**

¡ GRACIAS !

CONSEJO NACIONAL DE TÉCNICOS ELECTRICISTAS

ING. MARIO E. QUIROGA R.  
[mario.quiroga@conte.org.co](mailto:mario.quiroga@conte.org.co)  
[mquiroga@unsa.edu.co](mailto:mquiroga@unsa.edu.co)  
Cel: 3003017411

### Cuarta Conferencia Nacional “Ética para ingenieros”



#### Conferenciante: Néstor Raúl D’Croz Torrez

Ingeniero Mecánico de la Universidad Industrial de Santander – UIS. Profesor titulado UIS – Escuela de Ingeniería Mecánica. Director – Coordinador de la Escuela de Ingeniería Mecánica periodo 1988 – 1990. Consultor en Instalaciones Hidráulicas. Consultor en máquinas Hidráulicas. Secretario Ejecutivo del Consejo Profesional Seccional Santander.

#### Desarrollo de la conferencia



DECLARACIÓN DE LOS PRINCIPIOS ÉTICOS DE LOS INGENIEROS  
15 de Agosto de 2017

Nosotros, los profesionales de la Ingeniería colombiana, nos comprometemos a cumplir con los siguientes Principios Éticos, como expresión de los valores superiores que deben regir siempre nuestra conducta, los cuales han sido promulgados por los representantes de: Consejos Profesionales de Ingeniería; Asociaciones Profesionales de Ingeniería; Redes de Programas de Ingeniería y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi), conscientes de la responsabilidad personal, social y profesional que implica el ejercicio de la Ingeniería en la sociedad, en el mejoramiento de la condiciones de vida de las personas y en el desarrollo sostenible:

1. Veracidad. Actuar de conformidad con la verdad, con honestidad y transparencia en la ejecución de nuestros trabajos, en la expresión pública de nuestros conceptos, y siendo agentes dignos de confianza para usuarios, clientes, colegas, compañeros, empleados y/o empleadores.
2. Integridad. Enarbolar y fortalecer el honor y la dignidad de la Ingeniería, ejerciéndola con integridad profesional, promoviendo las buenas prácticas y el respeto a los demás.
3. Responsabilidad. Ejercer nuestra actividad atendiendo a las consecuencias de nuestras acciones, dando prioridad a la protección de la vida, la seguridad, la salubridad, el medio ambiente y el cuidado del bien público y fomentando el desarrollo personal y la actualización de los conocimientos, tanto propios como de colegas y terceros.
4. Precisión. Desarrollar nuestras actividades con precisión y rigurosidad, exclusivamente dentro de los umbrales de nuestra competencia, soportando nuestro desarrollo profesional en el mérito y calidad de nuestros servicios.

El martes 15 de agosto, en la sede de la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM, se protocoliza la Declaración de los Principios Éticos de los Ingenieros por los Presidentes de las siguientes instituciones firmantes:

CONSEJOS PROFESIONALES DE INGENIERÍA

CARLOS ALBERTO ARENAS ROJAS

Presidente

Consejo Profesional de Ingeniería de Petróleos (CPIP)

GERMÁN CASTRO FERREIRA

Presidente

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (CPN)

JEFFREY LEÓN PULIDO

Presidente

Consejo Profesional de Ingeniería Química de Colombia (CPIQ)

RUBÉN DARÍO OCHOA ARBELÁEZ

Presidente

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA)

GUILLERMO VILLAMARÍN ESLAVA  
Presidente  
Consejo Profesional de Ingeniería de Transporte y Vías de Colombia (CPITVC)

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE FACULTADES DE INGENIERÍA  
(ACOFI)

CARLOS COSTA POSADA  
Presidente

ASOCIACIONES PROFESIONALES DE INGENIERÍA

CÉSAR AUGUSTO CARDONA VERA  
Presidente  
Asociación Colombiana de Ingeniería Química y Profesiones Afines (ACIQ)

JUAN FRANCISCO CORREAL DAZA  
Presidente  
Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)

ARGELINO DURÁN ARIZA  
Presidente  
Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI)

ANTONIO GARCÍA ROZO  
Presidente  
Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM)

EDGAR JOSÉ RUIZ DORANTES  
Presidente  
Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS)

JULIO CÉSAR VERA DÍAZ  
Presidente  
Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos (ACIPET)

REDES DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA

ANTONIO BERNAL ACOSTA  
Presidente  
Red de Programas de Ingeniería Eléctrica (RIELEC)

LUIS EDUARDO BENÍTEZ HERNÁNDEZ  
Presidente  
Red de Programas de Ingeniería Mecánica (REDIMEC)

HOLMAN BOLÍVAR BARÓN  
Presidente

Red de Programas de Ingeniería de Sistemas (REDIS)

JAIME DURÁN GARCÍA

Presidente

Red de Programas de Ingeniería Mecatrónica y Automatización (RIMA)

ALEJANDRA MARÍA GONZÁLEZ CORREAL

Presidente

Red de Programas de Ingeniería Electrónica (REDIE)

ELIASIB NAHER RIVERA AYA

Presidente

Red de Programas de Ingeniería Industrial (REDIN)

MÓNICA YAZMIN RUEDA PINTO

Presidente

Red de Programas de Ingeniería Civil (REPIC)

NATALIA JUDY FLÓREZ ORDÓÑEZ

Presidente

Red de Programas de Ingeniería de Telecomunicaciones (REDITEL)

GERMÁN MORALES RODRÍGUEZ

Presidente

Asociación Colombiana de Ingenieros en Transporte y Vías y Afines



### Quinta Conferencia Nacional “Protecciones Eléctricas”



#### Conferenciante: William Giovanni Pinzón Vega

William Pinzón es ingeniero eléctrico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con experiencia en análisis, diagnóstico, diseño y ejecución de sistemas de generación solar fotovoltaica On-grid y Off-grid, sistemas de iluminación y automatismos eléctricos en baja y media tensión.

El Ingeniero Pinzón es el responsable de desarrollo y certificación RETIE de protecciones eléctricas para sistemas solares fotovoltaicos (Combiner Box) y de las capacitaciones técnicas para la fuerza comercial y cliente final en productos distribuidos por la compañía; dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS), fusibles, motores, equipos de maniobra y control en media y baja tensión, entre otros.

#### Desarrollo de la conferencia





### Corto circuito

- Se denomina cortocircuito al fallo en un aparato o línea eléctrica por el cual la corriente eléctrica pasa directamente del **conductor activo (fase)** al neutro o a tierra en sistemas monofásicos o entre dos fases para sistemas polifásicos, o entre polos opuestos en el caso de **corriente continua**.
- Es un defecto de baja impedancia entre dos puntos de potencial diferente que produce arco eléctrico, esfuerzos electrodinámicos y esfuerzos térmicos.

ISC

### Sobre carga

- Se refiere a la presencia de carga excesiva en el circuito.
- Esta carga en exceso demanda un mayor consumo de corriente, que puede traer como consecuencia recalentamiento del cableado, y en casos extremos, incendio si las **protecciones eléctricas** no son adecuadas.
- Los elementos de protección tienen la misión de **interrumpir** el circuito cuando la corriente sobrepasa un límite previsto.

ISC

### Protección eléctrica

Los dispositivos más empleados para la protección son:

Fusibles	Interruptores termo-magnéticos
Actualmente la parte o elemento fusible suele ser un fino hilo de cobre o aleación de plata, al aumentar la corriente, debido a un <b>cortocircuito</b> , es la parte que más se calienta, y por tanto la primera en fundirse. Una vez <b>interrumpe la corriente</b> , el resto del circuito ya no sufre daño alguno.	Cuando con un desconector magnético, formado por una bobina, que actúa sobre un contacto móvil, que protege contra un <b>cortocircuito</b> desconectando el sistema. También poseen un desconector térmico, formado por una lámina bimetálica, que se dobla al ser calentada por un exceso de intensidad ( <b>sobrecarga</b> ).

ISC

### Protección eléctrica

Fusibles	Interruptores termo-magnéticos
Fotografía de fusibles diversos	Fotografía de Corta Circuito

ISC

### Protección eléctrica

Fusibles	Interruptores termo-magnéticos
Los fusibles reaccionan muy rápido a las sobrecargas ofreciendo mayor protección, lo que interesa especialmente en dispositivos electrónicos <b>muy sensibles</b> o costosos.	El dispositivo consta de dos partes, un <b>electroímán</b> y una lámina <b>bimetálica</b> , conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga.
Los fusibles han de reemplazarse por unos nuevos cuándo funden.	Los interruptores pueden restablecerse una vez despejada la falla eléctrica.

ISC

### Sobretensiones transitorias

- Las sobretensiones transitorias son sobretensiones de muy corta duración pero de valor eficaz muy elevado (miles de voltios)
- Se originan principalmente por descargas de **rayos** o **conmutaciones de red**.

ISC

### RAYOS

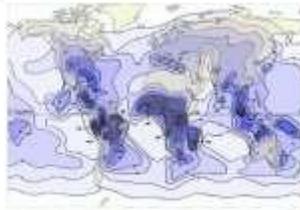
- El rayo es una poderosa descarga natural de electricidad estática, producida durante una tormenta eléctrica.
- Genera un impulso electromagnético atmosférico (LEMP) (Lightning Electromagnetic Pulse).
- La descarga eléctrica precipitada del rayo es acompañada por la emisión de luz (Relámpago), causada por el paso de corriente eléctrica.
- Y un sonido (trueno), desarrollado por la onda de choque.



### Rayos en el mundo

**Nivel Cerámico:**  
El nivel cerámico de un lugar es el número promedio de días al cabo del año en los que hay tormentas.

**Densidad de descarga (Ng):**  
Define la cantidad de impactos por año y por km<sup>2</sup> en una región.



Mapa de la frecuencia mundial

### RETE -ARTÍCULO 18F. PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

- El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural.
- Colombia al estar situada en la Zona de Confluencia Intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta.
- Tales condiciones obligan a que se tomen las medidas para minimizar los riesgos por los efectos del rayo, tanto en las edificaciones como en las instalaciones eléctricas.

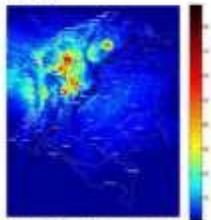


Imagen de <http://www.cmg.gov.co>

### Sobretensiones Maniobra

Estas sobretensiones son generadas en la línea eléctrica, fundamentalmente debido a dos motivos:

**Maniobras y/o defectos en el suministro eléctrico:**

- En caso de cortocircuito en algún punto de la red, las protecciones de la compañía eléctrica responden abriendo el circuito.

**Commutaciones de maquinaria de gran potencia:**  
Los motores eléctricos son cargas muy inductivas cuya conexión y desconexión provoca sobretensiones.



Imagen de [www.enr.es](http://www.enr.es)

### Consecuencias

**Destrucción parcial o total**

- Destrucción de las conexiones semiconductoras por sobretensión.
- Destrucción de las metalizaciones de los componentes.
- Destrucción de las pistas de circuitos impresos o de los contactos.

**Perturbaciones de operación**

- Funcionamiento aleatorio de los relés.
- Memorias que se borran.
- Error o bloqueo de programas informáticos.
- Error de datos o de transmisión.



Imagen de [www.pu.ingeniería.uned.es](http://www.pu.ingeniería.uned.es)

### RETE -ARTÍCULO 16.1. EVALUACIÓN NIVEL DE RIESGO FRENTE A RAYOS

La evaluación del nivel de riesgo por rayos, debe considerar la posibilidad de pérdidas de vidas humanas, pérdida del suministro de energía y otros servicios esenciales, pérdida o graves daños de bienes, pérdida cultural, así como los parámetros del rayo para la zona tropical, donde está ubicada Colombia y las medidas de protección que mitigen el riesgo; por tanto, debe basarse en procedimientos establecidos en normas técnicas internacionales como la IEC 62305-2, de reconocimiento internacional o la NTC 4552-2.



Imagen de Oriel Group

### DPS Dispositivo de Protección contra Sobretensiones



Un DPS funciona como un conmutador controlado por voltaje. En una instalación eléctrica, un conmutador es un dispositivo eléctrico o electrónico que permite modificar el camino que deben seguir la corriente.

Cada DPS tiene asociado un determinado voltaje de activación, cuando el voltaje causado por el DPS es inferior al voltaje de activación, este actúa como un elemento de alta impedancia.

**Impedancia:** Medida de oposición que presenta un circuito a una corriente cuando se aplica una tensión.

\*Resistencia opuesta de un circuito debido a su capacidad y inductancia. El flujo de una corriente eléctrica alterna, equivalente a la resistencia eléctrica cuando la corriente es continua.

CITEL

Operación de 24 horas

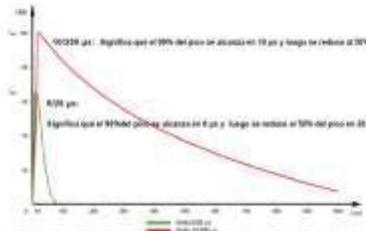
<https://www.youtube.com/watch?v=CPVU8E9WMLs>

### Clasificación de DPS según IEC

- Tipo 1**  
Ensayados con un impulso en onda 10/350 µs (ensayo clase I), que simula la corriente que se produce en caso de un impacto directo de rayo.
- Tipo 2**  
Ensayados con un impulso en onda 8/20 µs (ensayo clase II), que simula la corriente que se produce en caso de una commutación o de un impacto de rayo sobre la línea de distribución o en sus proximidades.
- Tipo 3**  
Ensayados con un impulso onda combinada 1,2/50 µs - 8/20 µs (ensayo clase III), que simula la corriente y la tensión que pueden llegar a los equipos a proteger.



### Ondas normalizadas

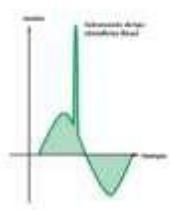


**10/350 µs:** Significa que el 50% del pico se alcanza en 10 µs y luego se reduce al 50% del pico en 350 µs.

**8/20 µs:** Significa que el 50% del pico se alcanza en 8 µs y luego se reduce al 50% del pico en 20 µs.



### DPS Tipo 1



Señalización de tipo onda tipo 10/350 µs

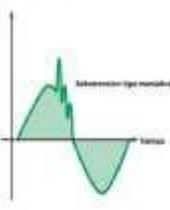
- Equipos capaces de soportar ondas de gran energía **100 kA** con formas de onda del tipo **10/350 µs** típicas del impacto directo de un rayo.
- Se usan en acometidas de baja tensión en el tablero principal aguas abajo del medidor.
- Edificios de gran altura (+35 m); Industrias, Hospitales, Patrimonio cultural, etc., con **protección externa contra rayos**.

CITEL

Explicación sobre los DPS Tipo 1

<https://www.youtube.com/watch?v=100ACT-6A6e-5Dc>

### DPS Tipo 2



Señalización de tipo onda tipo 8/20 µs

Protectores con capacidad para derivar a tierra corrientes altas en **curva 8/20 µs**.

- Su uso es adecuado como protección media cuando se tengan instalados DPS Tipo 1 como primer escalón.
- Los protectores Tipo 2 deben instalarse siempre aguas abajo de los protectores Tipo 1.
- Su instalación en cabecera será suficiente cuando no exista protección externa contra rayos.

### Tensión residual y regla 50 cm

La tensión residual general debe ser menor que la soportada por el equipo a proteger

<https://www.youtube.com/watch?v=4s70eJ4MAwE-3c>

### Coordinación de protecciones

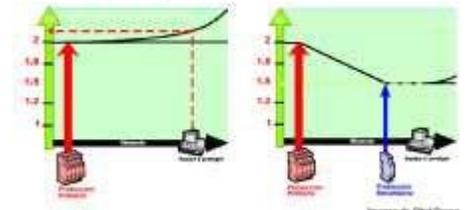


Imagen de Citel Group

CITEL

<https://www.youtube.com/watch?v=68L2vD7Y0G4>

### Normatividad RETIE

- RETIE establece que, por defecto, los DPS deben instalarse en modo paralelo.

Este modo de protección consiste en instalar DPS en paralelo contra tierra para cada uno de los conductores de la instalación.

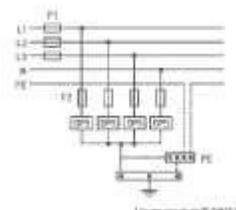
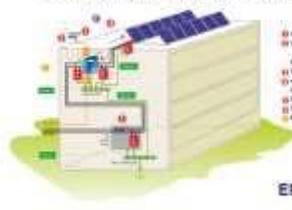


Imagen de Citel Group

### Ejemplos de instalación

#### Edificio sin pararrayos con instalación FV



- 1) Tipo 1B (F) con capacidad de 100 kA
- 2) Tipo 1B (F) con capacidad de 100 kA
- 3) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA
- 4) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA
- 5) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA
- 6) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA
- 7) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA
- 8) Tipo 2B (F) con capacidad de 100 kA

EN50539-12 **ISC**

### Productos CITEL



- DPS para Baja Tensión (BT)
- DPS para Alta Tensión (AT)
- DPS para Comunicaciones, Datos y Redes Informáticas
- DPS para Sistemas de Energía
- DPS para Sistemas de Control

### Selección AC

Para seleccionar qué protector instalar, debemos tener en cuenta:

- Tensión nominal de la línea.
- Nº de fases a proteger.
- Tipo de régimen de neutro (TT, TN, TNC, TNCS).
- Categoría del equipo a proteger.
- Nivel de exposición a las sobretensiones (I máx).



Imagen de Citel Group

**Selección de DPS en Sistemas Fotovoltaicos**

Para seleccionar qué protector instalar, debemos tener en cuenta:

- Tensión nominal del sistema
- Categoría del equipo a proteger.
- Nivel de exposición a las sobretensiones (I máx).
- No. de MPPT del inversor.
- Monitoreo.



Imagen de CHNT Group

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**Marcas representadas**



William Giovanni Pinzón Vega  
Ingeniero de Soporte Técnico.  
Cel. 3133564885  
E-mail: [soportetecnico@isc.net.co](mailto:soportetecnico@isc.net.co)

### Sexta Conferencia Nacional “Internet de las Cosas IoT”



#### Conferenciante: Homero Ortega Boada

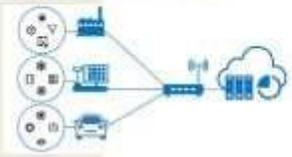
El profesor Homero Ortega Boada es ingeniero Explotación Técnica de Equipos Radioelectrónicos de la Aviación del INSTITUTO DE INGENIEROS DE LA AVIACION CIVIL DE KIEV, especialista en docencia universitaria y dirección universitaria de la Universidad Industrial De Santander, Magister en Ingeniería Electrónica de la universidad Industrial De Santander, Doctor en Ingeniería de KYIV INTERNATIONAL UNIVERSITY OF CIVIL AVIATION.

Sus líneas de investigación están orientadas hacia las telecomunicaciones, desarrollo de servicios de telecomunicaciones, evolución de las comunicaciones móviles 2G a 3G.

## Desarrollo de la conferencia

**Definición**

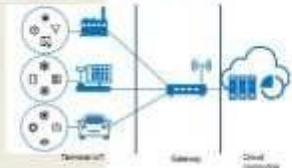
La IoT incluye el IoT como una infraestructura global de la sociedad de la información, que permite utilizar servicios avanzados mediante la recuperación de datos (datos y análisis).



Este diagrama ilustra la definición de IoT, mostrando una variedad de dispositivos (como un teléfono, una computadora, un sensor y un vehículo) conectados a una central de procesamiento de datos, que a su vez está conectada a una nube de computación.

**Definición**

La IoT incluye el IoT como una infraestructura global de la sociedad de la información, que permite utilizar servicios avanzados mediante la recuperación de datos (datos y análisis).



Este diagrama es similar al anterior, pero con las etiquetas 'Terminal', 'Gateway' y 'Cloud Computing' que describen las diferentes capas de la infraestructura de IoT.

**¿Qué podemos hacer con IoT?**

Con IoT se pueden recopilar datos de origen, ejecutar análisis sofisticados y realizar acciones en tiempo real desde el extremo a la nube.

**Fabricación**

Mejora de procesos, uso de sensores y análisis avanzado para prevenir mantenimiento, reducir tiempos de inactividad.

**Aplicaciones de IoT**



Este diagrama muestra un gráfico de barras con cuatro barras de diferentes alturas, cada una con un icono de IoT (como un sensor, una red o un análisis de datos) debajo de ella, representando aplicaciones de IoT en el sector de fabricación.

**Transporte**

Detección logística en tiempo real, seguimiento de flotas, estado, condiciones de tráfico en tiempo real, gestión de rutas óptimas, gestión de tráfico, etc.

**Aplicaciones de IoT**



Esta ilustración muestra un autobús amarillo con el texto 'BUS AEROLIAH' y un ciclista, ambos conectados a una red de comunicación inalámbrica, representando aplicaciones de IoT en el transporte.

**Aplicaciones de IoT**

**Agricultura**



Esta ilustración muestra un campo de cultivo verde con varios iconos de IoT (como un sensor, una red, un análisis de datos y un dispositivo móvil) superpuestos, representando aplicaciones de IoT en la agricultura.

**Aplicaciones de IoT**

**Ciudades inteligentes**

Conectar infraestructuras para regular mejor el tráfico, sistemas de emergencia más eficaces, reducción de tiempo de respuesta de la policía y emergencias médicas, optimización de las rutas de los camiones recolectores de basuras.

**SMART CITY**



Este diagrama muestra una ciudad inteligente con edificios, calles y dispositivos conectados, representando aplicaciones de IoT en las ciudades inteligentes.

**Salud**

Mantenimiento remoto de pacientes, hospitales inteligentes, etc.

**Aplicaciones de IoT**



Esta ilustración muestra un médico y un paciente, ambos conectados a una red de comunicación inalámbrica, representando aplicaciones de IoT en la salud.

### Aplicaciones de IoT



### Monitoreo ambiental

Redes electrónicas



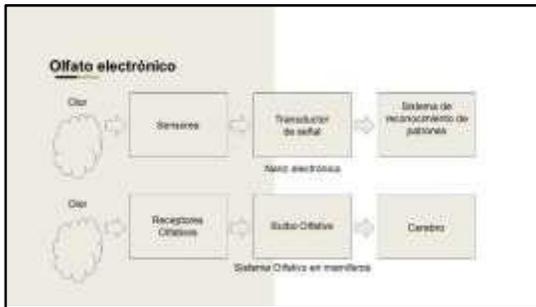
Redes electrónicas de datos de sensores

### Prototipo UIS

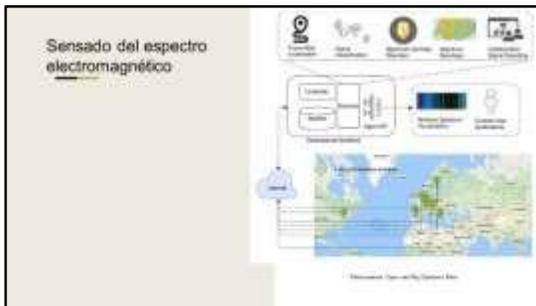


Prototipo de Red Electrónica de la UIS

- Sensores resistivos de gas.
- Electroválvulas.
- Sistema de flujo de aire.
- Unidad de procesamiento y comunicación.
- Unidad de potencia.

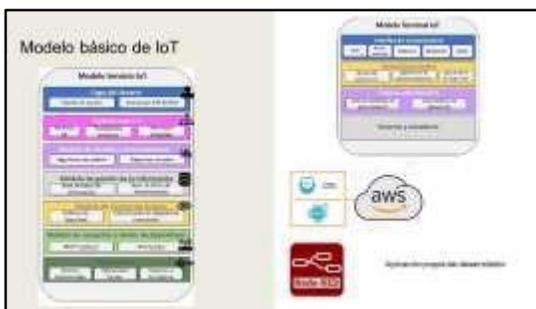


### Aplicacion de IoT en RF

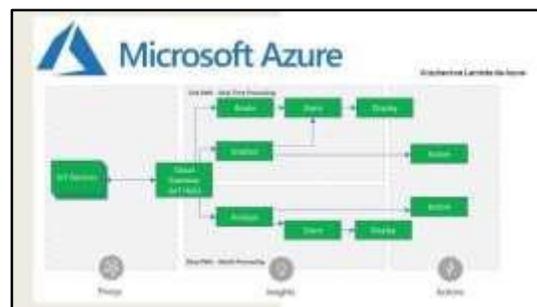
### ¿Cómo funciona IoT?

Tipos de sensores conectados al sistema

### Tecnologías backend





**Conceptos básicos de MQTT**

- **Publicador/Subscriber:**
- **Message:** Información intercambiada entre los dispositivos.
- **Tópico:** se representa por un string.

• **Broker:** El trabajo es el encargado de gestionar la red y de transmitir los mensajes, para transmitir, activa el canal, los clientes reciben perfectamente un paquete (PINGREQ) y esperan la respuesta del broker (PINGRESP).



**Protocolos IoT**

**CoAP**

**Constrained Application Protocol**

- Basado en el protocolo HTTP.
- Diseñado para operar en redes de baja potencia.
- Soporta la extensión TACT ACET para dispositivos con recursos limitados.

**Extensible Messaging Presence Protocol**

**XMPP**

**REST:API**

Es una interfaz web estándar que usa HTTP para obtener datos y generar aplicaciones que los datos en todos los formatos posibles como XML o JSON.

**Ejemplo de servicios IoT**

**LoRaWAN**



**LoRa**

- LoRa es el tipo de modulación en RF.
- Basado en modulación chirp.
- Alcance: 10 a 20 km.
- Baja transferencia de datos 255 bytes.
- Frecuencia trabajo: 915 MHz América.



**Ejemplo de servicios IoT**

**sigfox**



**¿Preguntas?**



Séptima Conferencia Nacional “Generación solar Fotovoltaica”

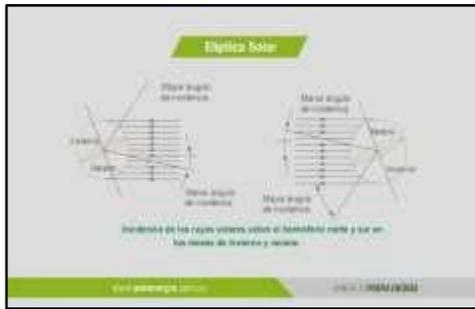


**Conferenciante: Christian Hernando Espitia González**

Christian Espitia es Ingeniero Electrónico de la Universidad Industrial de Santander, el ingeniero Espitia cuenta con amplios conocimientos en el área de dimensionamiento, diseño, instalación y operación de sistemas Fotovoltaicos.

**Desarrollo de la conferencia**

Tipo de Células	Eficiencia (Laboratorio)	Eficiencia (Campo)	Aplicaciones	Comentarios
Monocristalinas	24%	21 - 20%	Se utilizan en las viviendas y en las centrales de energía solar.	Se fabrica en silicio puro cristalino y requiere un proceso de fabricación complejo.
Policristalinas	18 - 20%	17 - 16%	Se utilizan en las viviendas y en las centrales de energía solar.	Se fabrica en silicio policristalino y requiere un proceso de fabricación más simple que el monocristalino.
Amorfo	10%	8 - 7%	Se utilizan en las viviendas y en las centrales de energía solar.	Se fabrica en silicio amorfo y requiere un proceso de fabricación más simple que el monocristalino y policristalino.





**Ventajas Sistemas Fotovoltaicos**

- Flexibilidad
- Durabilidad
- Bajo Costo de Mantenimiento
- No hay costo por combustible
- Reducción de la Contaminación Local
- Modularidad
- Seguridad
- Independencia
- Desconexión de la Red Eléctrica
- Responde a Altas Temperaturas

**Componentes del Sistema Fotovoltaico**  
 INVILOSOLARES

Este slide muestra un manual de usuario para un inversor SolarEdge, detallando especificaciones técnicas y diagramas de conexión.

**Componentes del Sistema Fotovoltaico**  
 INVILOSOLARES

Este slide muestra otro manual de usuario de un inversor SolarEdge, con un diseño gráfico que incluye una imagen de un panel solar.

**Componentes del Sistema Fotovoltaico**  
 INVILOSOLARES

Este slide muestra un manual de usuario de un inversor SolarEdge, con un diseño gráfico que incluye una imagen de un panel solar.

**Componentes del Sistema Fotovoltaico**  
 CONTROLADORA PWM INVILOSOLARES

Este slide muestra un manual de usuario para una controladora PWM Inviolosolares, con un diseño gráfico que incluye una imagen de un panel solar.

**Componentes del Sistema Faltante**

**MANEJO DE LA RED**



www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Componentes del Sistema Faltante**

**CONTROLADOR MPPT 60V/100W**



Los pros de los reguladores MPPT  
Los controladores de carga MPPT son generados de acuerdo a la eficiencia de carga de hasta un 30% más eficiente que los controladores de carga de tipo PWM. Esto significa que el sistema de baterías puede recibir más energía de los paneles solares.  
Los paneles solares de tipo MPPT son más fáciles de instalar en las unidades PWM.  
Ofrecen mayor vida útil para el sistema de baterías.  
En el caso de los reguladores MPPT  
Los controladores de carga MPPT son más precisos, controlando con mayor precisión el nivel de carga de las baterías.  
Los controladores MPPT son generalmente más fáciles de instalar.

www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Componentes del Sistema Faltante**

**CONTROLADOR PWM 60V/100W**



Pros de los reguladores PWM  
Son controladores sencillos.  
No necesitan ser instalados en un gabinete de protección de cables.  
El controlador de carga PWM no requiere un cable de conexión a tierra para su operación.  
Los controladores PWM  
El regulador PWM debe ser el mismo que el del banco de baterías.  
No hay controladores PWM para baterías con voltaje de 50 a 60V.  
Los controladores de carga PWM son más fáciles de instalar en las unidades PWM.  
Los controladores PWM son generalmente más fáciles de instalar.

www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Componentes del Sistema Faltante**

**CONTROLADOR MPPT 60V/100W**



www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Baterías**



- AGC/VAL
- CELA DE PLATA
- CILINDRICA
- PLATA AGC/VAL
- BATERIA DE BATERIA AGC/VAL
- DE LATA DE BATERIA AGC/VAL
- AGC/VAL BATERIA AGC/VAL

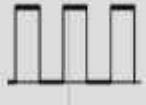
www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Baterías Ciclo Profundo**



www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Troncos**



**ONDA CUADRADA**  
Este tipo de onda es utilizada para controlar el voltaje de salida de un inversor para alimentar cargas de corriente alterna.  
**ONDA CUADRADA MODIFICADA**  
Este tipo de onda es utilizada para controlar el voltaje de salida de un inversor para alimentar cargas de corriente alterna.

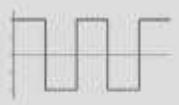
www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Baterías AGC**



www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Troncos**



**ONDA CUADRADA MODIFICADA**  
Este tipo de onda es utilizada para controlar el voltaje de salida de un inversor para alimentar cargas de corriente alterna.  
**ONDA CUADRADA MODIFICADA**  
Este tipo de onda es utilizada para controlar el voltaje de salida de un inversor para alimentar cargas de corriente alterna.

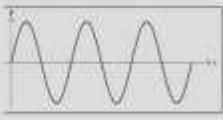
www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Troncos**



www.energiacero.com | TEL: 011 3584 9334

**Filtros**



**ONDA SENOIDAL**  
Es una función que produce un ciclo muy preciso de manera continua, tiene una alta capacidad para almacenar energía en los sistemas.

**ONDAS** Muchas de las partes eléctricas son sensibles y así funcionan los sistemas.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

**Cableado**



Las cables de fibra óptica se utilizan en sistemas de telecomunicaciones y en sistemas de transmisión de datos, como en el caso de los cables de fibra óptica de alta velocidad. Los cables de fibra óptica de alta velocidad se utilizan en sistemas de transmisión de datos de alta velocidad, como en el caso de los cables de fibra óptica de alta velocidad.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

**Protecciones**



**IDR** Es un pequeño dispositivo que permite el paso de la corriente eléctrica, pero que evita cualquier riesgo de sobrecarga, de sobrecalentamiento o de sobrecarga de la línea de protección, como es el caso de los interruptores diferenciales.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

**Protecciones**



Todos los dispositivos conectados con una línea de fibra óptica a la que se le ha conectado, como es el caso de los dispositivos conectados al generador y los dispositivos conectados a los módulos, se aseguran la protección de los sistemas frente a problemas de fibra óptica y problemas de fibra óptica. La instalación requiere protección frente a sobrecargas, sobrecargas y sobrecargas.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

**Protecciones**



**RECORADOR** Es un interruptor de corriente en carga para un tiempo corto. Puede ser manual o automático, para aplicaciones de protección, puede ser instalado en un sistema de protección de la línea de protección, como es el caso de los relés de protección.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

**Protecciones**



**RECORADOR** Es un interruptor de corriente en carga para un tiempo corto. Puede ser manual o automático, para aplicaciones de protección, puede ser instalado en un sistema de protección de la línea de protección, como es el caso de los relés de protección.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986



De manera general Colombia cuenta con un marco de ley robusto en el tema energético que incluye:



- Aspecto institucional de la entidad encargada del control y desarrollo del sector.
- Aspecto regulatorio de consumo y competencia.
- Leyes de protección del medio ambiente en el uso de alternativas energéticas y disposiciones tributarias para incentivarlas y promoverlas.

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986



**GRACIAS**



**GENERA TU PROPIA ENERGÍA**

www.asenergia.com.co | ISSN: 2665-2986

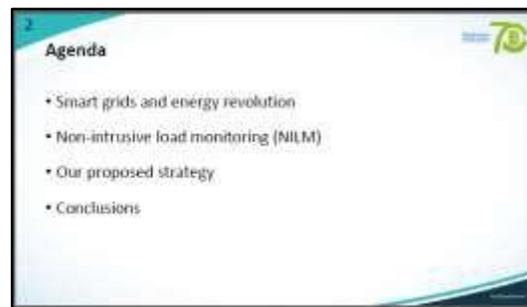


### Conferenciante: Julieth Jiménez Manjarrés

La doctora Yulieth es Ingeniera Electrónica *Cum Laude* y Doctora en Ingeniería, Área Ingeniería Electrónica- Universidad Industrial de Santander - UIS. Realizó su formación doctoral en el GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GISEL) de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la UIS.

Ha realizado estancias en una empresa argentina, y en universidades de Estados Unidos y Alemania. Además, ha sido ponente en conferencias internacionales sobre Redes Inteligentes y Calidad de la Energía en Colombia, Chile, Brasil, Estados Unidos y España. Ha publicado en revistas especializadas. Actualmente es profesora en la Escuela de ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la UIS, e investigadora en las líneas de redes inteligentes, eficiencia energética, procesamiento de señales, e inteligencia artificial.

### Desarrollo de la conferencia



**3** **Agenda**

- Smart grids and energy revolution
- Non-intrusive load monitoring (NILM)
- Our proposed strategy
- Conclusions

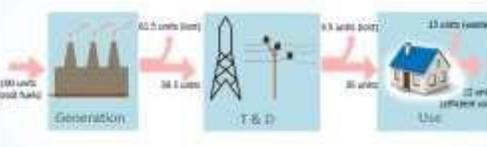
**4** **Motivation**



It may reach 33300 TWh by 2030 worldwide [Lee, 2010]

Colombia: 2% per year [UPME, 2016]

**5** **Motivation**



[Divescuote, 2014]

**6** **DDD of the Energy Revolution**



[Di Silvestro et al., 2016]

**7** **DDD of the Energy Revolution**

**Decentralisation**

- Distributed energy resources (DERs)
- Consumer's preferences
- Enabling the utility of the future

[Petrovic et al., 2012]

**8** **Decentralisation**

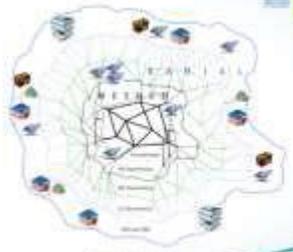
To change the top-down perspective...



[Petrovic et al., 2012]

**9** **Decentralization**

...and adopt one more distributed



[Petrovic et al., 2012]

**10** **Smart grids and Advanced metering**

- Smart grids for 2030 in Colombia: informed and participative users.
- Advanced load monitoring is a Smart Grid application.

**11** **Advanced metering**

Individual load monitoring benefits

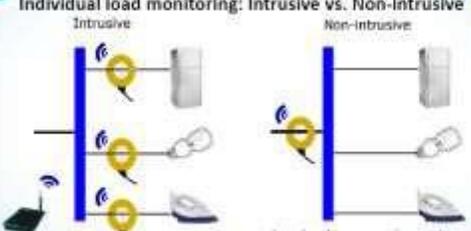
4 – 15 % reduction [Zafra, 2011] [Witvliet, 2014]



Technology	Reduction (%)
Advanced Metering Infrastructure (AMI)	1.8%
Advanced Metering Infrastructure (AMI) - Time-of-Use (TOU)	0.8%
Energy-Watch Feedback	0.4%
Real-Time Feedback	0.2%
Real-Time Feedback - Time-of-Use (TOU)	0.2%
Advanced Metering Infrastructure (AMI) - Time-of-Use (TOU) - Energy-Watch Feedback	11.8%
Advanced Metering Infrastructure (AMI) - Time-of-Use (TOU) - Real-Time Feedback	14.8%

[Amel, 2013]

**14** **Individual load monitoring: Intrusive vs. Non-Intrusive**



Less hardware requirement

15 **Agenda**

- Smart grids and energy resolution
- Non-intrusive load monitoring (NILM)
- Our proposed strategy
- Conclusion

Individual load monitoring

Figure. Denevi et al. 2015

Medición de corriente (senoidal, 50 Hz)  
 Medición de corriente (senoidal, 50 Hz)  
 Información agregada  
 Información Desagregada

18 **Non-intrusive load monitoring (NILM)**

$x$ : appliance connection state  
 $p$ : individual powers

$x$	$p$	$x^T p$
$x = [0, 0]$	$p = [20W, 100W]$	0 W
$x = [1, 0]$	$p = [20W, 100W]$	20 W
$x = [0, 1]$	$p = [20W, 100W]$	100 W
$x = [1, 1]$	$p = [20W, 100W]$	120 W

19 **Non-intrusive load monitoring (NILM)**

$\hat{p} = 100W$   
 $x^* = ?$ ,  $p^* = ?$

20 **Non-intrusive load monitoring (NILM)**

$x$ : appliance connection state  
 $p$ : individual powers

$x$	$p$	$x^T p$
$x = [0, 0]$	$p = [20W, 100W]$	0 W
$x = [1, 0]$	$p = [20W, 100W]$	20 W
$x = [0, 1]$	$p = [20W, 100W]$	100 W
$x = [1, 1]$	$p = [20W, 100W]$	120 W

21 **Non-intrusive load monitoring (NILM)**

NP-complete problem

- Multiple solutions
- Appliance amount

Power (W)	Number of Appliances
0	0
8	8
16	16
24	24
32	32
40	40
48	48
56	56
64	64
72	72
80	80
88	88
96	96
104	104
112	112
120	120
128	128
136	136
144	144
152	152
160	160
168	168
176	176
184	184
192	192
200	200
208	208
216	216
224	224
232	232
240	240
248	248
256	256
264	264
272	272
280	280
288	288
296	296
304	304
312	312
320	320
328	328
336	336
344	344
352	352
360	360
368	368
376	376
384	384
392	392
400	400

22 **Non-intrusive load monitoring (NILM)**

- Variable power
- Similar consumption appliances

18 W, 97 W, 20 W, 21 W, 101.5 W, 20 W, 100 W

23 **Agenda**

- Smart grids and energy resolution
- Non-intrusive load monitoring (NILM)
- Our proposed strategy
- Conclusion

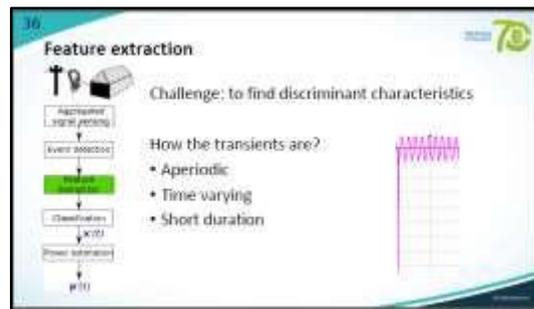
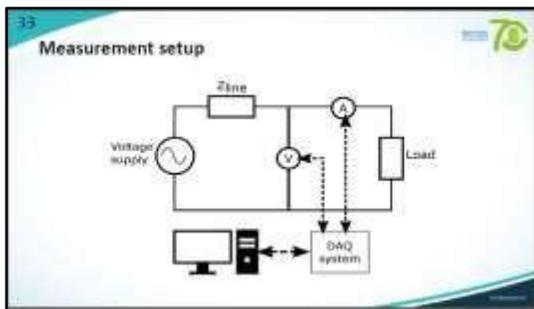
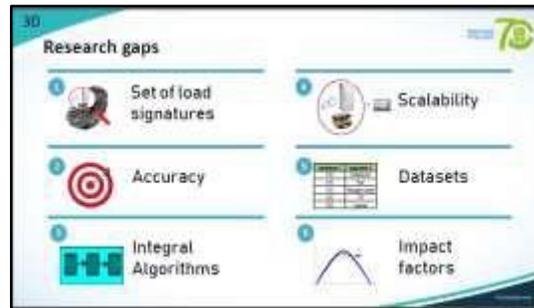
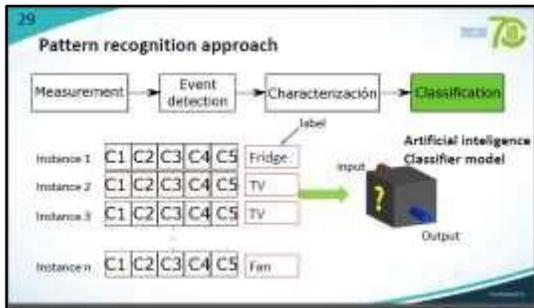
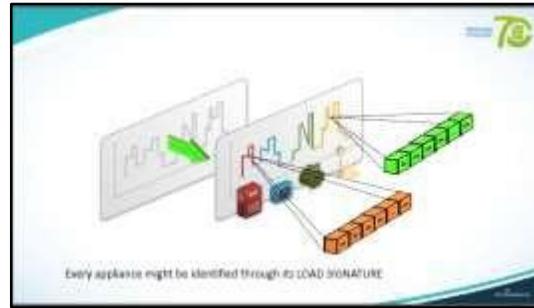
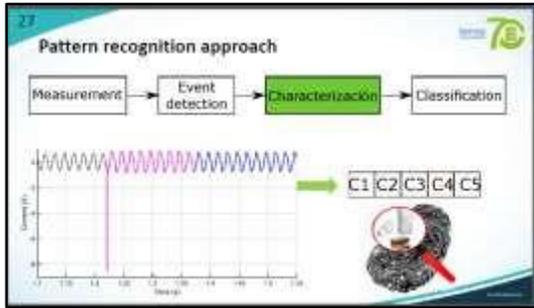
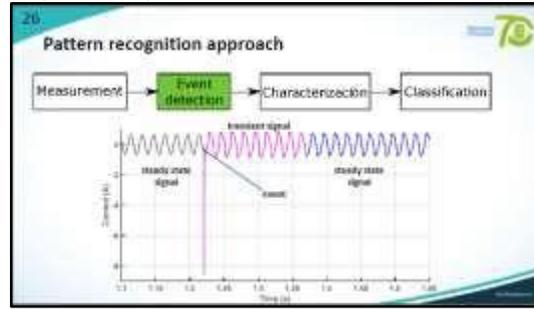
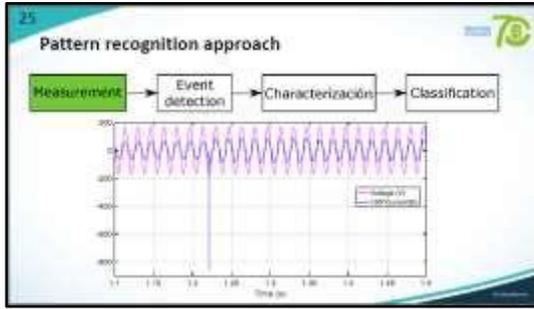
24 **Proposed strategy**

Pattern recognition problem

```

    graph LR
    A[Measurement] --> B[Event detection]
    B --> C[Characterización]
    C --> D[Classification]
    
```

Solution with artificial intelligence



37 **Feature extraction**

1) Descriptors from time domain

2) Descriptors from frequency /time-frequency: Stockwell transform

38 **Feature extraction**

Challenge of Stockwell transform: dimensionality

Aggregated signal parsing  
Event detection  
Feature extraction  
Classification  
Power estimation  
 $P(t)$

39 **Classification**

$x \rightarrow y = f(x, \alpha)$

Challenge: how to build  $f$ ?

**Traditional multi-class classification:**

- Training complexity grows exponentially with the number of classes
- Unable to identify unseen appliances

Aggregated signal parsing  
Event detection  
Feature extraction  
Classification  
Power estimation  
 $P(t)$

40 **Classification**

Proposal: One-class classification

Aggregated signal parsing  
Event detection  
Feature extraction  
Classification  
Power estimation  
 $P(t)$

43 **Power estimation**

1) Regression from experiments

2) Fitting from nominal power

Aggregated signal parsing  
Event detection  
Feature extraction  
Classification  
Power estimation  
 $P(t)$

34 **Overall system**

45 **Overall system results**

Limitations	Advantages
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influence of early stages on the total inference</li> <li>• Low accuracy of power estimation for variable Z loads, e.g. fridge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High and low consumption appliances</li> <li>• Autonomy</li> <li>• Training with the individual characteristics</li> <li>• Seen and unseen appliances</li> <li>• Solution of scalability problem</li> <li>• Suitable accuracies</li> </ul>

46 **Impact factors**

1 Point-on-wave on switching

2 Voltage distortion

1 Network impedance

2 Simultaneous operation

47 **Agenda**

- Smart grids and energy resolution
- Non-intrusive load monitoring (NILM)
- Our proposed strategy
- Conclusions

48 **Conclusion: Contributions**

1 Framework for integral NILM systems	2 Analysis of impact factors
2 Proposal of load signatures	3 Measurements of residential appliances
3 Solution to scalability	

49

**Conclusion**

NILM (advanced metering) as a smart home/utility application

 Comprehension by users	 Activity/Location Recognition
 Load control	 Load prediction
 Load diagnosis	 Demand side Management

Universidad Industrial de Santander



Gracias por su atención

www.uis.edu.co  
juliett.lutenzer@correo.uis.edu.co  
yiminayames@gmail.com

Patrimonio  
industrial y cultural  
de Colombia

## Ponencias tipo Poster



### Sensor de clorofila para detección de estrés hídrico en cultivos (Prototipo)

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Jesús Felipe Buenahora Rojas, Adrián David Rodríguez Becerra, Nicolás Fernando Gómez Gómez, Carlos Lizardo Corzo Ruiz

#### Resumen

El estrés hídrico en las plantas genera insuficiencia clorofílica que puede ocasionar su muerte. Para determinar el estrés hídrico se construyó un sensor óptico que mide y procesa mediante un sistema electrónico la luz absorbida por una hoja al ser iluminada con una fuente de luz visible. Se contrastó el sensor desarrollado con un sensor comercial calibrado y se obtuvo una precisión del 75% y una repetitividad del 60%.

#### Materiales

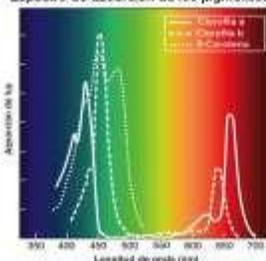
La relación entre la iluminancia y la resistencia de una fotoresistencia (LDR) sigue una función potencial que se describe en la ecuación 1.

$$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{R}{R_0}\right)^{-\gamma}$$

Gamma corresponde a la pérdida de resistencia por década. Su valor típicamente es 0,5 a 0,8.  $R_0$  es la resistencia a una intensidad  $I_0$ , las cuales se presentan en oscuridad total expresadas en Lux.

En la figura 1 se presentan las longitudes de onda y la caracterización de los diferentes tipos de clorofilas que pueden encontrarse en las plantas. Con el principio de detección expuesto se implementó un sensor óptico basado en un diodo LED rojo difuso, una fotoresistencia y un circuito de acople de señal

Espectro de absorción de los pigmentos



montados sobre una pinza plástica para lograr buen ajuste y maniobrabilidad en la medición sobre las hojas de las plantas. La señal obtenida se procesó digitalmente mediante un microprocesador Atmel 328p programado con lenguaje "C" y se presentó en un display LCD 2X16. El sistema fue alimentado con cuatro baterías alcalinas para ofrecer portabilidad del instrumento.

#### Metodología

Se diseñó un experimento para validar la precisión y repetibilidad del sensor en el que se realizaron mediciones en cinco plántulas ornamentales organizadas en igual número de tratamientos y 10 repeticiones cada uno. En cada tratamiento se aplicaron dosis de agua espaciadas 10 ml desde 0 ml hasta 50 ml. Las repeticiones se realizaron cada 12 horas durante cinco días.

#### Resultados

Se presentan en la tabla 1 y la figura 2, los datos obtenidos de una de las repeticiones de los 5 tratamientos realizados a 5 plántulas ornamentales, en el que se aplicó una dosis regular de agua durante cinco días.

PLANTA	TRATAMIENTOS AGUA cm3	INTENSIDAD DE LUZ REFLEJADA				
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
1	0	146	130	105	90	85
2	1	145	140	138	135	134
3	2	147	145	142	140	140
4	3	148	148	147	147	147
5	4	150	150	150	149	149

Tabla 1

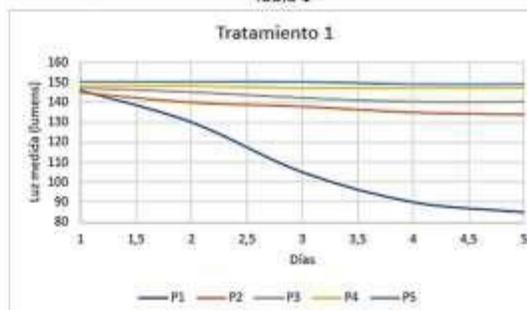


Figura 2

#### Conclusiones

El prototipo mostró mediciones de luz absorbida coherentes con el déficit de agua en las plántulas del experimento, que permitieron verificar la operabilidad del prototipo del sensor de clorofila.

Para mayor precisión se contrastará el sensor con un dispositivo patrón.

#### Referencias

- Canna Research. (2016). Las formas más frecuentes de estrés en las plantas. Disponible en: [http://www.canna.es/las\\_formas\\_mas\\_frecuentes\\_estres\\_en\\_las\\_plantas](http://www.canna.es/las_formas_mas_frecuentes_estres_en_las_plantas).
- González, S. Perales, H y Salcedo, M. (2008). La fluorescencia de la clorofila como herramienta en la investigación de efectos tóxicos en el aparato fotosintético de plantas y algas. Disponible <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=37206>



## ESTUDIO DE LA NORMATIVA ENERGÉTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS VERDES INTELIGENTES

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
SERGIO ALBERTO CAMPOS BAUTISTA  
DIR. MG. JAIRO GÓMEZ TAPIAS



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS ENERGÉTICOS AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL GISEAC

### Resumen

Esta investigación Identifica los estándares primordiales en la evaluación de edificios verdes inteligentes a partir de un macro y micro estructuración de la bibliografía consultada a fin de clasificar los ítems de puntuación en la calificación del marco de trabajo de la normatividad de rendimiento energético, dentro de la literatura técnico – científica (LEED).



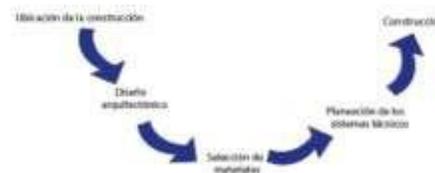
### Materiales

- Techos en concreto a la vista, pisos en material linóleo, paneles solares
- Tubería de agua reciclable,
- Sistema de distribución de aire natural

### Metodología

Esta investigación busca establecer parámetros claves para fortalecer el diseño energético de edificaciones colombianas, enfocadas en la construcción verde, dicha metodología de tipo exploratorio estudiara las edificaciones que ya cuentan con calificación LEED en Colombia a fin de que esta investigación por medio de visitas técnicas tenga una sustentación teórica argumentada según los principios de USGBC, estableciendo categorizaciones respectivas desde el marco de trabajo de investigación descriptiva

PRIMERA ETAPA: DOCUMENTACIÓN  
ACTIVIDAD 1: Revisión bibliográfica  
ACTIVIDAD 2: visita técnica



### SEGUNDA ETAPA: CATEGORIZACION

- ✓ ACTIVIDAD 1: Clasificación ITEMS DE MAYOR
- ✓ ACTIVIDAD 2: REVISION DE LAS ESTRATEGIAS Y AHORROS GENERALESUACION

### 3 TERCERA ETAPA: FICHA TECNICA

- ✓ ACTIVIDAD 1: DISEÑAR FICHA TECNICA
- ✓ ACTIVIDAD 2: APLICACIÓN

### Resultados

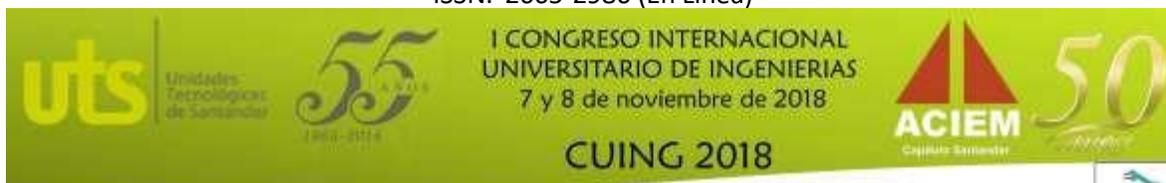
1. Los edificios verdes disminuyen costos energéticos , aportan al factor de responsabilidad social y empresarial
2. se observó que los edificios ,objetos de estudio tienen como punto común el cumplimiento de la normatividad leed

### Conclusiones

1. la aplicación de la norma leed en Bucaramanga representa beneficios económicos para la organización debido a la reducción de costos energéticos
2. para obtener los beneficios de un edificio verde se recomienda el direccionamiento hacia la norma leed

### Referencias

arquitectura.co. (2016). arquitectura.co.  
cárcamo cárcamo, l. m. (2016). código técnico de la edificación como instrumento para la protección del medio ambiente una mirada al caso. castaño y asociados. (2012). [www.castanoyasociados.com/leed/](http://www.castanoyasociados.com/leed/).



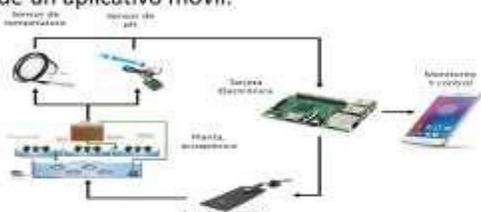
## Construcción de un prototipo acuapónico monitorizado y controlado a partir de un aplicativo móvil

Unidades Tecnológicas de Santander  
Cristian Samael Beltrán Acuña



### Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo construir un prototipo automatizado para un sistema acuapónico que usa estrategias de control electrónico y monitoreo de variables ambientales desde un aplicativo móvil.



### Materiales

- Tanque para peces
- Tanque biofiltro
- Tubos de cultivo
- Bomba de agua
- Bomba de oxígeno
- Tarjeta desarrollo Raspberry Pi
- Sensor de temperatura
- Sensor de pH
- Suministro de alimento
- Calentador de agua
- Peces y hortalizas

### Metodología

Correlación-cuantitativa: busca describir el comportamiento de un sistema físico capturando datos provenientes de sensores relacionados con una acción de control de temperatura y monitoreo del pH de forma que el sistema biológico este dentro de los parámetros adecuados. El enfoque será de tipo cuantitativo pues al recolectar datos de los sensores con base numérica se realiza un análisis y se establece el comportamiento del sistema.



### Resultados

- Desarrollo del Aplicativo móvil de control y monitoreo remoto.
- Control PID de temperatura.
- Recirculación de agua, oxigenación y alimentación automática.
- Registro en base de datos de temperatura y pH.
- Notificación de alarmas de sistema.
- Crecimiento saludable de peces y hortalizas.



### Conclusiones

- Construcción de un prototipo a escala del sistema acuapónico donde se identifique el modelo matemático de comportamiento diseñando un control de temperatura PID.
- Monitoreo de variables ambientales como de potencial de hidrógeno (pH) y temperatura del agua vitales para el sistema.
- Desarrollo del aplicativo móvil en Android publicado en Google play que integra el monitoreo y control del sistema.

### Referencias

Hernández Zambrano, Luis Felipe. (2017). Diseño, construcción y evaluación de un sistema acuapónico automatizado de tipo tradicional y doble recirculación en el cultivo de Tilapia Roja (*Oreochromis Mossambicus*) y Lechuga Crespa (*Lactuca Sativa*). Maestría tesis, Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.

Amin, M. (2015). Dynamic Modeling and Verification of an Energy-Efficient Greenhouse With an Aquaponic System Using TRNSYS. Doctor of Philosophy in Engineering, School of Engineering, University of Dayton, Ohio, USA.



## SISTEMA DE CONTROL PID EN TIEMPO REAL BASADO EN EVENTOS PARA LA TEMPERATURA DE UN INVERNADERO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
ÁLVARO JAVIER MONTAGUT GUTIÉRREZ  
LUIS RAÚL GÁFARO ISIDRO  
RAFAEL NÚÑEZ RODRÍGUEZ

### Resumen

Se presenta el diseño de un controlador PID basado en eventos en tiempo real a partir del entorno de Simulink de Matlab® con la tarjeta de adquisición de datos PCI 6014, aplicado a un invernadero para controlar la temperatura interna a partir de un sistema de calefacción. El sistema de control permitió la estabilización de la temperatura con una reducción del costo energético y computacional dado que la acción de control se ejecuta cuando se presenta un evento o se cumple la condición de tiempo.

### Materiales

Para implementar el controlador se utilizó un PC con Simulink de Matlab® conectado a tarjeta NI CB-68PL que permite adquirir las señales del sensor de temperatura y enviar la señal de control codificada en una señal de ciclo útil aplicado al convertidor AC-AC todo o nada.



### Metodología

Para el diseño del controlador se siguieron los pasos que se muestran en la figura:

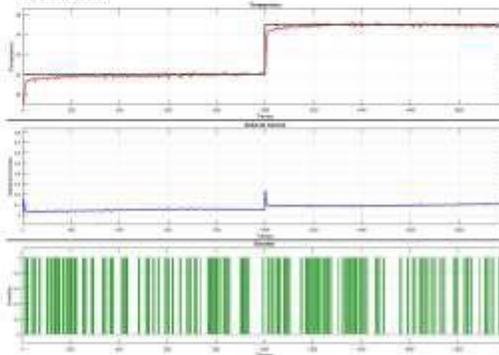


Para el diseño del algoritmo del detector de eventos se utilizó el algoritmo propuesto por (Árzn, 1999). Este se ilustra en la siguiente tabla.

Evento	Condición	Descripción
Inicio	$y_p(0) = y(0)$ $\hat{y}(0) = y(0)$ $e(0) = y_p(0) - y(0)$	Se captan la señal de referencia, la señal de salida del sistema y se calcula el error de inicio.
Cálculo de la señal de control	$u(k) = \frac{1}{K} \left[ \frac{1}{T_s} \left( \frac{1}{z-1} \right) \left( \frac{1}{z-1} + \frac{1}{z-1} \right) \right] e(k) + \frac{1}{K} \left[ \frac{1}{z-1} \right] e(k) + \frac{1}{K} \left[ \frac{1}{z-1} \right] e(k)$	Para detectar un evento se utilizan dos condiciones: 1. La diferencia entre el error actual $e(k)$ y el error de un periodo anterior $e(k-1)$ , la respuesta se verifica con el tiempo de respuesta deseado. 2. Comparar a $u(k)$ con $u(k-1)$ para que el periodo de control sea que cuando ocurre un evento de los parámetros del sistema, se actualiza la señal de control.
Actualización de parámetros	$y(k) = y(k-1) + u(k) - u(k-1)$ $\hat{y}(k) = \hat{y}(k-1) + u(k)$	Se actualiza los parámetros del algoritmo para detectar un próximo evento.

### Resultados

El desempeño del controlador se evidencia en la siguiente figura. Se observa un tiempo de establecimiento cercano a los 220 s y buen desempeño ante cambios en el punto de operación del invernadero.



### Conclusiones

El sistema propuesto pudo estabilizar la temperatura al interior del sistema al utilizar el algoritmo de Árzn. Se observa que se puede reducir el costo energético y costo computacional del algoritmo de control.

### Referencias

Árzn, K.-E. (1999). A simple event-based PID controller. *IAC Proceedings*, *32*(2), 8687-8692. [https://doi.org/10.1016/S1474-6670\(17\)157482-0](https://doi.org/10.1016/S1474-6670(17)157482-0)

Vilanova, R., & Visioli, A. (Eds.). (2012). *PID Control in the Third Millennium*. London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2425-2>



## Implementación de un sistema de seguridad con lector RFID

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
Ricardo Alvarado Jaimes, John H. Centeno, Ramón A. Guarín.

### Resumen

Implementación de un sistema de seguridad y registro de datos con lector RFID-RCS22 y sensores multivariables transmitiendo la información a través de WiFi con el módulo ESP-01 para almacenar y analizar la información en servidor ThingSpeak además de crear una aplicación donde se pueda visualizar los resultados obtenidos.

### Materiales

- Esp01
- Adaptador serial USB
- Sistema RFID-RCS22
- Licencia ThingSpeak
- Android Studio
- Cantonera

### Metodología

La metodología propuesta es mediante la investigación experimental ya que el estudio de casos se va generando a través de las diferentes pruebas que se van realizando a los dispositivos programables y que van a ir exigiendo mejoras al sistema implementado. El análisis de información se tendrá en cuenta al inicio y al final del proyecto. Al inicio para la caracterización del sistema de control de acceso que se va a implementar teniendo en cuenta las necesidades del proyecto.

### Resultados



Una vez terminado el diseño y desarrollo del prototipo de sistema de control de acceso RFID implementado en placa Arduino UNO se procede a realizar pruebas y mediciones para corroborar el correcto funcionamiento. Se procede con la verificación de los comandos AT posteriormente la medición de las tarjetas y tags autorizados y denegados observando la apertura de la cerradura con la tarjeta aprobada seguido de la verificación de la captura de datos de temperatura y humedad transmitidos al servidor ThingSpeak visualizándolos en la aplicación móvil control de acceso y para culminar la descarga de las mediciones en formato .CSV. El análisis de variables y correspondencia de usuarios se realiza a través de toolbox en MATLAB el cual está articulado con la aplicación IoT ThingSpeak de MathsWorks.

### Conclusiones

Para una correcta lectura de las tarjetas o tags se necesita un mínimo de distancia entre el lector RFID RCS22 y las tarjetas la cual es aproximadamente de 1 a 2 cm debido a que las tarjetas son pasivas ya que no cuentan con una fuente de alimentación propia.

Se alimentó la PCB con una fuente regulada de 12V a 1A para el correcto funcionamiento de la cerradura, ya que con la alimentación por cable USB a serial solo entrega 500mA lo cual no permite la apertura de la cerradura.

Con el programa Android Studio Mediante la configuración de webview se logra tener un enlace entre la APP y el servidor Thingspeak logrando la visualización de las gráficas de temperatura, porcentaje de humedad y accesos teniendo así una aplicación practica y no robusta en la programación.

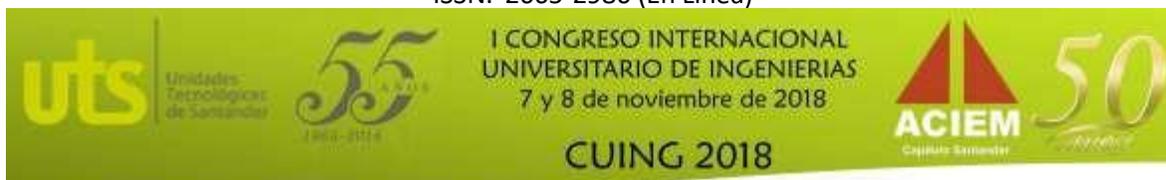
El sistema contrasta la identificación de los usuarios tomada de los sistemas RFID con el análisis de la información de cada uno de los usuarios que acceden a un determinado lugar a través de patrones de uso y análisis de variable.

### Referencias

(ICONTEC). (1982, Marzo 03). NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1700. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EDIFICACIONES. MEDIOS DE EVACUACION. Bogota Distrito Capital.

Cruz, J. G., & Velasquez, W. (2015, Noviembre). Implementación de Sistema de Seguridad y Monitoreo de Acceso con dispositivos RFID. *Revista Tecnológica ESPOL*, 28(3), 102-114. Recuperado el Mayo 15, 2018

ASHTON, K. (2009, JUNIO 22). That 'Internet of Things' Thing. *RFID JOURNAL*, 22, 97.



## Prototipo de Oruga

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
Ricardo Alvarado Jaimes, Sergio Duarte, Jorge Carreño

### Resumen

Se diseñó un prototipo de Oruga, utilizando el módulo wifi ESP8266 por medio de la plataforma de Arduino, y una aplicación móvil para dispositivos Android, con los beneficios del Internet de las cosas (IoT) tomando las coordenadas de posición del terreno, temperatura y humedad de los cultivos con el fin de proporcionar la información que le permita al agricultor la toma de decisiones de manera inmediata y de esta manera incrementar la productividad y calidad de sus cultivos, evitando pérdidas a causa de los cambios climáticos de la zona.

### Materiales

- Tarjeta de desarrollo ESP8266
- Sensores de temperatura y humedad
- Sistema GPS
- Oruga con puente en H
- Software Andorid Studio

### Metodología

En el prototipo electrónico (Oruga) medirá las principales variables ambientales (temperatura y humedad), aplicando técnicas de metodología del diseño experimental por medio del uso de la plataforma Arduino, además utilizará un sistema de trazado de rutas a través de sistema GPS con el fin de obtener los datos que ayudaran a escoger el momento correcto para cultivar, prever la perdida de cultivos a causa del cambio climático.



### Resultados



Con la tarjeta de desarrollo ESP8266 se realiza:  
Control de la oruga con puente H  
Toma de datos con sensor DHT11  
Trazado de ruta con GPS  
Transmisión de datos a través de WIFI

Con App android se realiza:  
Almacenamiento de datos en dispositivo celular  
Interface gráfica para trazado o toma de rutas GPS  
Gráficas y análisis de datos de temperatura y humedad  
Sistemas de predicción de clima  
Sistemas de decisión para siembra y recolección de cosechas.

### Conclusiones

Por medio del uso de la plataforma Arduino, los sensores de temperatura y humedad, GPS, puente h y demás se logra obtener el prototipo con capacidad desplazarse por el terreno de siembra y de medir los datos climáticos que ayudaran a escoger el momento correcto para cultivar ya que el agricultor podrá gracias al dispositivo desde su celular android estar monitoreando constantemente su cultivo en las etapas de pre cosecha y pos cosecha, permitiéndole tomar acciones inmediatas según el análisis de los datos recolectados.

### Referencias

- <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85> [Accessed 25 Jul. 2018].
- <http://www.inventionary.com.ar/2015/02/13/el-aporte-de-la-tecnologia-en-la-agricultura/> [Accessed 25 Jul. 2018].
- [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf) [Accessed 25 Jul. 2018].



## CONSTRUCCIÓN DE MAPAS DE INTERFERENCIA EN CARTOGRAFÍA ESPECTRAL PARA GESTIÓN DE ESPECTRO DE RADIO.

Unidades Tecnológicas de Santander  
Nelson Manuel Hernández Báez

### Resumen

El presente trabajo pretende construir mapas de interferencia en cartografía espectral para gestión de espectro de radio en las UTS con el propósito de brindar una información concreta de ocupación espectral en la UTS

### Materiales



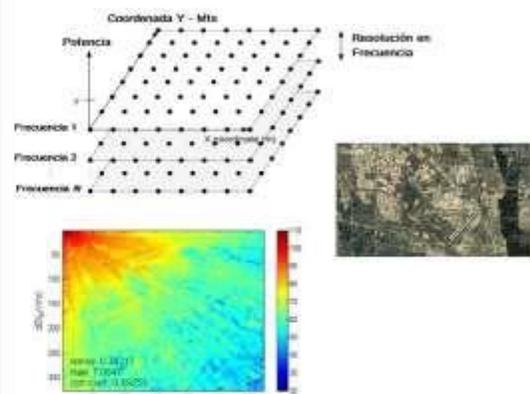
Analizador de Espectro.  
PC.  
MATLAB.

### Metodología



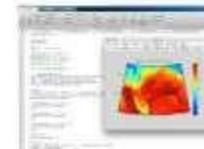
El objetivo es construir mapas con información de la ocupación del espectro Radio Eléctrico en las Unidades Tecnológicas de Santander

### Resultados Esperados



### Avances

- Selección de equipos.
- Caracterización del área.
- Diseño de Campaña de Simulación
- Algoritmos en MATLAB para análisis de datos.



### Referencias

Cadena Muñoz Ernesto, Eslava Blanco Hermes J, Franco Calderón José A, ( Vol. 19, Núm. 45 (2015) ). *Gestión del espectro radioeléctrico en Colombia*. 2015, de Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogotá, Colombia.

ANE (2016) (Agencia Nacional del Espectro). Cuadro Nacional De Atribución De Bandas De Frecuencia Actualización Julio 2016 Resolución 473 de 23 de abril de 2010 .



## HERRAMIENTA SOFTWARE PARA EL DIAGNOSTICO EL MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Mg. Jairo Gómez Tapias, Mg. Camilo I. Sandoval Rodríguez, Edison Orlando Ávalos Reng  
Grupo de investigaciones Giseac Ingeniería electromecánica

**Resumen:** Los transformadores de potencia desempeñan un papel vital en la transformación de energía en un sistema de potencia. Del buen mantenimiento realizado en el, se garantiza un periodo de vida útil alto. Se hace necesario el desarrollo de herramientas computacionales que permita diagnosticar rápidamente su estado acorde a la normatividad establecida, a partir de las pruebas físicas ensayos de aceite dieléctrico para predecir el estado del aislamiento de sus arrollamientos, papel aislante o el grado de humedad presente en ellos, ect.

**Pruebas realizadas para el diagnostico:** fisicoquímicas, cromatografía de gases, pruebas eléctricas, inspección física, determinación de la vida útil. A continuación se observan las ventanas útiles en la herramienta para establecer el diagnostico.

### Mascaras de pantalla utilizadas en la herramienta



**Metodología utilizada:** La investigación es de tipo **evaluativo**, arrojando resultados a partir de la las evaluaciones y valoración de las pruebas físicas, y eléctricas, fisicoquímicas al aceite dieléctrico, realizadas a los transformadores

**Resultados:** El Diseño una herramienta de diagnostico en visual fox pro, para determinar el estado del transformador a partir del ingreso de los datos correspondiente a las pruebas, o de resultados de análisis de las pruebas de diagnóstico realizadas a los componentes de los transformadores de potencia, de manera eficaz para estimar el estado de los mismo y establecer los tipos de mantenimiento que se requiera realizar como resultados arrojados por la herramienta



### Conclusiones:

- La herramienta elaborada ofrece una serie de informes, los que indican al usuario el estado del transformador, emitiendo un reporte con la acción preventiva, predictiva o correctiva a tomar dependiendo de los resultados.
- La herramienta software cumple con su función de realizar un diagnóstico que permita al usuario la toma de decisiones para asegurar el óptimo funcionamiento del transformador en servicio en base al análisis de los resultados de las pruebas cromatográficas, fisicoquímicas y eléctricas y ofreciendo datos confiables.

### Bibliografía

1. Decreto 18039 de 2004, (2013): "Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE". Capítulo 3, artículo 20, párrafo 20.23: Transformadores eléctricos. Bogotá, Colombia.
2. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) (1998): "Normas Técnicas Colombianas 2050". Sección 450: Transformadores y bóvedas para transformadores. Santa fe de Bogotá, DC.
3. Enríquez Harper, Gilberto. "Pruebas y mantenimiento a equipos eléctricos", Segunda edición. Editorial Limusa, México, 2009.
4. CODENSA (2013): "Mantenimiento de transformadores y análisis de aceite". [Documento de Internet disponible en <https://www.codensa.com.co/empresas/productos-y-servicios/mantenimiento-de-instalaciones/mantenimiento-de-transformadores-y-analisis-de-aceite>]
5. Flores, W.; Mombello, E. et al. "Vida de transformadores de potencia sumergidos en aceite aislante: Situación actual". IEEE Latin América transactions, Vol. 5, N° 1, Marzo 2007.
6. Gallo, Ernesto. "Diagnostico y mantenimiento de transformadores en campo", segunda edición, Marzo del 2010.

**Palabras de clausura a cargo de Daniel Alexander Velazco Capacho. Ph.D Director del congreso**

Buenas noches, un saludo muy especial para la mesa principal, Doctor Omar Lengerke Perez, rector de las Unidades Tecnológicas de Santander. Al Ing. Luis Antonio Mojica Figueroa, Representante de ACIEM Capítulo Santander. Al profesor Eduardo Sanmiguel Marín, Director de Regionalización de las Unidades Tecnológicas de Santander y a la Ingeniera Ximena Acevedo Castrillón, Directora Ejecutiva de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander. A todos los asistentes, profesores, estudiantes y demás invitados un saludo fraternal.

Es para mí un honor indicar que se han desarrollado adecuadamente el panel central “Sistema de control avanzado en ingenierías”, una conferencia internacional y ocho conferencias nacionales en temas relacionados con Modelos financieros de emisiones reducidas, Energía y sostenibilidad, Inteligencia artificial, RETILAP, Ética para ingenieros, Protecciones eléctricas, Internet de las cosas, Generación solar fotovoltaica y calidad de potencia en redes eléctricas.

Gracias a los profesores Omar Pinzón Ardila de la Universidad Pontificia Bolivariana, Cesar Hernando Valencia Niño de la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga, Gabriel Ordoñez Plata, Homero Ortega Boada y Julieth Jiménez Manjarrés de la Universidad Industrial de Santander. Al ingeniero Mario Quiroga del Consejo Nacional de Técnicos Electricistas, al Ingeniero William Pinzón Vega de la empresa ISC de Medellín y al ingeniero Christian Hernando Espitia González del Grupo ANS; por compartir con todos nosotros, docentes y estudiantes de las Unidades tecnológicas de Santander, los conocimientos en los temas mencionados e indicarnos los avances tecnológicos e ingenieriles que actualmente se tienen en nuestras áreas del saber.

Un agradecimiento especial para el doctor Omar Lengerke Pérez, rector de las Unidades Tecnológicas de Santander. Al Ing. Rafael Alfonso Ortiz Sepúlveda, Presidente de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander. Al profesor Alberto Serrano Acevedo, vicerrector de la UTS. Al Doctor Edgar Pachón Arciniegas, secretario general de la institución. A los profesores Javier Mauricio Mendoza, Favio Eduardo Solano Castellanos, Edgar Efraín Niño Velandia, Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas, Edwin Lujan González y a la Ingeniera Ximena Acevedo Castrillón quienes fueron pilares fundamentales en la consecución del objetivo de este congreso.

Se me quedan por mencionar a todos los miembros del grupo de logística y apoyo, tanto institucional como de la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM capítulo Santander, un abrazo para cada uno de ellos y mil gracias por ese trabajo tras bambalinas.

Por otra parte, en lo referente a la academia, se puede indicar que se nos han quedado por fuera muchos, sin embargo es grato haber contribuido con el crecimiento académico en las áreas de la Electrónica, la Electricidad, la Electromecánica y las Telecomunicaciones y que esperamos se puedan tratar en versiones futuras de este evento.

Es así, y teniendo en cuenta lo anterior, que me permito, con la venia del Doctor Omar Lengerke Pérez, rector de las Unidades Tecnológicas de Santander, dar por clausurado el Primer Congreso

Internacional Universitario de Ingenierías CUING 2018. Recuerden que, como decía Albert Einstein “La medida de la inteligencia es la capacidad de cambiar”. Muchas gracias a todos.

