

ACIEM

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

Edición 134 ▲ Enero / Marzo 2019 ▲ Licencia de Mingobierno No. 3974 ▲ Valor no afiliados \$5.000 ▲ ISSN 0121-9715t

Electrónica, eje transversal de la industria 4.0

INDUSTRIA
4.0





ACIEM

Asociación Colombiana
de Ingenieros

PREMIO A LA

INNOVACIÓN

ERNESTO UMAÑA RAMOS 2019

VIDA & OBRA

La Junta Directiva Nacional de ACIEM otorgará el *Premio a la Innovación Ernesto Umaña Ramos (Vida y Obra)*, primer Presidente Nacional de la Asociación y Miembro Fundador, para destacar el trabajo de nuestros profesionales frente a los miembros de la Asociación y frente a la sociedad.

Además de distinguir esta importante labor, con este *Premio*, ACIEM siembra nuevas semillas para que la práctica de la innovación se multiplique y se integre a todas las actividades relacionadas con el desarrollo del país.

POR EL PAÍS QUE QUEREMOS

iSí a la ética!

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con
RESPONSABILIDAD

Es decir, 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con
PRECISIÓN

Es decir, 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con
VERACIDAD

Es decir, siempre 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.

SER BUEN INGENIERO ES...

Ejercer la Ingeniería siempre con
INTEGRIDAD

Es decir, siempre promoviendo las buenas prácticas y el respeto a los demás, con honor y dignidad.





ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

JUNTA DIRECTIVA NACIONAL 2016 – 2019

Antonio García Rozo - **Presidente**

Henry Sánchez Arenas - **Vicepresidente**

Gabriel Bohórquez Betancourt - **Secretario**

Daniel Flórez Pérez - **Fiscal**

Ismael E. Arenas Arenas, Tirso Quintero Ovalle, Alfonso Manrique Van Damme, Sandra Stella Fonseca Arenas, Daniel Medina Velandia, Nelson Navarrete Hernández, William Mourra Babun, Hugo Ospina Cano, Carlos Pantoja García, Elbert López Ortiz, Rafael Ortiz Sepúlveda, Mario Aldemar Ríos Giraldo

PRESIDENTES CAPÍTULOS

Hugo Ospina Cano - **ACIEM Antioquia**, Carlos Pantoja García - **ACIEM Atlántico**

Lucy Rico Sermeño - **ACIEM Bolívar**, Adán de Jesús Bautista Morantes - **ACIEM Boyacá**

Carlos Arturo Pérez Ceballos - **ACIEM Caldas**, Ismael E. Arenas Arenas - **ACIEM Cundinamarca**

Jaime Antonio Puerto Ramón - **ACIEM Huila**, Edgar Alfonso Santos Hidalgo - **ACIEM Norte De Santander**

Mario Aldemar Ríos Giraldo - **ACIEM Quindío**, Rafael Ortiz Sepúlveda - **ACIEM Santander**

Elbert López Ortiz - **ACIEM Valle**, Luis Fernando Sanz González - **ACIEM Risaralda**

DIRECTORES COMISIONES DE ESTUDIO

Gabriel Bohórquez Betancourt - **Reglamentos Técnicos de Construcción**, Jorge Cortázar García - **Telecomunicaciones/TI**,

Jorge Cortázar García (E) - **Televisión**, Jairo Espejo Molano - **Infraestructura de Transporte**,

Daniel Flórez Pérez - **Promoción y Desarrollo Empresarial**, Jorge Pinto Nolla - **Energía**,

Hernando Jaramillo Marín - **Electrónica**, Germán Noguera Camacho - **Ética**, Horacio Torres Sánchez - **Formación**

& Integración en Ingeniería, Juan Carlos Villegas Vega - **Gestión de Activos y Mantenimiento**

CONSEJO EDITORIAL

Antonio García Rozo
Luz Marina Oviedo de Cuevas
Joan H. Bocanegra Gutiérrez
Carlos Alberto Espitia Otálora

PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA

Joan H. Bocanegra Gutiérrez
Diana Patricia Castellanos Martínez
Carlos Alberto Espitia Otálora

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Diseño portada
Departamento de Comunicaciones ACIEM
Fotografías
ACIEM / 2019@Shutterstock.com
Diseño y diagramación - THINK Designers
Impresión - LEGIS

Presidencia Nacional

Calle 70 No. 9 – 10, Bogotá - Colombia, PBX: 312 73 93
presidencianacional@aciem.org.co, comunicaciones@aciem.net

ACIEM expresa a sus lectores que la responsabilidad del contenido de los artículos presentados en esta edición es única y exclusivamente de sus autores.


EDITORIAL

- 6** Tendencias tecnológicas que marcarán la pauta en 2019


ELECTRÓNICA

- 8** La Inteligencia Artificial, entre luces y sombras
- 12** Electrónica, eje transversal de la industria 4.0


INNOVACIÓN

- 14** Sorpresas de la tecnología 2019

EDUCACIÓN

- 17** Retos de la Misión Internacional de Sabios


MUJERES EN LA INGENIERÍA

- 19** Ingeniera Electrónica de exportación
- 21** Una Ingeniera llena de energía


TELECOMUNICACIONES

- 24** “El RITEL llevará a los hogares colombianos al ecosistema digital”: CRC
- 28** Hacia la Transformación Digital de Bogotá

TELEVISIÓN

- 31** ANTV prepara piloto de cese de emisiones analógicas


ÉTICA EN LA INGENIERÍA

- 34** El principio de Veracidad


ENERGÍA

- 37** Hasta 2023, Colombia asegura confiabilidad en suministro de energía
- 39** Exploración costa afuera tendrá inversiones superiores a US 250 millones


INFRAESTRUCTURA

- 40** Bogotá contratará obras de infraestructura por \$45 billones en 2019

GESTIÓN DE ACTIVOS Y MANTENIMIENTO

- 43** Competencias y gestión del conocimiento, claves en gestión de activos

CAPÍTULOS

- 46** 60 años de ACIEM Valle
- 48** El reto de reducir el impacto energético y ambiental del transporte por carretera

Tendencias tecnológicas que marcarán la pauta en 2019



ING. ANTONIO GARCÍA ROZO.
PRESIDENTE NACIONAL ACIEM

La velocidad de los avances tecnológicos sorprende cada vez más y brinda mayores posibilidades para que los usuarios comprendan nuevas formas de comunicación que faciliten su quehacer diario en distintos aspectos de su vida.

En ese sentido, los teléfonos inteligentes siguen marcando la pauta porque a través de ellos es posible tener toda la información a la mano de una forma rápida y expedita, lo cual facilita la toma de decisiones clave a nivel personal, familiar, empresarial o social.

La reciente versión del Congreso Mundial de Móviles (MWC 2019), que se llevó a cabo en Barcelona, dejó entrever que la innovación es clave para atraer

e impactar a un mayor número de usuarios, lo cual se ve reflejado en los *smartphones* flexibles o, como el mercado comienza a denominarlos, *folderphones* o teléfonos flexibles.

Por la importancia del tema tecnológico, comparto con nuestros lectores el artículo que ACIEM publicó el pasado 5 de enero en el diario *El Espectador*, en el cual aportamos la visión de la Ingeniería sobre aquellas tendencias que seguirán marcando un rumbo importante para el desarrollo de las personas y de las empresas, en medio de un sinnúmero de oportunidades para profesionales de diversas disciplinas del conocimiento de la sociedad del siglo XXI, entre ellos, los Ingenieros.

“Desde la perspectiva de la ACIEM, algunas de las tendencias tecnológicas para 2019 serán: inteligencia artificial (IA), Internet industrial de las cosas (IIoT), sistemas ciberfísicos (CPS), robótica colaborativa (Cobot), *Big Data* (macrodatos), impresión 3D, realidad virtual y realidad aumentada, desarrollo de nuevas aplicaciones con mayor énfasis en la salud y *blockchain*. Pero todo lo anterior tendrá que soportarse en la electrónica como estructura fundamental del desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las próximas décadas.

Las tecnologías siguen transformando la vida de los seres humanos, las sociedades y las empresas de una forma vertiginosa, enmarcadas en la Cuarta Revolución Industrial, o llamada Industria 4.0, que seguirá impactando profundamente los cambios del mundo del siglo XXI, soportado en la robótica, inteligencia artificial (IA) y *Big Data* (analítica de datos) para tomar decisiones estratégicas a cualquier nivel.

Las industrias 4.0 seguirán siendo protagonistas en la introducción de las tecnologías digitales en las empresas para lograr que todos sus procesos estén interconectados, lo cual establece una serie de retos, como adaptarse a las necesidades y expectativas de demanda, servir al cliente de una forma más personalizada, aportar un servicio posventa uno a uno con el cliente, diseñar, producir y vender productos en menos tiempo, añadir servicios a los productos físicos y crear series de producción más cortas y rentables, entre otros aspectos.

La automatización de procesos robóticos y la creación de robots (bots) para distintas actividades cotidianas personales y laborales del ser humano laboral pone sobre la balanza sus efectos e impactos y la forma como sustituirá muchas actividades que el hombre viene realizando.

Con los avances de la tecnología, hoy relativamente es sencillo crear un bot que acceda a todos los sistemas de soporte de ventas de la compañía y proporcione un panel de control consolidado. Estos tableros pueden ser únicos para cada empleado de servicio al cliente, allanando el camino para decisiones más informadas.

¿Esto significaría la ‘desaparición’ del operador humano para ser sustituido por robots? Según John Pugliano, autor de *The Robots are coming: a human's survival guide to profiting in the age of automation*, se podría repetir el mismo escenario del último siglo, en el que muchos trabajos realizados por operarios en fábricas fueron desplazados por los avances de la tecnología.

Analistas vislumbran que el impacto de las nuevas tecnologías en el siglo XXI sería el reemplazo de operarios y de muchas profesiones altamente calificadas que podrían estar amenazadas con esta nueva realidad, como abogados, médicos, arquitectos, contadores, pilotos de guerra e ingenieros, por supuesto.

Si bien este riesgo comienza a hacerse evidente, también es cierto que la adaptación de los profesionales a los nuevos escenarios debería generar nuevas

oportunidades más que temores en la medida en que se revisen y se adapten sus competencias al entorno tecnológico y todo lo que ello conlleva a nivel de análisis, creatividad e innovación.

En la actualidad, los proveedores de nube de hiperescala a nivel de infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS), como Google, Microsoft, Amazon y Salesforce están empezando a integrar estas capacidades en sus ofertas o a ponerlas a disposición como una plataforma para ser utilizadas por terceros, traducándose en una mayor oferta de servicios y productos a través de distintas plataformas.

“ *Las tecnologías siguen transformando la vida de los seres humanos, las sociedades y las empresas de una forma vertiginosa, enmarcadas en la Cuarta Revolución Industrial* ”

En todo este mundo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la conectividad es y seguirá siendo la infraestructura fundamental de los individuos, las empresas y las sociedades. Según Internet World Stats, a junio de 2018, el 55,1% de la población mundial tenía acceso a Internet, es decir, 4.200 millones de los 7.600 millones de personas en todo el mundo.

Por supuesto, la universalización y masificación de las TIC han desempeñado un papel clave para dinamizar la sociedad del conocimiento y han permitido la apropiación de la tecnología en distintos sectores como educación, hogar, salud, movilidad, transporte, bancarización, entretenimiento, justicia, trámites y servicios públicos, entre otros, a través de la innovación y el emprendimiento, contribuyendo a generar oportunidades para miles de ciudadanos y empresas”. ▲

La Inteligencia Artificial, entre luces y sombras

Tan nombrada como poco definida, la Inteligencia Artificial genera tanta esperanza como inquietudes, mientras que en Colombia, aún incipiente, podría permitir a las compañías dar un verdadero salto tecnológico.

En la actualidad no es extraño el día en el que la Inteligencia Artificial (IA) nos derrota. Una y otra vez; con o sin manos, con o sin rostro; su presencia es cotidiana. Basta con revisar nuestras redes sociales: IA vence en el Star Craft II, en el Jenga, en el ajedrez, en Jeopardy!, incluso, litigando; y la lista continúa con el paso de las semanas. Son murmullos de su tránsito de la ciencia ficción a nuestra historia y algunos temen el momento en que hable con voz propia.



Esta misma tecnología, que en la actualidad despierta importantes debates, no es una invención reciente, su desarrollo se remonta a los años 50, pero gracias a las innovaciones computacionales de Alan Turing y a los avances en materia de almacenamiento de datos y velocidad de cómputo, la IA vive su mayor auge, convertida, incluso, en una pieza más del marketing tecnológico, aún sin entender muy bien de qué se trata.

De manera general, la IA es una denominación que agrupa, entre otros, el Aprendizaje Automático (AA) –un conjunto de técnicas y herramientas para generar algoritmos matemáticos con base a datos acumulados–; el Aprendizaje Profundo (AP) y la Computación Evolutiva, las cuales buscan, de cierta manera, replicar la forma en la que razona la mente humana.

Según el investigador Luis Felipe Giraldo, profesor de la Universidad de los Andes y doctor en Ingeniería Eléctrica e Informática, la IA se podría definir como la “capacidad de adaptarse y escoger de una manera computacional”. Lo anterior, a partir de tres acciones: percibir el entorno por medio de datos; reconocer patrones; y realizar una acción conforme a este reconocimiento.

Para conseguir que las máquinas realicen una acción determinada se requieren distintos procesos de ‘entrenamiento’ basados en reglas que, generalmente, usa el ser humano para tomar una decisión, como lo explica el Ingeniero Jhon Branch Bedoya, doctor en Ingeniería de Sistemas y director del Grupo de

Investigación en Inteligencia Artificial (GIDIA), adscrito a la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

“Existen unos procesos que se conocen como aprendizaje supervisado, el cual busca dar inicio al proceso de aprendizaje de la máquina. Posteriormente, se encuentra un proceso no supervisado, que se refiere, acorde a las actuales tendencias, como el *Machine Learning*, donde se desarrolla un conocimiento que se infiere con base a las reglas establecidas previamente y que le permiten desarrollar un nuevo conocimiento para la toma de decisiones futuras”.

El elemento central de este ‘entrenamiento’ son los datos -que fungen como la proteína que ingieren los culturistas-, motivo por el cual, el desarrollo de la IA ha ido en paralelo con el del Big Data. “Si la IA es la capacidad de entender el ambiente y de adaptarte, esto solo se logra a través de la información que se recibe del mismo. Hoy en día, gracias a la era digital, se dispone de una gran cantidad de datos e información sobre el entorno, los cuales pueden ser analizados para obtener patrones sobre lo que se está evaluando”, afirmó el Ingeniero Giraldo.

Lo cierto es que esta ‘proteína’ será cada vez más abundante. Según afirmó en 2016 Brian Krzanich, ex director de Intel, una persona genera una media de entre 600 y 700 MB de datos al día, producto de actividades cotidianas como enviar un correo electrónico o publicaciones en redes sociales. Sin embargo, para 2020, se espera que esa cifra llegue a 1.5 GB al día. Nuevos desarrollos, como el vehículo autónomo, generarían una media de 4.000 GB al día, mientras que una fábrica inteligente, 1 millón GB.

Lo anterior explica el porqué del rápido desarrollo de la AI en el último lustro y su constante mención, incluso, en electrodomésticos, vehículos, sistemas de seguridad y electrónica de consumo, y a la vez, la razón por la cual, compañías como Intel, vista por décadas como una empresa de computación, se está moviendo velozmente hacia aplicaciones que requieren el procesamiento de grandes cantidades de datos.

¿Las máquinas realmente saben?

Hoy, la IA es tratada como una celebridad y, como tal, no podía estar ausente de los principales eventos deportivos. En el más reciente Super Bowl, durante los afamados comerciales de medio tiempo, Amazon presentó, a modo de mofa, un mundo donde su asistente de voz, Alexa, se encuentra integrada a dispositivos como el cepillo de dientes y hasta el collar de nuestra mascota, propio de una sociedad hiperconectada, pero con resultados más graciosos que funcionales.

“ *Las principales potencias del mundo han reconocido el potencial que tiene la IA para cambiar el orden socioeconómico* ”

Esta aproximación a lo que podría ser nuestra sociedad del mañana, nos pone en el panorama una realidad donde Google Assistant, Alexa, Siri o Cortana -por nombrar algunos- serán aliados importantes en nuestras actividades diarias. Sin embargo, aunque el marketing los ha presentado como las primeras bondades de la AI, estos solo representan la punta del iceberg.

Al igual que ellos, Sophia, un robot humanoide con nacionalidad saudí y construido por Hanson Robotcis, ha recorrido ciudades, universidades y estudios de televisión gracias a su capacidad de entender el lenguaje natural y a su portafolio de 62 expresiones faciales; sin embargo, a pesar de las cámaras y ruedas de prensa, es otro ejemplo de lo que es denominado como IA débil, lejos de lo que la cinematografía nos ha presentado como una amenaza.

La IA débil está basada en la programación supervisada, es decir, en el uso de sistemas informáticos para la ejecución de tareas repetitivas y la resolución de conflictos asociados a éstas, donde a pesar de presentar una experiencia similar a la humana, no deja

de ser esto, una simulación, que responde a una programación, sin entender el significado de lo que hace o dice su interlocutor.

Así lo explicó el Ingeniero Giraldo: “El término IA es un tanto ambiguo, pero la literatura especializada reconoce dos categorías: la débil y la fuerte. En el caso de los asistentes de voz se trata de un razonamiento distinto al humano; su capacidad se encuentra en entender el lenguaje natural e interpretarlo, y de acuerdo con su entrenamiento y con la información suministrada, entregan una respuesta. Se trata de una inteligencia muy limitada”.

“ *Una persona genera entre 600 y 700 MB de datos al día, al enviar un correo electrónico o publica en redes sociales. En 2020, esa cifra llegue a 1.5 GB al día* ”

Por su parte, la IA fuerte es la que ha servido como combustible para cineastas y guionistas. Se trata de una IA capaz de igualar o exceder la inteligencia humana promedio, realizando con éxito cualquier actividad intelectual. Sin embargo, aún estamos muy lejos de alcanzarla, como lo afirmó el reconocido físico teórico, Michio Kaku, en una entrevista a principios de este año.

“Dentro de 100 años la IA podrá ser peligrosa, pero ahora, si comparamos un robot con un animal sería un insecto; tienen el mismo nivel de inteligencia. Eventualmente, los robots serán tan inteligentes como un ratón, más tarde como un conejo, un perro y hacia finales de siglo, como un mono, y en ese momento tendrán conciencia de sí mismos, y es ahí cuando deberemos tener cuidado”.

Lo cierto es que el desarrollo de esta tecnología se ha convertido en una prioridad para las principales

potencias del mundo, quienes han reconocido su capacidad de cambiar el orden socioeconómico, como lo afirmó el presidente de China, Xi Jinping, en la más reciente Conferencia de Inteligencia Artificial, celebrada en Shanghái el pasado mes de septiembre.

El gobierno del presidente Donald Trump no se ha querido quedar atrás, por eso a principios de este año firmó la Orden Ejecutiva (Decreto) *American AI Initiative*, con la cual pide que se dediquen “todos los recursos” para ayudar a impulsar la innovación en esta tecnología, lo que fue catalogado por distintos medios de comunicación como el inicio de la batalla con el Gigante Asiático por el liderazgo en esta materia.

Esta puesta por llevar a la IA a límites aún no definidos ha motivado a que referentes del mundo de la ciencia y la tecnología adviertan sobre la necesidad de construir un marco legal para su desarrollo y aplicación.

Una de estas voces ha sido la del visionario Elon Musk, quien ha afirmado en distintos escenarios que los robots podrán hacer todo mejor que los humanos y que la competencia por la IA podría causar futuros conflictos bélicos. Por su parte, el renombrado físico Stephen Hawking advirtió que la IA podría ser el mejor o el peor evento de la historia, trayendo consigo “poderosas armas autónomas o nuevas formas para que unos pocos puedan oprimir a muchos”.

Al respecto, el director de GIDIA considera que “esta área del conocimiento pasó de la ficción a la realidad y, como ha sucedido con otras tecnologías, presenta dilemas éticos y morales, como el uso de la videovigilancia para el control de masas, lo que es necesario que se determinen desde la legislación el uso de estas tecnologías”.

Colombia también está en el juego

Desde la academia y la industria nacional, la IA ha ido ganando un espacio de discusión, análisis y estudio, incluso antes de que los medios nacionales pusieran sus lentes en ello; trabajando en silencio.



Por ejemplo GIDIA, con más de 20 años de constituido, ha realizado investigación en sistemas expertos y sistemas tutoriales inteligentes para el sector de la educación; en el reconocimiento de patrones en procesos de control de calidad para la industria; y en el aprendizaje automático de máquinas.

Para su director, el Ingeniero John Branch, la IA en Colombia, “especialmente en las dos últimas décadas, se ha fortalecido. Ya existe una base importante de investigadores en este tema, desde todas las áreas de conocimiento, no solo desde la ciencia de la computación”.

Opinión que comparte el investigador Luis Felipe Giraldo: “Actualmente, disponemos de una gran cantidad de datos en diferentes áreas; igualmente, existe una oferta de estudios de posgrados, no específicamente en AI, pero sí que están muy relacionados o que hacen parte de este tema, además de herramientas de cómputo para realizar grandes cálculos”.

Y aunque las áreas de aplicación son diversas, en Colombia, al igual que en toda América Latina, la IA podría potencializar sectores como la agricultura, los productos básicos, el sector público y la manufactura.

“En el sector agrícola existe un gran potencial para la aplicación de IA, buscando en gran medida, mayor

eficiencia en el uso de los recursos. Un ejemplo de ello, es el uso de IA junto con drones para la irrigación de cultivos más eficiente.

Igualmente, en el sector energético, con la IA podemos desarrollar sistemas que alternen entre Fuentes de Energía no Convencionales (FNCER)”, resaltó Giraldo.

Compañías como Bancolombia, EPM y Ecopetrol ya se encuentran adelantando proyectos de analítica de datos y la adopción del aprendizaje automático para la sostenibilidad y la optimización de procesos. Igualmente, nuevos emprendimientos se están materializando en empresas de diferentes escalas.

“Desde compañías spin-off hasta empresas de base tecnológica consolidadas han venido desarrollando iniciativas que hoy sirven a las compañías locales en las tecnologías básicas, como la automatización de procesos basados en software, análisis de datos y *machine learning*”, afirmó Branch.

Sin embargo, también hizo un llamado de atención a las entidades gubernamentales: “Colombia es un país que ha generado índices e indicadores basados casi en desinformación, por lo cual necesitamos datos realmente bien analizados y que correspondan a un universo real de la aplicación”. ▲

Electrónica, eje transversal de la industria 4.0

La Industria 4.0 (Cuarta Revolución Industrial) se ha impuesto en la economía mundial para pasar de ser un concepto de moda a una necesidad, puesto que cada vez es mayor la presencia de las tecnologías digitales en las fábricas y empresas, en general, e implica un cambio de mentalidad importante en los distintos niveles de las organizaciones.

Aunque el concepto forma parte del uso cotidiano, algunos especialistas consideran que aún los mercados y buena parte de la economía no han comprendido plenamente sus alcances y reales aplicaciones, incurriendo, en algunos casos, en inversiones que al final del camino resultan frustrantes por los resultados generados frente a las expectativas iniciales.

Para el Ing. Alveiro Goyeneche quien cuenta con más de 20 años de experiencia en el campo de la industria de automatización; consultoría en desarrollo de proyectos de Ingeniería y tecnología; procesos industriales; desarrollo de software y comunicaciones: “La Industria 4.0 trabaja en función de optimización de costos; mejoramiento de la eficiencia y mejoramiento de la calidad. La Industria 4.0 está cambiando la forma en que los negocios operan y, por lo tanto, los entornos en los que se ven obligados a competir, siempre basados en el principio fundamental de la innovación”.

En opinión del consultor, a nivel mundial, más del 70 % de los proyectos no logra los objetivos esperados porque “la Industria 4.0 implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos”.

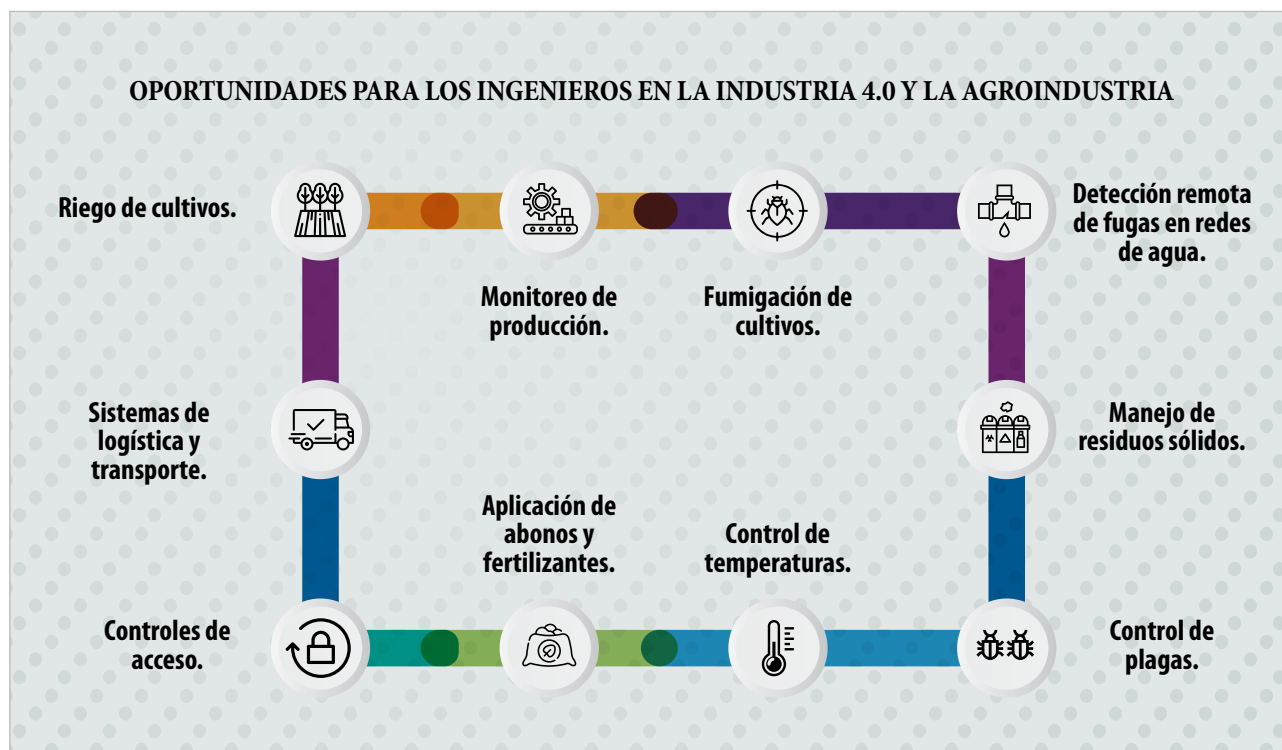
Las organizaciones que sean fuertes en Minería y Analítica de Datos (*Big Data*) serán las que tengan mayores oportunidades de negocio y capturen una mayor porción del mercado frente a la competencia, lo cual les dará ventajas competitivas para *monetizar* su gestión de forma positiva frente a otras organizaciones.

Por ello, Alveiro Goyeneche insiste en que en el mundo actual, las empresas deben designar un Ingeniero que se dedique a Minería y Analítica de Datos (*Big Data*) para dar valor agregado en la toma de decisiones estratégicas para la venta de productos y/o servicios.

“ Con los desarrollos de la Industria 4.0, la Electrónica es y seguirá siendo el eje transversal del desarrollo de las nuevas tecnologías ”

Electrónica, soporte de industria 4.0

En la edición anterior (No. 133), ACIEM presentó algunas estadísticas resultantes del estudio que realizó en 2018: *Perspectivas y Oportunidades para el Sector de la Electrónica en Colombia*, en el cual se destacó la experiencia de países como Alemania, Corea del Sur, Polonia, Hungría y Brasil, quienes fortalecieron su industria local gracias a políticas públicas promovidas desde el Estado para enfocarse en nichos de mercado, especializar su talento humano, generar una importante producción de bienes y servicios y potenciar sus exportaciones con la creación de nuevas empresas que impactaron positivamente su Producto Interno Bruto (PIB) y su Ingreso Per Cápita.



Con los desarrollos de la Industria 4.0 vale la pena destacar que la Electrónica es y seguirá siendo el eje transversal del desarrollo de las nuevas tecnologías. Por ello, del estudio ACIEM surgieron una serie de recomendaciones que en opinión de la Ingeniería contribuirían a fortalecer la industria local:

- a. Construir una Política Pública para el desarrollo, promoción y fortalecimiento de la industria electrónica nacional, identificando los nichos de mercado (modelo propio orientado a productos y/o servicios) donde existen oportunidades para fomentar su crecimiento y expansión en el corto, mediano y largo plazo que contribuya al desarrollo productivo y competitivo de la economía colombiana.
- b. Identificar las tecnologías disruptivas con potencial en el país, medir el momento irrupción en el país, medir su impacto y ver alternativas de insertarnos en las cadenas de valor mundiales.
- c. Insertar el sector de la Electrónica en las diferentes iniciativas del gobierno.
 - Programa de Transformación Productiva (PTP).
 - Especialización Estratégica Inteligente (EEI).
 - Centro de Excelencia de Internet de las Cosas (CEIoT).
- d. Promover la compra pública innovadora (CPI) que fomente la mejora del servicio público (hacer más con los mismos recursos o hacer lo mismo gastando menos) e incentivar la innovación empresarial a través de la contratación de bienes, obras o servicios que no existen en el momento de la licitación y que se desarrollan gracias al encargo del licitador público.
- e. Promover la participación de industria local o inversión internacional directa con el fin de suplir la demanda estatal de bienes tecnológicos que tengan un alto contenido de electrónica como:
 - Agroindustria
 - Defensa
 - Semaforización
 - Iluminación
 - Control ambiental y aguas
 - Seguridad y Vigilancia
 - Energías Alternativas
- f. Crear y fortalecer la industria de servicios de Ingeniería, diseño y elaboración de prototipos en el sector Electrónico. ▲

Sorpresas de la tecnología 2019

¿Que la tecnología viene ‘enrollable’? Pues así parece ser la tendencia. Y aunque parezca un chiste, los desarrollos, investigaciones e innovación con el uso de nuevos materiales están llevando cada vez más a que esto sea una realidad para millones de usuarios en el mundo. Hagamos una mirada a dos grandes eventos que deja tendencias tecnológicas que marcarán este 2019.

Teléfonos móviles flexibles

Hace menos de un mes, se celebró el Congreso Mundial de Móviles (MWC 2019), en Barcelona, España, y dentro de los productos que más llamaron la atención, hay uno que se destaca ampliamente: los *smartphones* flexibles o *folderphones*.

El resultado de la investigación y la innovación deja entrever que este tipo de teléfonos ultradelgados serán capaces de doblarse como una hoja de papel sin ningún riesgo de daño donde la flexibilidad serán esenciales en la parte óptica frontal y en la parte trasera, además de los otros componentes que igualmente deben serlo: carcasa, baterías y pantalla táctil.



Wearables

Cada vez es mayor el número de dispositivos electrónicos que se incorporan a alguna parte del cuerpo humano interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos con la finalidad de realizar alguna función concreta (Ej. relojes inteligentes, zapatillas de deportes con GPS incorporado y pulseras que controlan estado de salud)



Drones:

Los drones, equipados con sensores de altas capacidades, cada día jugarán un mayor papel en control de incendios, seguridad de sitios estratégicos, monitoreo de inundaciones; comportamientos geológicos de terrenos en alto riesgo; control de tráfico, gestión de emergencias en general seguridad ferroviaria, entre otros.



CRÉDITO EDITORIAL: DEYMOSHR / SHUTTERSTOCK.COM

Robots

Cada vez más inteligentes, sofisticados y versátiles que se involucran en la vida cotidiana del ser humano como cuidar niños, hacer compañía, sostener conversaciones de largo aliento o servir café, entre otras aplicaciones.



Tecnología 5G

5G promete revolucionar la comunicación del mundo, que de acuerdo a estimaciones, harían fuerte presencia ya en 2020, las cuales dará mayor despliegue al Internet de las Cosas (IoT) en el que las redes llenarán las necesidades de comunicación de miles de millones de dispositivos conectados, con un equilibrio justo entre costo, latencia y velocidad.

En el caso del *Consumer Electronics Show* (CES 2019), que reunió a más de 3 mil empresas, existen inventos, innovaciones y avances de la tecnología, que siguen asombrando a millones de usuarios que quieren hacerse a alguno de los productos que pueden mejorar su calidad de vida, su trabajo o su gestión empresarial.





Televisores enrollables

Con el fin de optimizar espacio el CES 2019 presentó el televisor Signature OLED TV R, un *Smart TV* que al toque de un botón se enrolla a sí mismo hasta quedar completamente guardado en un recipiente especial que permite desenrollarse y volver a su posición inicial sin sufrir ningún daño.

Vehículos escaladores

El vehículo autónomo de emergencia bautizado ‘*Elevate*’ puede modificar su chasis en brazos robóticos para escalar montañas y atravesar caminos que serían imposibles para una camioneta 4X4.



Control de salud

‘*BotCare*’, es un robot asistente de medicina que es capaz de medir ritmo cardíaco, presión arterial, respiración y el estado de sueño del usuario, entre otros aspectos, el cual será una especie de ‘asistente’ médico para monitorear permanentemente el estado de salud, especialmente de adultos mayores, con problemas motrices de forma que les ayudará a tener más actividad en su vida diaria y a ser más autosuficientes. ▲

Retos de la Misión Internacional de Sabios

En los próximos nueve meses, la Misión Internacional de Sabios, tendrá como objetivo presentar recomendaciones factibles e inquietudes relevantes, que sirvan para la construcción e implementación de la política pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación y las estrategias que deberá trazar Colombia en las próximas décadas.

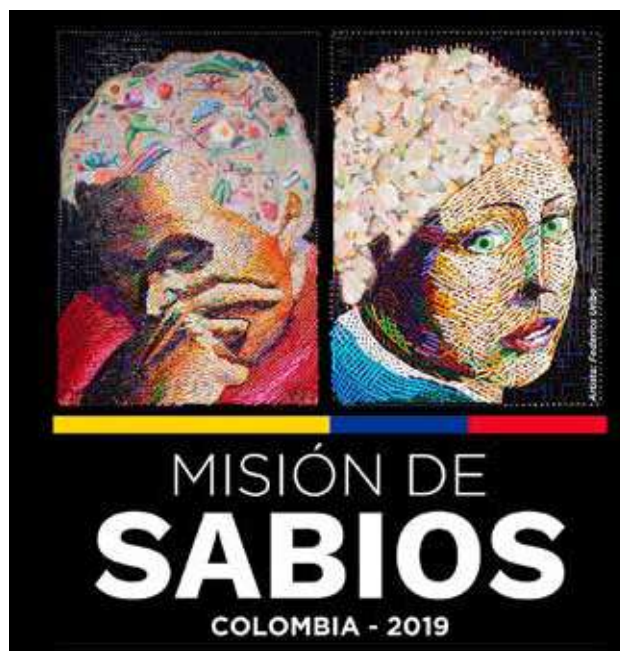
“*La Misión Internacional de Sabios reunirá a 45 expertos en diferentes áreas del conocimiento que entregará recomendaciones al Gobierno Nacional*”

A finales del pasado mes de febrero, la vicepresidenta de la República, Martha Lucía Ramírez; la ministra de Educación Nacional, María Victoria Angulo; el director General de Colciencias, Diego Hernández; los coordinadores temáticos de la Misión Internacional de Sabios y los representantes de las universidades que acompañarán los focos, dieron a conocer el plan de trabajo que permitirá desarrollar la Misión con el propósito de recomendar las herramientas a nivel territorial, productivo e institucional que facilitarán el diseño e implementación de soluciones prácticas en materia de ciencia, tecnología e innovación.

En opinión de la Vicepresidenta de la República, esta es una misión que “por primera vez incluye una gran cantidad de investigadores y científicos extranjeros y colombianos. Tenemos lo mejor del conocimiento para pensar juntos cuál va a ser la hoja de ruta de las políticas públicas”.

Así mismo, Martha Lucía Ramírez enfatizó en que se vinculará a las universidades públicas y privadas y habrá una articulación con el sector privado para que el conocimiento responda a las necesidades del aparato productivo y que este se rediseñe en función del conocimiento. “De esta forma construiremos un país con más competitividad, más capacidad de generar riqueza y optimizaremos las condiciones que mejorarán el nivel de vida de las nuevas generaciones”.

Durante el presente año se tiene previsto realizar tres sesiones presenciales de los 45 expertos que integran la Misión, así como por lo menos 10 foros regionales temáticos liderados por las universidades. En el marco de estos espacios la Misión además de entregar al Gobierno Nacional un informe consolidado con las recomendaciones generales y particulares por cada foco estratégico, elaborará el Manifiesto de CTeI y la propuesta de Plan de Implementación dichas recomendaciones.





Academia, gremios, empresarios, universidades, organismos multilaterales, asociaciones, institutos públicos, comunidades, grupos de investigación ONG, son algunos de los actores que serán convocados para trabajar con los expertos, ayudando a identificar las necesidades, aportes y lineamientos desde cada una de sus áreas de trabajo.

De acuerdo con la ministra de Educación, María Victoria Angulo: “Esta misión dará recomendaciones para aportar al sistema educativo y a la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Seguiremos trabajando en equipo y desde todas las instituciones de educación queremos manifestar nuestro apoyo en la implementación del plan de trabajo a los coordinadores de foco de la misión y a las universidades miembro de la Secretaría Técnica”

La misión cuenta con una Secretaría Técnica general liderada por la Cristina Garmendia, exministra de CTeI de España y líder de *Science and Innovation Link Office (SILO)*, quien definirá, estrategias y protocolos, hará acompañamiento permanente a los

coordinadores de cada foco y brindará soporte a las 10 universidades que hacen parte de la secretaría.

“Desde Colciencias habrá un vínculo con la Secretaría Técnica, apoyaremos a las universidades, coordinaremos la estrategia de relacionamiento con los aliados y la misión, además administraremos la plataforma tecnológica”, afirmó Diego Hernández Losada, director de Colciencias.

En materia de CTeI, Colombia actualmente cuenta con diferentes elementos que no solo orientarán el desarrollo de la Misión, sino que además permitirán la generación de propuestas armónicas con el CONPES de Política de CTeI y la transformación de Colciencias en Ministerio.

Con este plan de trabajo se empieza a materializar la Misión de Sabios, pues gracias a su conocimiento y destreza, el país podrá contar con una hoja de ruta y de políticas públicas enfocadas en el logro de una nación sustentada en una sociedad y economía del conocimiento. ▲

Ingeniera Electrónica de Exportación

En escenarios locales e internacionales, las Ingenieras han demostrado su capacidad y talento de aportar de forma importante a proyectos que dejan huella en el quehacer de las empresas y la sociedad.

Este es el caso de Herna Muñoz Galeano, Ingeniera Electrónica de la Universidad Distrital con maestría en Ciencias de la Computación de la Universidad Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) de Alemania, con más de 25 años de experiencia en el desarrollo de sistemas de Ingeniería complejos y más de 30 años viviendo fuera de Colombia alcanzando nuevos sueños.

Herna Muñoz Galeano es una convencida que creer en sí mismo, trabajar en equipo, escuchar a los demás, respetar y construir proyectos conjuntamente para ayudar a otros de manera honesta, son aspectos esenciales que traen resultados positivos que a su vez permiten tener una vida más tranquila y feliz.

La Ingeniera Muñoz Galeano es fundadora y gerente de la empresa de tecnología *HMG Systems Engineering GmbH* en Fürth, Alemania. Su empresa desarrolla sistemas de software, haciendo realidad la medicina personalizada. Para Muñoz Galeano, la diversidad corporativa no es solo una palabra de moda, sino algo que practica. Su equipo está formado por 23 mujeres y 31 hombres de doce nacionalidades que cubren 13 áreas profesionales.

En entrevista con ACIEM, Herna Muñoz Galeano compartió desde Alemania los significados de su profesión en su vida y la forma como esta le ha permitido conquistar escenarios inimaginados y lograr un reconocimiento a su importante labor como Mujer, Ingeniera y Empresaria.



ACIEM: ¿Qué implicó su proceso de formación como Ingeniera Electrónica?

Herna Muñoz Galeano: Para quienes estuvimos en la facultad de Ingeniería Electrónica, nuestro espíritu siempre fue el de cambiar el mundo, de hacer cosas concretas que ayudaran a que el país en el que vivíamos fuera mejor.

Nuestro deseo era mejorar las telecomunicaciones, en momentos en que no había telefonía móvil, en un país grande, pero incomunicado. Esas eran las cosas que nos movían con la inspiración que nos dieron excelentes profesores, como el profesor Gabriunas y el profesor Kirmann. Los valores de solidaridad, las ganas de aprender, descubrir el mundo y cambiarlo con nuestras ideas, fueron la base de nuestra formación como Ingenieros Electrónicos.

ACIEM: ¿Cuántas mujeres estudiaron Ingeniería Electrónica con usted?

Herna Muñoz Galeano: Fuimos cuatro mujeres en la clase, de un grupo de 30 estudiantes, donde el nivel de formación de la Universidad Distrital fue bastante exigente con un importante número de profesores

colombianos de altísimo nivel, lo cual nos dejó excelentes experiencias académicas en nuestro proceso de formación como Ingenieros.

ACIEM: ¿Cuál ha sido su experiencia de ejercer como Ingeniera Electrónica fuera de Colombia?

Herna Muñoz Galeano: Trabajar como Ingeniero en Colombia en mi época, implicaba trabajar en áreas de mantenimiento de equipos o similares. Aquí en Alemania, he tenido la oportunidad de diseñar, investigar, fabricar y hacer cosas realmente nuevas.

En la empresa que fundé y dirijo, hacemos cosas que nadie ha hecho. Esto es algo muy característico de mi empresa en la cual participa un importante número de mujeres latinoamericanas y de otros países.

ACIEM: ¿Qué significó el premio que obtuvo en 2016 en Alemania?

Herna Muñoz Galeano: Fue fantástico. El premio se llama *Engineer Powerwoman*, que fue el premio a la mejor Ingeniera de Alemania, resultado de mis aportes como Ingeniera en el campo de las telecomunicaciones y medicina durante todos estos años que llevo en este país

El concurso está abierto a mujeres de los campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas). La organización reconoció mi experiencia y mi liderazgo en promover la igualdad de oportunidades para los miembros de mi compañía *HMG Systems Engineering GmbH* que administra proyectos complejos en las áreas de medicina personalizada e investigación industrial, trabajando en el diseño de soluciones innovadoras.

Para concederme este premio, el jurado evaluó varios aspectos de mi vida profesional. Además del título de Ingeniera Electrónica, también soy Ingeniera Informática y esto se complementa muy bien porque tengo el conocimiento y la capacidad para comprender problemas en las Ciencias de la Computación y la Electrónica que están muy unidos en la aplicación misma.

Nosotros entendimos que la innovación es la esencia de nuestro negocio y desarrollé un método que perfeccioné denominado ‘anatomía funcional’ que permite analizar problemas muy complejos y hacer nuevos desarrollos. Este método se aplica en grandes proyectos de Ingeniería donde los recursos son escasos y hay que entregar en un determinado tiempo un resultado concreto.

Igualmente participé en la Comisión Nacional Alemana que especificó las reglas para realizar la interconexión entre los diferentes operadores de telecomunicaciones en Alemania; después en el área de telefonía móvil estuve trabajando para Ericsson en Suecia y dirigí la integración del primer teléfono que permitía mantener una conversación durante la transición entre redes GSM y WCDMA. También contribuí a la estandarización de las pruebas de GSM.

Ahora estamos trabajando en un sistema único en el mundo en el cual hemos invertido más de seis años de investigación, el cual permite realizar la interpretación de la *farmacogenética*, es decir, interpretar la forma como la genética de una persona puede influenciar el metabolismo de los medicamentos. Todo ello sumó para recibir el *Engineer Powerwoman 2016*.

ACIEM: ¿Cuál considera que debiera ser el papel de la Mujer Ingeniera en el mundo?

Herna Muñoz Galeano: Creo que a nivel mundial hay un problema de confianza en la capacidad de las mujeres. Ellas pierden el enfoque en salir adelante profesionalmente porque no ven que sus ideas sean apreciadas y que pueden cambiar el mundo. Pienso que las mujeres podemos cambiar el mundo, solas, con hombres, con distintas personas de distintos países.

ACIEM: ¿Qué mensaje enviaría a las mujeres colombianas que hoy están estudiando Ingeniería?

Herna Muñoz Galeano: Creer en sí mismas, trabajar en equipo y escuchar a los demás. Pienso que es una actitud que uno lleva en la vida, una actitud de decir: Yo estoy trabajando con un propósito. Por eso hago mi trabajo muy bien y aun mejor si es en equipo. ▲

Una Ingeniera llena de energía

Desde hace décadas, las mujeres han conquistado importantes espacios de la Ingeniería al participar en escenarios gubernamentales, académicos y empresariales y poner al servicio de la sociedad sus valores y su talento para contribuir al desarrollo de un mejor país.

“La mujer Ingeniera puede llegar tan lejos como sean sus sueños y no debe dejar coartar o desestimular sus ideas, para ello, debe creer en su talento y capacidad”

El sector eléctrico no ha sido ajeno a contar con la participación de mujeres destacadas por sus aportes técnicos, financieros y regulatorios. Tal es el caso de la Ingeniera Electricista Carmenza Chahín Álvarez, quien ha sobresalido en el desarrollo estratégico del sector eléctrico colombiano.

Entre otros logros, la Ingeniera Carmenza trabajó en la reforma sectorial que inició el sector en 1994 para la modernización del sector eléctrico; fue directora de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), además de ser especialista y asesora en regulación económica en el campo de gas, oleoductos, poliductos, gasoductos, acueducto y puertos, entre otros.

En entrevista con ACIEM, Carmenza Chahín compartió su visión de lo que ha significado el papel de la mujer en la Ingeniería, los retos alcanzados y cómo los éxitos logrados han sido gracias a una generación

de profesionales que han aportado su conocimiento y experiencia para lograr un sector eléctrico robusto con cambios importantes en la institucionalidad, la competitividad y la internacionalización.

ACIEM: ¿Cuál ha sido el papel de la mujer en el desarrollo de la Ingeniería colombiana?

Carmenza Chahín Álvarez: Después de la reforma de 1994, he visto que la mujer se ha incorporado en absolutamente todas las facetas de la Ingeniería. Uno encuentra mujeres diseñando, dirigiendo la construcción de proyectos o gerenciando empresas, entre otros aspectos.

Yo diría que las mujeres son tan competentes como los hombres. En la medida en que se han creado nuevos escenarios, han ido mejorando su participación y se han incorporado al mundo laboral desempeñándose en todas las facetas que tienen que ver con el ejercicio de la Ingeniería. Realmente han sido muy exitosas en todo tipo de cargos, desde cargos base hasta presidentes y gerentes de compañías.



Carmenza Chahín Álvarez

ACIEM: ¿Cuáles considera que han sido los hitos más importantes de la participación de la mujer en el desarrollo de la Ingeniería nacional?

Carmenza Chahín Álvarez: Mencionaría con nombre propio a mujeres como Ángela Cadena y su gran papel en la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), pues fue fundamental para cambiar el enfoque del planeamiento energético del país e incorporó temas estratégicos como las energías renovables e imprimió un sello personal altamente positivo a la entidad.

ACIEM: ¿En dónde considera que están las mayores competencias de las Ingenieras al momento de ejercer su profesión?

Carmenza Chahín Álvarez: Las mujeres somos más disciplinadas y responsables en las tareas que se nos asigne en cualquier área.

ACIEM: ¿Cuál ha sido su experiencia como Ingeniera Electricista en el desarrollo del sector?

Carmenza Chahín Álvarez: No es por atributos personales, sino porque en muchas ocasiones he estado en el sitio y en el momento correcto. Me correspondió el desarrollo previo antes que empezaran a regir las reformas que se introdujeron en la reforma de 1994.



Desde antes que tuviéramos la Bolsa de Energía, yo ya estaba trabajando con la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y tuve la oportunidad de conocer el diseño, lo que íbamos a implementar y estuve dentro del proceso de implementación.

“ Me gustaría un país que tomará decisiones mucho más rápido para materializarlas en beneficio del país ”

También he tenido la oportunidad de participar, por situaciones completamente fortuitas, en decisiones clave frente al fenómeno ‘El Niño’ 2009-2010, que resultó muy complicado. El país no se enteró que estuvimos *ad portas* de un racionamiento; sin embargo, tuve la oportunidad de asesorar estrechamente al Ministerio de Minas y Energía en ese momento.

Otra experiencia que también me permitió aportar al sector eléctrico fue mi participación como integrante de la junta directiva de XM durante diez años. Desde allí enfrentamos el fenómeno ‘El Niño’ 2015-2016, que el país sorteo con éxito.

Entonces, el aporte que uno puede hacer en las distintas ramas que uno esté trabajando depende mucho de las coyunturas y las oportunidades. Yo he estado en muchas ocasiones en el sitio y momento justo y eso me ha permitido crecer y dar otro aporte en el direccionamiento del sector eléctrico del país.

ACIEM: ¿Qué retos profesionales ha tenido en su ejercicio profesional como Ingeniera?

Carmenza Chahín Álvarez: El mayor reto ha sido introducir cambios, reformas. En general, las personas y las empresas se sienten cómodas con el *status quo*. Entonces, cuando uno propone reformas o cambios de fondo es muy complejo convencer a los



distintos actores de que ciertas medidas son convenientes para mejorar y evolucionar positivamente en el desarrollo sectorial.

ACIEM: ¿Siente que la presencia de la mujer en la Ingeniería es mayor que hace veinte años?

Carmenza Chahín Álvarez: Claro, cuando yo entré a estudiar Ingeniería Eléctrica el grupo de clase eran 59 hombres y en toda la carrera fuimos en total cinco mujeres, repartidas en distintos semestres, pero a mí me tocó solo con hombres. Hoy en día no es así, cuando acudo a clases de estudiantes de pregrado o posgrado, se nota una participación muchísimo mayor de las mujeres en esos temas.

Yo creo que las mujeres tenían un poco de ‘susto’ a las Ingenierías y conozco mujeres matemáticas, físicas e Ingenieras muy competentes, pero teníamos el paradigma de que la mujer era para temas sociales y los hombres para los temas técnicos, el cual se ha ido derrumbando poco a poco. Hoy en día existe una incorporación mucho más grande de las mujeres en el ámbito universitario y, por ende, en el ámbito profesional en el campo de la Ingeniería.

ACIEM: ¿Cuáles paradigmas se deben romper para dar mayor participación a la mujer en el país?

Carmenza Chahín Álvarez: Lograr mayor equidad en el tema de salarios, desde los cánones bajos hasta los

más altos porque hemos sufrido una diferenciación importante; no se cumple en todos los casos, pero sí en la mayoría, que trabajos iguales no significan remuneraciones iguales cuando se trata de mujeres y hombres. Entonces, ese paradigma está en proceso de romperse; pero es un problema que no es solamente de las mujeres en Colombia sino a nivel mundial.

ACIEM: ¿Qué recomendaciones daría a las Mujeres colombianas que hoy están estudiando Ingeniería?

Carmenza Chahín Álvarez: Ser conscientes de que la mujer Ingeniera puede llegar tan lejos como sean sus sueños; por lo tanto, no deben dejarlos coartar o desestimular. Deben creer en su talento y capacidad para aportar a la realidad de un país que necesita la presencia de la mujer en diversos escenarios, donde hay grandes oportunidades para ellas.

“ *El mayor reto como Ingeniera ha sido introducir cambios, reformas. En general, las personas y las empresas se sienten cómodas con el status quo* ”

ACIEM: ¿Cuál es su mayor sueño como mujer Ingeniera para Colombia?

Carmenza Chahín Álvarez: Me gustaría que fuera un país donde tomáramos decisiones más rápido, materializáramos los sueños más ágilmente, pero somos un país en el que, infortunadamente, nos movemos muy lento en muchos aspectos de la sociedad.

ACIEM: ¿Cómo le gustaría que vieran a la generación de mujeres que ha trabajado a su lado?

Carmenza Chahín Álvarez: Como una generación que estuvo dispuesta a asumir riesgos, retos y posiciones intelectuales, que siempre estuvo dispuesta a introducir cambios, independientemente de esa resistencia, que es la que busca desistir a hacer cambios de cualquier naturaleza. ▲

“El RITEL llevará a los hogares colombianos al ecosistema digital”: CRC

En entrevista con ACIEM, Carlos Lugo Silva, director de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC, resaltó los retos que tiene el país para el desarrollo de la industria y el fortalecimiento de la Economía Digital.

Durante los últimos meses, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) ha dado importantes anuncios que parecen señalar una ruta para la transformación del sector de las telecomunicaciones, acordes con el nuevo mundo digital. La primera se dio en los albores del nuevo año, cuando la entidad modificó la definición de Banda Ancha para que los usuarios que contraten este servicio no puedan recibir conexiones inferiores a 25 Mbps de bajada y 5 Mbps de subida.

Dos semanas más tarde, la entidad informó sobre la eliminación del 25% de su normatividad, con el objetivo de suprimir cuellos de botella dados por las nuevas dinámicas del sector TIC y postal.

Para el mes de julio se espera la entrada en vigencia del Reglamento Técnico de Redes Internas de Telecomunicaciones (RITEL), con el cual se busca que todos los hogares de Colombia se adapten a la tendencia del ecosistema digital, de tal manera que los usuarios tengan acceso a la totalidad de la oferta de los servicios de estas tecnologías.

ACIEM conversó con Carlos Lugo Silva, quien desde 2018 se encuentra al frente de la Comisión, y desde la cual buscará desarrollar 18 proyectos para mejorar la calidad del servicio, la competitividad, el desarrollo económico y la innovación en el sector de las comunicaciones en Colombia.



¿Cuál es la esencia de la Agenda Regulatoria 2019-2020?

El foco de atención de la Agenda Regulatoria 2019-2020 se basa en la simplificación normativa, como elemento dinamizador de la industria y en el desarrollo de los proyectos que surgieron de las hojas de ruta de Economía Digital del sector postal, así como la hoja de ruta de acceso, uso e interconexión.

Esta agenda plantea dieciocho iniciativas (10 proyectos regulatorios y 8 estudios y/o actividades continuas), las cuales se desarrollan en el marco de

cuatro ejes estratégicos: bienestar del usuario; calidad de servicio; competitividad y desarrollo económico; e innovación.

Finalmente, el desarrollo de las iniciativas regulatorias de la actual Agenda está alineado con lo establecido en el CONPES 3816 “Mejora normativa: Análisis de Impacto”, para lo cual cuando así se requiera- se llevará a cabo la identificación de una problemática, con causas y consecuencias y, a partir de ello, se formularán una serie de actividades y alternativas regulatorias, según el grado de complejidad de la temática a analizar y en el marco de las competencias de la entidad.

¿Cuál es el objetivo y la estrategia de la CRC para la simplificación normativa del sector TIC?

Un primer paso fue la expedición de una decisión regulatoria que eliminó normas en desuso, específicamente el 25% de la regulación. El segundo paso fue definir una lista de 13 temáticas, que no habían sido revisadas por la CRC recientemente y que no estaban en la agenda actual; y que el sector debía valorar en términos de costos para establecer la prioridad en su revisión. Las temáticas definidas fueron:

- Reglas para la restricción de la operación en las redes de telecomunicaciones móviles de los equipos terminales móviles reportados como hurtados o extraviados
- Formatos de reporte de información
- Condiciones de acceso, uso y remuneración de la infraestructura eléctrica
- Régimen de calidad para los servicios de televisión
- Condiciones para publicidad de las ofertas en el mercado portador
- Régimen de protección de los derechos de los usuarios de servicios de comunicaciones
- Autorización para la venta de equipos terminales móviles
- Instalación esencial de facturación, distribución y recaudo
- Contrato único para la prestación de servicios provistos a través de redes móviles
- Condiciones generales para la provisión de infraestructura de las redes de televisión abierta radiodifundida

- Seguimiento a la eficiencia del sector TIC
- Excepciones a la publicidad previstas en artículo 2.2.13.3.2 del Decreto 1078 de 2015
- Especificaciones técnicas aplicables a la red y a los receptores del servicio de televisión digital terrestre -TDT- en Colombia

“ La experiencia demuestra que es importante adecuar la institucionalidad para acelerar la digitalización de los sectores productivos ”

¿Cómo se viene afrontando desde la regulación todo lo concerniente a la Economía Digital?

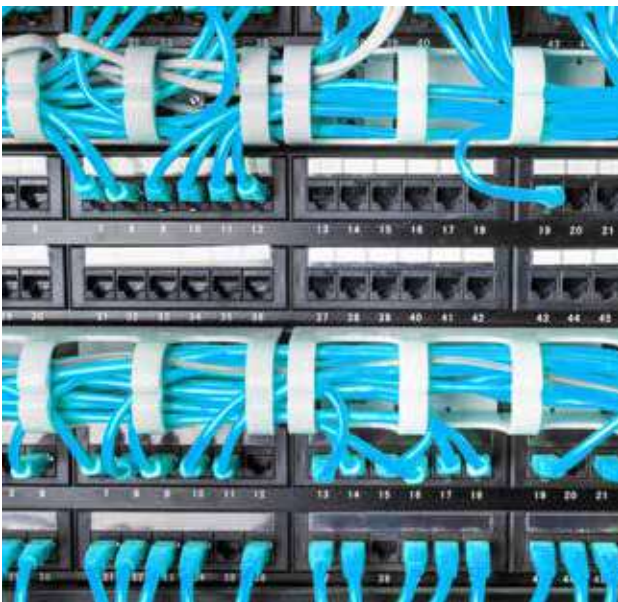
Desde 2017, con la expedición de la “Hoja de ruta para el desarrollo de la Economía Digital”, se estableció una estrategia para integrarnos de lleno en la economía digital global, y en la cual se identificaron los 8 principales retos en los que debemos trabajar. Entre ellos se encuentran: lograr una visión y articulación del estado sobre la economía digital; coordinar las partes interesadas; clasificación de servicios; criterios para actuar o no regulatoriamente en los mercados dinámicos; y unas reglas claras para la comercialización de datos personales del consumidor digital; entre otros.

Para lo anterior, se tienen proyectadas tres acciones concretas para el sector TIC, seis proyectos regulatorios y 11 acciones para distintos sectores de bienes y servicios. Igualmente, la experiencia en otros países demuestra que es importante adecuar la institucionalidad para acelerar la digitalización de los sectores productivos y creativos de la economía. Para ello, se creó el Viceministerio de Economía Digital dentro del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuyo objetivo fundamental es lograr que Colombia sea la primera economía digital de América Latina en el 2025.

Otro gran reto consiste en medir los avances de la economía digital, para lo cual en 2018 se publicó un documento que plantea la batería de indicadores necesarios para hacer el monitoreo distribuidos en cuatro frentes: infraestructura Inteligente, empoderamiento de la sociedad, desencadenamiento de la Innovación y crecimiento y empleo.

¿Qué avances se esperan con la nueva definición de Banda Ancha para que los operadores ofrezcan conexiones superiores a 25 Mbps de bajada? ¿Seguimos por debajo del promedio mundial?

Desde el 1 de enero del presente año, la oferta de planes de Banda Ancha en Colombia corresponde a planes con 25 Mbps de velocidad de descarga. Los estudios de la CRC y la evaluación de los criterios económicos evidenciaron que la adopción de esta nueva definición de velocidades impulsará el crecimiento de servicios y aplicaciones soportadas en Internet, que apoyan la transformación digital y la competitividad del país.



La situación del país en términos de velocidad de Internet en 2017 era de 5,5 Mbps de descarga, en comparación con la de Estados Unidos de 18,8 Mbps y la de los países miembros de la OCDE de 15,4 Mbps, por lo que aún hay camino por recorrer para disminuir estas brechas. No obstante, hemos observado

avances recientes; por ejemplo, en Bogotá se pasó de una velocidad promedio de 6,2 Mbps en 2015 a 10,7 Mbps en 2018 y seguramente el cierre a 2019 será positivo también.

¿A partir de cuándo se aplicará el RITEL en Colombia y a qué tipo de viviendas específicamente aplicará el mismo?

El Reglamento aplicará a partir del 1 de julio de 2019 sobre aquellos proyectos de viviendas o uso mixto bajo el régimen de propiedad horizontal que se les expida licencia de construcción como obra nueva, y a los proyectos que no hayan radicado documentos para licencia de construcción antes de esta fecha.

¿Cómo transformará el Reglamento Técnico de Redes Internas de Telecomunicaciones (RITEL) las edificaciones de Propiedad Horizontal?

A través de la infraestructura necesaria, El RITEL busca encaminar que los hogares de Colombia se adapten a la tendencia del ecosistema digital, de tal manera que los usuarios tengan acceso a la totalidad de la oferta de los servicios digitales.

¿Por qué es importante que los usuarios conozcan la existencia del RITEL?

Este punto es relevante, ya que el RITEL facilitará que los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) instalen sus equipos en las instalaciones de los inmuebles, de tal manera que se promueva la libre elección de prestadores de servicios de telecomunicaciones por parte del usuario de servicios, tales como TV, internet, telefonía fija, etc.

Asimismo, permitirá que los servicios sean prestados con óptima calidad en los nuevos hogares; también se promueve la no afectación de los inmuebles con cables expuestos en paredes o techos, mejorando condiciones de seguridad y confiabilidad de las redes.

¿El RITEL incrementará los costos de la Vivienda de Propiedad Horizontal?

Por el contrario; el RITEL facilitará el trabajo de los PRST y, por lo tanto, van a incurrir en menos gastos, evitando cualquier impacto sobre la factura.



Cabe resaltar que los costos de la instalación de esta infraestructura estarán a cargo de los constructores, y con ellos hicimos un trabajo juicioso junto con el Ministerio de Vivienda para lograr un Reglamento altamente eficiente.

¿Cuáles son las características técnicas de este nuevo tipo de instalaciones en las edificaciones?

Las edificaciones deberán contar con elementos de infraestructura soporte como ductos, cableado, cajas, canaletas, bandejas, escalerillas, canalización de tubería por pisos, gabinetes, cuartos técnicos y demás elementos necesarios de la infraestructura que soporta la red interna de telecomunicaciones de los inmuebles. Así se evitará en todo momento la afectación de los inmuebles con elementos expuestos en paredes o techos.

¿Cómo será el esquema de Certificación de las Instalaciones en el RITEL para garantizar calidad a los usuarios?

Cuando la red está construida, el constructor debe solicitar una revisión y certificación de la infraestructura soporte antes de que los prestadores de servicios de telecomunicaciones puedan hacer su instalación de redes.

El dictamen de inspección de la infraestructura soporte para la red de telecomunicaciones debe ser firmado tanto por el director técnico o su equivalente que sea calificado y experimentado en la operación del organismo de inspección y tenga la responsabilidad general del dictamen, como por el responsable de la inspección.

Por su parte, el dictamen de inspección de la red de televisión digital terrestre debe ser firmado tanto por el director técnico o su equivalente que sea calificado y experimentado en la operación del organismo de inspección, y tenga la responsabilidad general del dictamen, como por el responsable de la inspección.

Debe tenerse en cuenta que la regulación establece un Régimen de Transición, en la cual se indica que el mecanismo de la evaluación de conformidad por parte de los organismos de inspección entrará en vigencia cuando se cumpla alguna de las siguientes dos condiciones: primero, hasta que el país cuente con al menos 18 organismos de certificación acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) para la inspección del RITEL; o hasta que se cumpla la fecha del 1 de enero de 2021; lo que ocurra primero. Así que durante la transición, la inspección y certificación será realizada por profesionales en Ingeniería que se hayan capacitado en la materia.

“ El Reglamento aplicará a partir del 1 de julio de 2019 sobre aquellos proyectos de viviendas o uso mixto bajo el régimen de propiedad horizontal que se les expida licencia de construcción como obra nueva ”

¿Quiénes podrán certificar las instalaciones en el RITEL y cuáles serán los requisitos?

De conformidad con lo establecido en el Decreto 4738 de 2008, cualquier persona jurídica podrá acreditarse ante el ONAC como organismo de inspección para la expedición de certificados de conformidad con la infraestructura soporte de la red de telecomunicaciones y con la red requerida para acceder al servicio de televisión radiodifundida. ▲

Hacia la Transformación Digital de Bogotá

POR: SERGIO MARTÍNEZ MEDINA.

Es evidente que el modelo económico de la sociedad está cambiando, las ciudades, los gobiernos, las organizaciones y los ciudadanos se transforman al ritmo de la tecnología, por eso en Bogotá debemos adoptar una visión digital sostenible que nos permita entrar en el modelo de producción global, esto para no quedarnos rezagados y a espaldas del progreso.

En la primera mitad del siglo XIX, el mundo tuvo un giro que transformó la sociedad, la cultura y el modelo productivo a través de la revolución industrial, y los países que se transformaron con este proceso fueron los que se adaptaron fácilmente a los cambios en materia de tecnología, producción y comercio, ya que este fue un tema imperante para el nuevo modelo de desarrollo económico.

Con el advenimiento de este monstruo llamado industrialización se transformó una sociedad regida por costumbres de trabajo manual, producciones a baja escala, un comercio en su mayor parte local y una economía que se sostenía, pero no crecía. La revolución industrial, como su nombre lo indica, marcó un hito en la historia de la humanidad. El legado del uso del carbón le dio una ventaja en expansión, crecimiento y desarrollo a los países que asumieron la transformación productiva del momento, que no era otra cosa que dar un paso hacia la innovación y pensar por un momento en hacer las cosas de una manera diferente a como se hacían antes.

Pese a los pros y los contras que muchos puedan ver en esta conocida época de transformación, lo más importante fue la puerta que se abrió hacia la innovación



y el cambio que dieron los gobiernos, las industrias y los ciudadanos al volcarse a pensar en cómo usar la tecnología y los modelos productivos industrializados para el desarrollo de los territorios, la economía, la sociedad y el ciudadano.

Y con el ejemplo que nos dio la sociedad de hace casi 200 años, hoy en día debemos caminar con una perspectiva hacia el futuro, estar dispuestos a generar procesos de innovación social y pública para la construcción de un tejido social sostenible que más allá de los sensores, los robots y los computadores, se proyecte amigable con el medio ambiente. Todo esto con un modelo de atención en salud que beneficie de manera

satisfactoria a todos los ciudadanos, con un sistema de transporte que movilice con diligencia a los ciudadanos, con un gobierno abierto y accesible que facilite el acceso a sus servicios, y con estrategias de análisis de datos que solucionen problemas reales de los entornos.

Ahora bien, en los últimos tres años en Bogotá hemos trazado un mapa de ruta enfocado en tres frentes: Economía Digital, Infraestructura y Gobierno Digital. Estos enfoques han permitido focalizar los esfuerzos, solucionar problemas y hacerlo con innovación. Trabajamos para no quedarnos atrás, para avanzar pese a los retos que día a día se presentan, tales como solucionar la conectividad de las ruralidades de la ciudad o pensar en cómo digitalizar una sociedad con aún retos básicos de supervivencia.

Pese a todo esto, y con la revolución 4.0 tocando la puerta, decidimos entrar con paso firme y logros contundentes y, como en las grandes ciudades, hacer un uso estratégico de la tecnología para fortalecer las políticas de desarrollo económico, social y urbano.

Avanzamos hacia el camino de la transformación digital

Y este trabajo duro ya tiene frutos, en el 2017 el BID reconoció los logros de Bogotá por resolver el problema de la movilidad urbana, y cita como buena práctica los desarrollos tecnológicos complementarios (semáforos inteligentes, aplicaciones móviles) que han sido implementados.

En esta administración fortalecimos el desarrollo del Gobierno Digital. En 2017 obtuvimos una calificación de 82% en el Índice GEL, lo que nos ubica dentro de las ciudades con resultados más altos en el país.

Implementamos soluciones transversales en los sistemas de información de las entidades para resolver problemas y necesidades comunes en el Distrito. Fuimos pioneros en la implementación de un modelo que garantice la seguridad de la información digital. Adoptamos el sistema de Contratación Pública SECOP II para adelantar el Proceso de Contratación en línea y en tiempo real, por una contratación transparente.

Así las cosas, Bogotá es la única ciudad del país que tiene una hoja de ruta para simplificar y virtualizar los trámites. A la fecha, de 72 trámites que nos propusimos virtualizar, 57 de ellos ya se ha logrado poner en línea. Con esta estrategia, redujimos barreras, costos, tiempos y mejoramos la calidad de servicio al ciudadano.

Hemos diseñado e implementado una estrategia en torno a los datos abiertos, fue así como fortalecimos la plataforma del Distrito <http://datosabiertos.bogota.gov.co/> y construimos la plataforma <https://mapas.bogota.gov.co/>, un recurso diseñado para conocer en detalle la ciudad y que ofrece planos de calles, avenidas y rutas de movilización dentro de cada área, incluso se pueden consultar imágenes aéreas de Bogotá a través del tiempo.

Pensamos con innovación y tecnología

Para fortalecer el desarrollo de una economía digital y una sólida cultura TIC, desde la Alcaldía de Bogotá hemos fortalecido espacios de innovación social que, a la fecha, ya han beneficiado a más de 200 mil ciudadanos. Se trata de una red de Laboratorios Digitales, que buscan que los ciudadanos se acerquen y apropien de la tecnología, a través de ellos se brinda formación, acompañamiento y asesoría para que con innovación los bogotanos descubran el sinnúmero de herramientas y posibilidades que ofrece el mundo digital.

Para avanzar en el camino de la llamada cuarta revolución o revolución 4.0. es necesario pensar con innovación y tecnología; es por ello que desde el Distrito estamos implementando herramientas digitales que solucionan retos de la ciudad; por ejemplo, en la búsqueda de una movilidad sostenible, esta administración le apostó al proyecto de semaforización inteligente, en el cual se instalarán 1.444 semáforos que ahorrarán tiempos de hasta el 30%, lo que permitiría a la ciudad reducir sus niveles de congestión.

Otro proyecto es el Taxi Inteligente, cuyo objetivo principal es reemplazar el antiguo taxímetro para realizar los cobros, solicitud de servicios, ubicación en tiempo real y verificación de datos del conductor,

todo centralizado desde el Sistema Integrado de Información sobre Movilidad Urbana Regional (SIMUR). En este sector también se instalaron 40 puntos del Sistema de Detección Electrónica y el Sistema Inteligente de Estacionamiento en Vía que se implementó en cuatro zonas de la ciudad.

Con respecto a la salud, modernizamos la infraestructura física y tecnológica de los hospitales públicos y avanzamos en la implementación de la historia clínica virtual unificada, en donde cargamos la información médica de un millón de usuarios en un solo sistema.

En materia de seguridad pusimos en marcha la operación del Centro de Comando Control Comunicaciones y Cómputo - C4, con ello integramos la seguridad y la atención de emergencias en Bogotá.

Asimismo, fortalecimos la infraestructura tecnológica de video vigilancia. Entre los períodos 2016-2018 la cantidad de cámaras existentes en la ciudad se multiplicó por 12.8, al pasar de 267 a 3.430. Para facilitar el recaudo de los impuestos, pusimos en marcha la Oficina Virtual de Hacienda para pagar impuestos sin hacer filas ni trámites, es decir, sin salir de la casa. Como resultado, entre octubre de 2016 y octubre de 2017, el uso de medios electrónicos para pago de impuestos en la ciudad creció en un 22%.

Nuestra Experiencia con la Tecnología 4.0

Por primera vez una entidad territorial estructura un Fondo para la Promoción de la Tecnología 4.0 (FITIC). Es el primero de esta naturaleza en el país y tuvo un presupuesto en 2018 de 12 mil 700 millones de pesos, direccionados a fortalecer proyectos de pequeñas y medianas empresas que le apuesten a la tecnología y a la innovación.

Asimismo, incursionamos en el uso de tecnologías emergentes, Internet de las Cosas, blockchain, formación virtual en temas de la actualidad digital,

diferentes estrategias direccionadas a fortalecer las capacidades digitales de los ciudadanos, la industria TI y la cultura TIC de Bogotá.

Conscientes de la necesidad de establecer canales de comunicación efectivos con los ciudadanos, y sacando provecho de los beneficios que ofrece la tecnología, diseñamos diferentes aplicaciones para comunicarnos con los ciudadanos: Sexperto.co (reconocida por MIT como una de las 8 iniciativas tecnológicas y sociales más innovadoras del mundo); Distrito Appnimal (para reportar y encontrar mascotas; SofiAPP (asesoría a mujeres vulnerables o víctimas de violencia); Apporta Bogotá: para que los ciudadanos denuncien temas de interés público, como las basuras, la poda de los árboles y el alumbrado público.

¡No nos quedamos atrás!

Este recuento de proyectos, estrategias y logros es la prueba del camino trazado para alcanzar la meta de transformar digitalmente a Bogotá.

Aunque la primera revolución industrial acabó industrias y relegó países que no adoptaron rápidamente los cambios que trajo consigo el cambio de modelo económico y productivo, en Bogotá trabajamos para no quedarnos rezagados del ritmo que nos impone la nueva economía basada en una era digital. Es así como en la Alcaldía de Bogotá nos hemos propuesto la meta de no quedarnos atrás, de dar los primeros pasos para entrar en la era de la digitalización, que va más allá del proceso de implementación de herramientas tecnológicas.

Queremos propiciar un cambio en la mentalidad de los ciudadanos para que adquieran la visión de una ciudad que requiere nuevas competencias y en la que el modelo económico y social ahora gira en torno a Internet, la tecnología, el desarrollo sostenible, el cuidado del medio ambiente y, en general, al desarrollo de una ciudad que crece de forma integral, con la ayuda de los nuevos sistemas digitales. ▲▲

* Alto Consejero Distrital TIC. Alcaldía Mayor de Bogotá. smartinezm@alcaldiabogota.gov.co

Para la implementación de la TDT

ANTV prepara piloto de cese de emisiones analógicas



Aspectos de la reunión que la Junta Directiva de la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV) realizó en las instalaciones de ACIEM con operadores públicos y privados de nivel nacional, regional y local con el objetivo de compartir los lineamientos del proyecto piloto de Cese de Emisiones Analógicas.

Con miras a desarrollar la fase del Cese de Emisiones Analógicas e implementar de lleno en el país la Televisión Digital Terrestre (TDT), la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV) ha diseñado un programa piloto cuyo objetivo es identificar el nivel de penetración, conocimiento y apropiación de la TDT, así como la construcción de los indicadores que permitan tomar una decisión sobre este tema. El reto comienza.

En entrevista con ACIEM, Mariana Viña Castro, Directora de la ANTV compartió la estrategia que se trabajará con operadores de los canales públicos privados del orden nacional, regional y local.



Mariana Viña Castro. Directora ANTV



ACIEM: ¿Cuáles son los objetivos del piloto del cese de emisiones analógicas con los operadores de televisión?

Mariana Viña Castro: El principal objetivo ha sido socializar con todos los actores de la industria el plan piloto que hemos considerado para realizar el cese de emisiones analógicas en cinco municipios del país que cumplen con algunos criterios establecidos como viables para este ejercicio.

“ *ANTV socializará el piloto del cese de emisiones analógicas para que actores de la industria aporten su visión y enriquezcan el mismo* ”

Lo más importante del piloto es que los ciudadanos tengan una experiencia real sobre lo que es la TDT y, sobre todo, que ejercicios como este nos permitan validar los indicadores que sirvan de referencia para el plan estratégico del cese de emisiones analógicas a nivel nacional.

ACIEM: Expliquemos a nuestros lectores ¿cuáles son los componentes principales de ese piloto y qué ciudades del país comprende?

Mariana Viña Castro: Básicamente se trata de cinco ciudades que tienen estaciones analógicas por municipio, es decir, es un plan controlado que no afectaría el servicio de televisión de otros municipios.

Estos municipios son: Leticia, Buenaventura, Ibagué, Ocaña y San Andrés. Básicamente, el plan de trabajo contempla una etapa de encuestas para conocer el nivel de penetración y desarrollar un plan de divulgación que permita llevar a cabo el cese de emisiones de la televisión analógica.

Lo anterior permitirá concluir si estos municipios están o no están listos o qué tareas harían falta antes de iniciar el apagado piloto de todos los operadores que tienen cobertura en esos municipios, tanto públicos y privados.

ACIEM: ¿Cómo ha sido la interacción con los operadores de televisión?

Mariana Viña Castro: Ha sido fundamental el dialogo con todos los actores de la industria y con gremios profesionales como ACIEM, como Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno.

Para la ANTV, lo más importante es contar con la tranquilidad de lograr consensos de cuál será el mejor esquema para este plan piloto de cese de emisiones analógicas porque es un trabajo que no puede darse de manera autónoma e independiente, sino que requiere del concurso y del acuerdo de todos los canales de televisión involucrados.



Aspectos de la reunión de la ANTV con operadores de televisión para definir indicadores del piloto de cese de emisiones analógicas.

ACIEM: ¿Qué viene en las próximas semanas frente al piloto?

Mariana Viña Castro: Hemos constituido una mesa permanente de trabajo con los equipos técnicos de cada operador con el objeto de concretar los detalles del plan piloto de cese de emisiones analógicas en relación con indicadores, impactos esperados y divulgación, entre otros aspectos.

Será muy importante la revisión de los indicadores y la definición de metas clave y revisar desde el punto de vista de la regulación, la pertinencia de la viabilidad de realizar este tipo de proyecto de cese de emisiones analógicas experimental.

“ Lo que se ha planteado en la mesa de trabajo es cómo definir indicadores y metas para llegar a la televisión abierta en los municipios candidatos al apagado ”

ACIEM: ¿Cuáles son las complejidades de este proyecto del piloto de cese de emisiones analógicas?

Mariana Viña Castro: Básicamente, lo que se ha planteado en la mesa de trabajo es la necesidad de definir con más de detalle los indicadores y las metas que se quieren lograr para llegar a la televisión abierta en los municipios candidatos al apagado, es decir, que exista un poco más de desarrollo en lo que tiene que ver con los elementos a tener en cuenta para definir el apagado piloto.

ACIEM: ¿Cuál es el nivel de cobertura actual de la red de TDT en el país?

Mariana Viña Castro: Habría que distinguir en las dos redes con transmisión pública y privada. En la red pública estamos listos a través del operador público nacional (RTVC) para que en marzo o abril culminemos el despliegue para el 92.26% de cobertura poblacional sujeto a medición, esa es la meta. RTVC está trabajando incasablemente para lograrlo.

En lo referente a la televisión privada, la red del consorcio de canales nacionales privados ha avanzado de forma importante. Lo único pendiente es cerca de un 3% que corresponde a una estación que, por razones ajenas, no se ha podido desplegar, pero digamos que ya estamos muy cerca de las metas finales de cobertura tanto para los públicos como para los privados. ▲▲

MARIO MEDINA. COORDINADOR TÉCNICO ANTV



Vemos con satisfacción que la idea de hacer un piloto para lograr conocimiento e insumos para un plan general de apagado de Cese de Emisiones Analógicas es muy acertado y pertinente. Todos los actores involucrados en este tema, operadores públicos y privados, reguladores y ACIEM, están en la línea de establecer una metodología clara, así como unas metas de indicadores adecuados que permitan proceder al cese de emisiones en el país.

Los operadores privados especialmente han establecido un criterio que nos parece razonable: construir indicadores que aporten información para la toma de decisiones y que además el proceso sirva para promover la apropiación de la Televisión Abierta Radiodifundida que, por ser un servicio público de carácter gratuito, es un beneficio que aporta al bienestar de la población en Colombia.

Conoce más de la TDT en: <https://www.antv.gov.co/index.php/tdt/conozca-los-beneficios-de-la-tdt>

El principio de Veracidad

POR: JAIME DURÁN GARCÍA*.



Podemos comenzar por preguntar a la manera de Harry Frankfurt: ¿por qué la verdad es importante para los Ingenieros? con seguridad responderemos: porque tiene una gran utilidad; esto nos lleva a pensar, entonces, por qué una sociedad como la nuestra no se preocupa por la verdad y permite emitir juicios y tomar decisiones erradas.

Por lo tanto, en coherencia con el principio de responsabilidad, los Ingenieros colombianos debemos entender que al ser considerada la veracidad como otro principio, pilar de nuestra acción profesional, se está haciendo un llamado a no fingir, a no engañar, a alejarse del fraude y de la farsa para encontrar la manera más adecuada de gestionar los asuntos personales y profesionales, de forma que no repercutan desfavorablemente en la sociedad.

En buena hora, la Ingeniería colombiana optó por renovar la *Declaración de los Principios Éticos* de la profesión, toda vez que los intereses de los códigos vigentes han estado cuestionados por varios medios, lo cual ha debilitado la ética derivada de la responsabilidad social.

Para ello, gracias al llamado desde ACIEM y con el aporte de los diferentes actores que hoy intervienen de manera directa y decidida en la orientación de la Ingeniería colombiana, y dando paso al verdadero objeto de conocimiento se dio lugar a encuentros de voluntades donde se llegó a la formulación de un patrimonio ético, soportado en principios que recogieron acuerdos y consensos sobre los valores y virtudes que debían mover la actuación profesional de los Ingenieros del siglo XXI.

Los aportes y reflexiones sobre el significado de veracidad recogieron y sistematizaron los intereses sociales, ambientales, culturales y tecnológicos que luego se tradujeron en los principios que dan paso a la orientación en campos como: la formación, la ocupación y el compromiso profesional, dando alcance a los retos y desafíos actuales de la Ingeniería frente a los proyectos desarrollados en los diferentes escenarios del país.

En todos estos contextos se observó que existe una clara diferencia entre hacer las cosas bien y hacerlas mal y, por tanto, una clara diferencia entre lo verdadero y lo falso.

La ética de la veracidad como principio, en esencia, no se preguntó por el tipo de Ingeniero que se era en el momento, sino por el tipo de Ingeniero en que nos podíamos llegar a convertir si resolvíamos seguir actuando alejados de la condición humana y sin un determinado curso de acción.

Teniendo en cuenta que los actores que participaron de los encuentros debían ser los pioneros en interiorizar y promover dichos principios, se pensó que en el principio de veracidad habría que incluir con mucha claridad para los participantes al menos cuatro criterios: la definición del concepto de verdad, la determinación del criterio de principio por el cual es válido para los Ingenieros, la distinción de los tipos de verdad y la fijación del lugar sistemático de dicho principio en el marco del saber y de la acción.

“ *La verdad a pesar de ser un término orientado por la aprobación de las cosas, constituye un valor vinculado a la honestidad* ”

Por ello, el tratar de entender lo sustancial de los principios inherentes a los compromisos futuros en la ingeniería del país conllevó a desarrollar un estudio fiel y cuidadoso que permitiera interpretar la esencia sobre la verdad, concepto de valor que ha motivado a los gremios, a la academia y a los empresarios a decir que la veracidad se constituía en uno de los principios orientadores del ejercicio de esta profesión, donde se debería actuar de conformidad con ella y demostrar una forma conductual honesta y transparente.

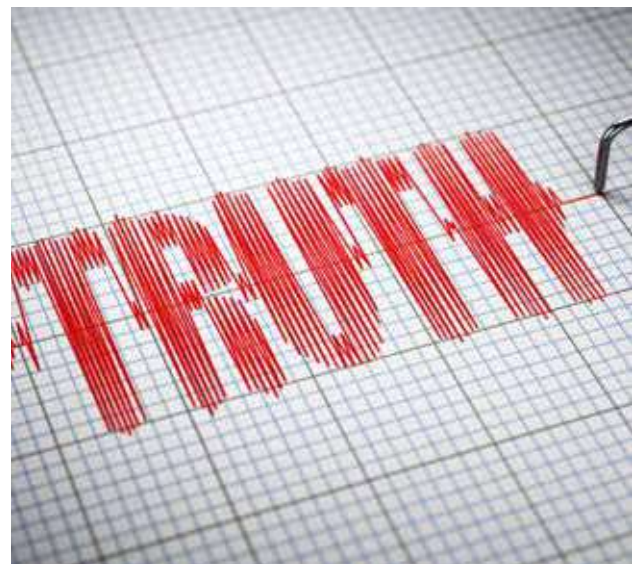
En consecuencia, la verdad a pesar de ser un término orientado por la aprobación de las cosas, según el significado que la mente forma de ellas, constituye un valor vinculado a la honestidad, lo que orienta la razón para pensar que el desarrollo de la Ingeniería debe estar vinculado con la actitud de mantener la veracidad en las palabras y acciones en toda la labor profesional.

Si bien es cierto, en la época actual hablar de ética y su objeto de estudio, que es la moral, se dan como aspectos sin importancia, parece ser que la veracidad como

principio se convierte en un tema aún no superado, pues olvidamos que su valor es la sinceridad consigo mismo y con el otro.

Tomando esta postura, desde lo sustantivo de los principios que surgen de la correlación entre el pensar y el actuar, se debe rescatar el fundamento de la verdad para no dejar crecer la indiferencia entre nosotros y la falta de respeto que se ha vuelto más tiránica. El argumento que acostumbra a esgrimirse para apoyar esta afirmación es que dichas valoraciones siempre están muy influidas por las circunstancias y actitudes personales de quienes las realizan.

Como Ingenieros debemos recordar que a pesar de habernos vuelto más permisivos, tolerantes y liberados, ahora debemos ser también más exigentes con nuestros valores. La mentira, el engaño y la farsa se han vuelto una constante en nuestra sociedad y aunque las condenamos con severidad, la falta de decisión individual y grupal viene erosionando el carácter, lo que ocasiona una disminución en la práctica de los valores y un perjuicio para la moral y el ejercicio profesional.



La veracidad como principio ético o deontológico, dentro de los acuerdos, ha permitido como lo dice (Sartre, 1996) plantear los preceptos que lo constituyen como parte activa del ejercicio profesional y también como una alternativa a la indefinibilidad de

la Verdad, pero al tiempo como un esfuerzo de los ingenieros por objetivar los criterios de valoración de los conceptos que se exigen cuando se comunican los alcances de los proyectos.

Por otra parte, llevar la veracidad al relativismo radical en el ámbito ingenieril significaría que admitir que toda información ofrecida por los alcances de la tecnología actual y por venir es “verdad”, orientaría una intención instrumental lo que, en última instancia, conllevaría a una pérdida de sentido teleológico de la profesión. «El punto de partida de la moral», dice Sartre (1996), «es que toda conciencia debe hacer lo que hace porque cualquier objetivo que se presenta en ella tiene carácter de requerimiento».

“ *La veracidad se convierte en un valor moral positivo que busca garantizar la verdad, a pesar que esta especifique una pluralidad de contenidos* ”

La declaración de principios señala que la veracidad está unida de manera indisociable a la confianza. En consecuencia, debe convertirse en pilar para estimular el respeto por el otro, pues toma como base la conversión de un profesional integral para la verdad, por la verdad y en la verdad. Así las cosas, la verdad en el lenguaje de los ingenieros se convierte en un bien-valor fundante para que la veracidad en la expresión pública se proclame como un principio constitutivo y decisivo del ingeniero como ser humano, por eso sus fuentes son de carácter ontológicas y axiológicas.

Para el ingeniero, la veracidad se convierte en cualidad y en virtud identificable, sobre lo que comunica como cierto y veraz, de manera que su actuar esté



conforme con la verdad y se ajuste a ella. Teniendo en cuenta que “en la práctica somos inconscientes del vacío que existe entre lo honrados que pensamos ser y lo que realmente somos” (Bazerman & Tenbrunsel, 2012, p 16). En consecuencia, la veracidad se convierte en un valor moral positivo que busca garantizar la verdad, a pesar que esta especifique una pluralidad de contenidos. Seguirán existiendo diversas dimensiones en que el principio debe ser puesto en escena para el desarrollo de proyectos, y frente a los compromisos con lo real, bajo niveles aceptados por la comprensión humana de la sociedad.

Si el significado de “veracidad” nace del latín *veracitas*, cuyo significado nos orienta hacia una identificación de actuar con la “cualidad de veraz”, donde *verus* expresa verdad, y *ax* ratifica dicha cualidad, al agregar el sufijo *-dad* se está dando valor a dicha actitud. En efecto, su significado, como principio, estará siempre relacionado, íntimamente, con todo lo que se refiere al compromiso con la honestidad y la transparencia, así como la decisión de ser sincero y tener buena fe. Por tanto, para el profesional de ingeniería la veracidad como virtud será lo opuesto tanto a la mentira como a la hipocresía y a la falsedad. ▲

* Integrante Comisión de Ética de ACIEM

Resultado de subasta de CxC

Hasta 2023, Colombia asegura confiabilidad en suministro de energía



Hasta el 30 de noviembre de 2023, Colombia aseguró la confiabilidad en el suministro de energía eléctrica gracias a la subasta del Cargo por Confiabilidad (CxC) que se realizó a finales de febrero pasado.

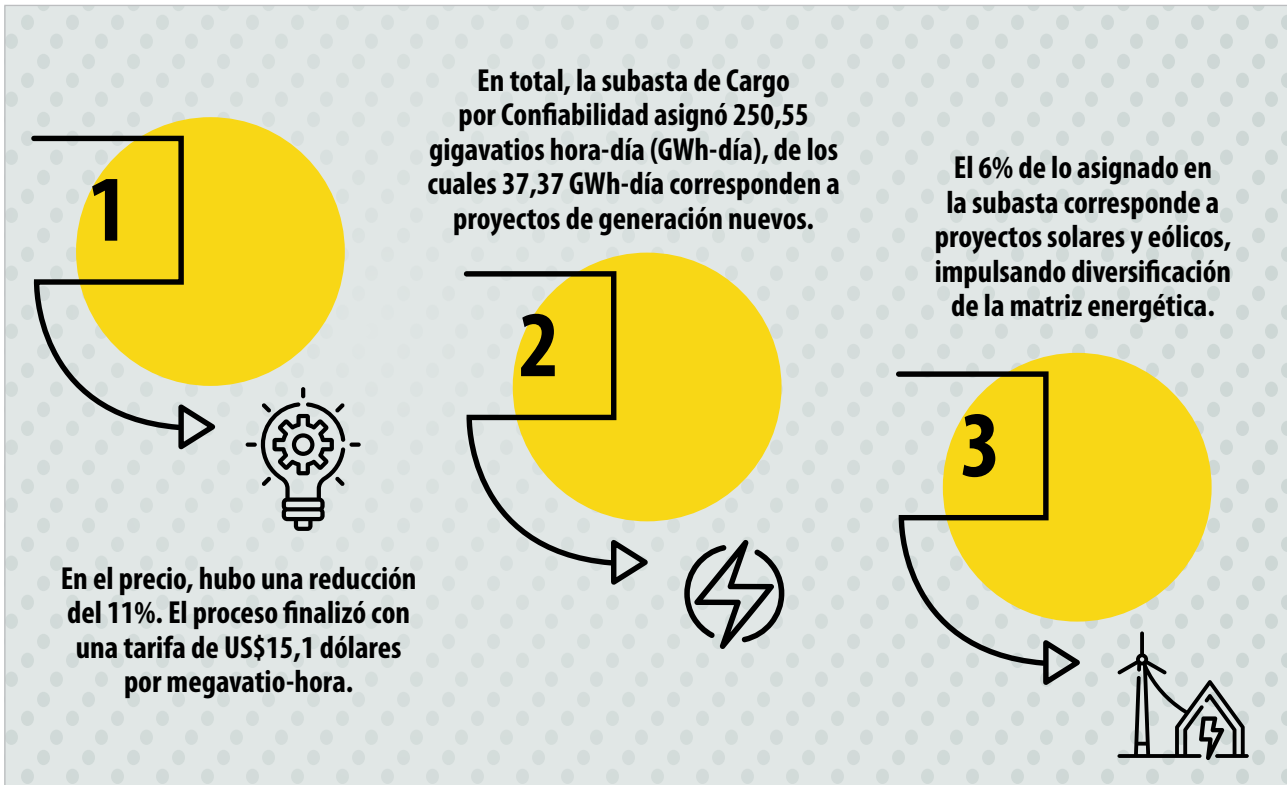
Frente al resultado de la subasta, la ministra de Minas y Energía, María Fernanda Suárez declaró: “Comenzamos a hacer realidad el objetivo del Gobierno Nacional de diversificar, complementar y mejorar la competitividad de nuestra matriz energética, con fuentes alternativas como sol y viento. La asignación para este tipo de proyectos representa un 6% del total de la subasta”.

Para enfrentar la contingencia de Hidroituango, el Gobierno Nacional inició el año anterior el diseño del proceso para llegar a asignaciones de energía en firme. Resultado de la subasta del CxC, se asignaron 250,55 GWh-día, de los cuales 37,37 GWh-día corresponden a nuevos proyectos de generación o que adicionan energía firme al sistema.

En la subasta se logró garantizar energía a menores costos, tras finalizar el proceso con un precio de US\$15,1 dólares por megavatio-hora (MWh), cifra que representa una disminución del 11% con respecto al cargo por confiabilidad resultante de la última subasta, que es el que rige actualmente (US\$17,01-MWh).

“*Comenzamos a hacer realidad el objetivo del Gobierno Nacional de diversificar, complementar y mejorar la competitividad de nuestra matriz energética*”

Las subastas tienen como objetivo asignar las obligaciones de energía firme entre los generadores y los inversionistas para garantizar la confiabilidad en el suministro de energía firme en el largo plazo a precios eficientes.



De acuerdo con proyecciones de la Unidad de Planeación Minero (UPME), la demanda máxima esperada en 2022-2023 sería de 226.84 GWh/día. “Esto significa que los colombianos tendremos la seguridad de contar con el servicio de energía eléctrica, aún en momentos de escasez como el Fenómeno ‘El Niño’, que dejará de ser una amenaza para los próximos años”, aseguró la Ministra de Minas y Energía.



Para el Gobierno Nacional, estos proyectos de la subasta permitirán ampliar la capacidad instalada del parque generador en 4.010 megavatios, cifra que representa un aumento del 23%, con respecto a la capacidad actual.

Los generadores fueron seleccionados en un proceso competitivo, transparente y neutral, bajo el criterio de menor costo, liderado por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y XM como administrador de la subasta.

Aumenta energía solar y eólica para el país

De otra parte, con la subasta del Cargo por Confiabilidad (CxC) se asignaron obligaciones de energía firme por 1.398 megavatios, a proyectos de energías renovables de fuentes no convencionales solares y eólicos.

En total, la subasta asignó responsabilidades a seis proyectos de generación eólica por 1.160 megavatios, ubicados en el departamento de La Guajira y dos proyectos de generación solar por 238 megavatios, ubicados en el departamento de Cesar. ▲

Exploración costa afuera tendrá inversiones superiores a US 250 millones

A comienzos de este mes, los presidentes de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Luis Miguel Morelli, y Ecopetrol, Felipe Bayón, en compañía del viceministro de Energía, Diego Mesa, firmaron un importante contrato de Exploración y Producción (E&P) costa afuera que implicará una inversión superior a los 250 millones de dólares.

El proyecto de exploración, corresponderá al Bloque COL-5 y se pondrá en marcha en un área que abarca una extensión superior a las 399.426 hectáreas. Uno de los aspectos centrales del contrato es el compromiso de desarrollar un Programa Exploratorio Mínimo (PEM) de tres fases que incluye adquisición y procesamiento de sísmica 3D sobre un área cercana a los 2.000 kilómetros cuadrados y la perforación de al menos dos pozos exploratorios, entre otras obligaciones.

En opinión del presidente de la ANH, Luis Miguel Morelli: “Este contrato es un hito, puesto que es el primero que se firma en casi cinco años y confirma el compromiso del gobierno del Presidente Iván Duque de reactivar la industria de hidrocarburos en nuestro país”.

Así mismo, el directivo de la ANH explicó que el proyecto es una gran noticia para el país y para la industria. “Este gobierno tiene el firme propósito de estimular la inversión y el contrato que firmamos el pasado primero de marzo con Ecopetrol es muestra de ello”, agregó Luis Miguel Morelli.

Por su parte, Felipe Bayón, presidente de la estatal petrolera destacó: “Ecopetrol ha sido muy exitoso en los últimos años en descubrimientos de gas costa afuera.

El contrato que hemos firmado con la ANH, y el acompañamiento del ministerio de Minas y Energía, nos permite pensar con optimismo en que podamos contar con reservas de gas adicionales para el mercado en el mediano plazo. Esto refuerza el compromiso de Ecopetrol con la exploración, con la inversión en el país y con que los colombianos tengan energía, en este caso, limpia y amigable con el medio ambiente”.



Finalmente, Diego Mesa, viceministro de Energía, destacó en el marco de la firma de este acuerdo que: “el trabajo conjunto realizado entre el Ministerio de Minas y Energía y la ANH para hacer más competitivos los contratos costa afuera está mostrando sus frutos. Esperamos que este contrato sea el primero de muchos, y para el Ministerio es muy satisfactorio que el primer contrato firmado en el gobierno del Presidente Duque haya sido con Ecopetrol. Les deseamos muchos éxitos en esta nueva etapa de exploración en áreas costa afuera”. ▲

Bogotá contratará obras de infraestructura por \$45 billones en 2019

Según el Banco Mundial (BM), Colombia es el tercer país más competitivo del mundo, lo cual le ha permitido ampliar el panorama de oportunidades de inversión en infraestructura.

En el caso de Bogotá, el desarrollo de proyectos de infraestructura será uno de los principales frentes a través de los cuales la ciudad espera atraer una mayor Inversión Extranjera Directa (IED) durante el presente año. En este sentido, se han proyectado 10 obras estratégicas, que serán incluidas en el Plan de Desarrollo Distrital y que representarán una inversión cercana a los \$45 billones (13 billones de euros aproximadamente).

De acuerdo con *Invest in Bogotá*, agencia de promoción de inversión para Bogotá, de iniciativa público-privada entre la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) y el Distrito Capital, la ejecución de las obras de infraestructura en la ciudad tendrá como componente fundamental la atracción de inversión, dadas sus condiciones económicas actuales, su solidez financiera,



los sistemas transparentes y plurales de contratación y la oportunidad que tiene el sector privado de originar alianzas público-privadas (APP).

Según cifras de la Alcaldía Mayor de Bogotá, bajo este modelo de APP, el número de proponentes se ha multiplicado de 6 a 7 veces, pues se definirán pliegos que promoverán la competencia y la transparencia en la toma de decisiones.

“ La capital colombiana ha identificado una decena de proyectos prioritarios que mejorarán las condiciones para los bogotanos en materia de transporte e infraestructura ”

De acuerdo con Juan Gabriel Pérez, director ejecutivo de *Invest in Bogotá*: “Trabajamos de la mano con empresas extranjeras para que puedan hacer alianzas con empresas locales con el fin de articular su experiencia, generar una transferencia de conocimiento y robustecer el mercado”.

Como parte de su labor de atracción de inversión, *Invest in Bogotá* ha apoyado más de 40 proyectos de infraestructura (incluyendo otros subsectores como hotelería, logística y turismo), los cuales han dejado inversiones por más de 550 millones de dólares y han generado más de 2.500 empleos para la ciudad.

Por su parte, Flavia Santoro, presidenta de ProColombia asegura que: “La capital de Colombia se ha convertido en un gran polo de desarrollo y de innovación no solo para el país, sino para el continente suramericano. En esta oportunidad estamos presentando, junto a *Invest In Bogotá*, oportunidades de inversión en el sector de infraestructura a través de alianzas público privadas que nos permitan continuar y fortalecer el crecimiento de la ciudad. Nuestra labor es informar, orientar y acompañar a los empresarios que estén interesados en el potencial de Colombia como destino de inversión”.

Algunas de las obras que se adjudicarán bajo el modelo APP en 2019:

- Hub de movilidad Calle 100. Este espacio contempla el desarrollo de 8.275 m² de parqueaderos subterráneos con capacidad para más de 400 vehículos y una renovación y recuperación total del espacio público en el sector con diferentes desarrollos como canchas de fútbol 5 y locales comerciales, entre otros. Tendrá una inversión de más de 135.000 millones de pesos; su licitación iniciará en mayo y el proyecto se adjudicará en el segundo semestre de 2019.
- Aeropuerto de La Sabana. Ubicado en el municipio de Facatativá, es un proyecto de construcción del segundo aeropuerto para Bogotá, el cual estará a 15 km de El Dorado. Cubrirá un área de 1.980 hectáreas y tendrá una terminal de pasajeros de 40.000 m² con 33 plataformas.
La construcción constará de 3 pistas realizadas en varias fases, dependiendo el incremento de la demanda. Se estima que en 2041, Bogotá recibirá aproximadamente 70 millones de viajeros. De ellos, el 89% serán movilizados a través de El Dorado y el resto por el nuevo aeropuerto de la Sabana.
- TransMilenio por la carrera séptima. Construcción para la adecuación al sistema Transmilenio de la Carrera 7 desde la Calle 32 hasta la Calle 200. Incluye ramal de la Calle 72 entre Carrera 7 y Avenida Caracas, Patio Portal y conexiones. Este proyecto de obra pública tendrá una inversión estimada de US\$ 824 millones.



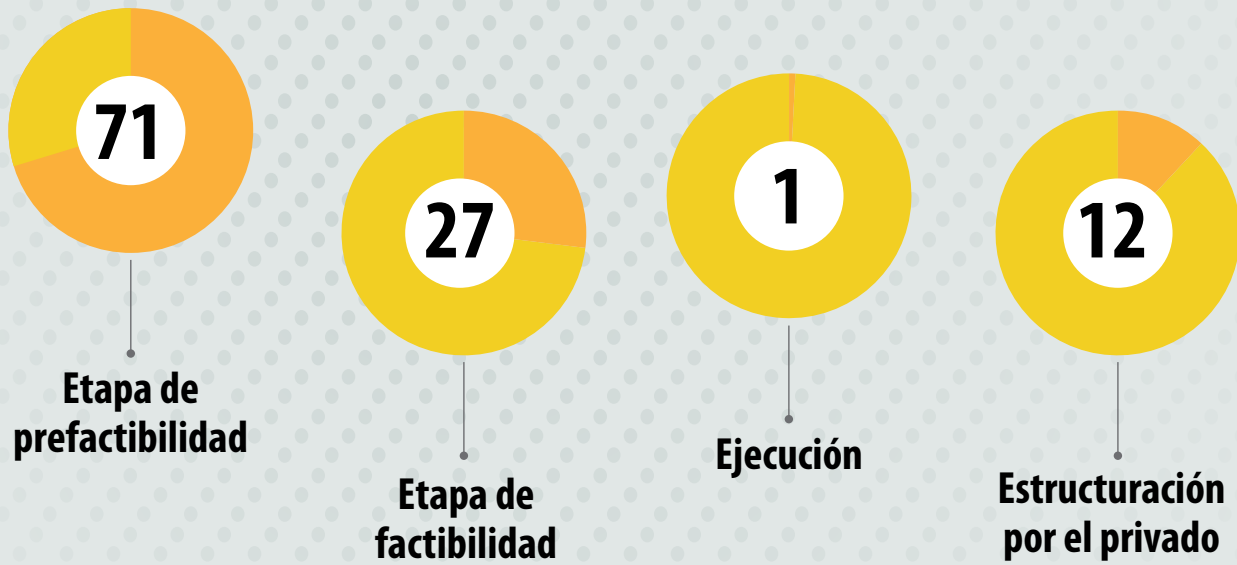
- PTAR Canoas. Proyecto de construcción de planta de tratamiento de aguas residuales Canoas, enfocada en tratamiento secundario con desinfección. Esta planta se encargará del tratamiento del 70% de las aguas residuales de Bogotá y Soacha, por medio de dos trenes de tratamiento cada uno de 8 m³/sg. Se manejarán cerca de 690 toneladas de biosólido al día y beneficiará en 2040 a 7.322.000 personas.
- Lagos de Torca. Este proyecto, al norte de Bogotá, pretende organizar el crecimiento de la ciudad con un modelo de ciudad soñado, teniendo en cuenta que para el año 2050 se espera que la capital tenga el doble de hogares que tiene actualmente. Albergará 128.000 viviendas, un hospital, 38 colegios, el Parque Metropolitano Guaymaral con 150 hectáreas, 15 km de parques lineales y todos los equipamientos necesarios.
- ALO Sur. La Avenida Longitudinal de Occidente, que impactará a las poblaciones de Soacha, Bosa, Kennedy y Fontibón, tendrá 24,5 km. Este proyecto, que se adjudicará en septiembre, creará más de 1.800 empleos directos e indirectos.

Potenciales de la industria aeronáutica

Por otra parte, Bogotá ha sido destacada como uno de los cinco destinos de América Latina con mejor clima para hacer negocios, gracias en parte a su fuerza laboral de más de 4,6 millones de personas o el tamaño de su economía, superior a la de países como Uruguay, Panamá o Paraguay.

INICIATIVAS PÚBLICO-PRIVADAS PRESENTADAS EN BOGOTÁ

112 iniciativas público-privadas presentadas a entidades del Distrito. De estas, 101 son de carácter privado que se dividen en:



“Según el índice internacional de Megahubs, que ofrece una clasificación de los 50 aeropuertos mejor conectados del planeta, Bogotá tiene el segundo aeropuerto mejor conectado de la región”

Se estima que desde el año 2010, a Colombia han llegado seis proyectos de inversión extranjera del sector aeroespacial con un monto que asciende a más de 144 millones de dólares y que han permitido generar más de 589 empleos.

El director ejecutivo de *Invest in Bogotá*, Juan Gabriel Pérez, explicó que: “De esa inversión, el 27% (39,2 millones de dólares) llegó a Bogotá, creando más de 300 empleos”. Asimismo, destacó que

empresas como Airbus (Holanda), Barfield (Francia) y Aerosync (Estados Unidos) encabezan la inversión.

Además, según el índice internacional de Megahubs, que ofrece una clasificación de los 50 aeropuertos mejor conectados del planeta, Bogotá tiene el segundo aeropuerto mejor conectado de la región, solo superado por la terminal de Ciudad de Panamá.

Pero el fortalecimiento en la conectividad aérea de la ciudad no es el único indicador de la importancia que ha venido adquiriendo el sector aeroespacial en la ciudad. A este se suman los proyectos de compañías internacionales del sector que se han instalado en Colombia y en su capital.

De acuerdo con la Asociación Colombiana de Productores Aeroespaciales (Acopaer), solo en Bogotá operan 21 empresas proveedoras de servicios y productos de este tipo, sin contar otros clústeres que se han desarrollado en departamentos como Antioquia, Risaralda y Valle del Cauca. ▲

Competencias y gestión del conocimiento, claves en gestión de activos

POR: LEONARDO PINILLA RODRÍGUEZ*

Para gestionar la flexibilidad y la adaptabilidad del talento humano y, en general de la organización en un proceso de implementación del sistema de gestión de activos, es necesario diseñar mecanismos ágiles que soporten, entre otros aspectos: relevo generacional; planes de sucesión; desarrollo de competencias e ingreso de nuevo talento a la compañía, y que a su vez se garantice la esencia y la sostenibilidad del sistema.

Para ello es de vital importancia que las organizaciones sigan estos pasos:

- Identificar y priorizar las personas y su conocimiento clave o crítico para el sistema de gestión de activos.
- Definir un plan con los canales más adecuados de acuerdo con la demografía de la organización, ya que podemos estar frente a diversas generaciones con diferentes canales de comunicación y de enseñanza/aprendizaje.
- Definir, de acuerdo con la cultura de la organización, la forma de incentivar la participación de quienes tienen el conocimiento y quienes lo van a recibir.
- Ejecutar el plan sin dejar de lado el ciclo de mejora continua (planear, hacer, verificar y actuar). Esto implica generar un esquema de medición y de toma de decisiones que permita ajustar la estrategia según se estén obteniendo los resultados propuestos.

Estos pasos forman parte de un esquema sencillo de gestión del conocimiento que se debe apoyar en las estrategias de equipo de gestión del talento

humano de las compañías para alienar, fortalecer y actualizar los procesos de identificación de los talentos para los programas de sucesión y los planes de desarrollo y de carrera.

El siguiente esquema muestra las etapas de una estrategia de desarrollo de competencias, utilizando el enfoque de la gestión del conocimiento y las necesidades de la compañía para la implementación del sistema de gestión de activos.

“ La identificación del conocimiento clave y la definición clara de competencias, son fundamentales para el sistema de gestión de activos de una organización ”

Este enfoque utiliza el marco de competencias desarrollado por el instituto de gestión de activos IAM¹ e incorpora los directorios de competencias diseñados en cada compañía con el fin de apoyar la incursión de las mejores prácticas para asegurar que la organización incorpore los elementos de gestión de activos de forma adecuada en las descripciones de puestos de trabajo, identificando con claridad a su vez las necesidades de formación y desarrollo de competencias en cada perfil funcional.

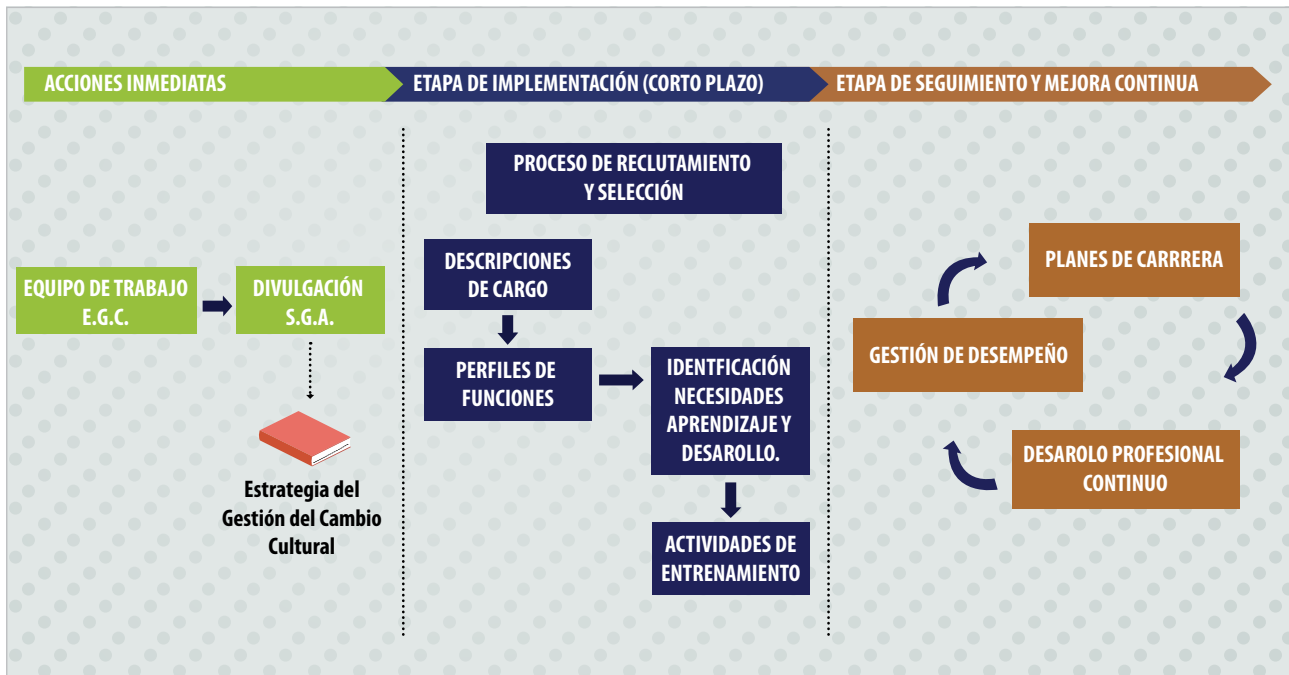


Ilustración 1. Modelo para la estrategia de desarrollo de competencias y gestión del conocimiento en gestión de activos.

Este modelo que dibuja una visión de corto y medio plazo parte por la creación de un equipo de trabajo que tenga conocimiento de los diferentes niveles de responsabilidades del sistema de gestión de activos dentro de su organización.

Este equipo debe estar compuesto por un profesional de gestión de activos, un *coach* (consultor externo) con un conocimiento práctico en gestión de activos, un representante de recursos humanos y los gerentes de las áreas involucradas en la gestión de activos.

Posterior a la creación del equipo de trabajo para la implementación de la estrategia de gestión del conocimiento y el desarrollo de competencias, es de vital importancia involucrar a todo el personal en una divulgación del sistema de gestión de activos y su relación con el cumplimiento de los objetivos estratégicos, identificar el grado de interdependencia en cada uno de los procesos de la compañía y el enfoque en la gestión del conocimiento de la organización y de los procesos.

Así mismo, se debe identificar el nivel de importancia con la gestión del riesgos y la optimización de los

procesos de toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida de los activos productivos, asegurando con ello que la organización trabaje en vía a la generación de valor integral para la compañía.

Creación de criterios de desempeño para el marco de competencias

La actividad principal del equipo de trabajo debería ser revisar cada elemento de competencia descrito en el directorio de competencias y definir los resultados mínimos del proceso, así como los que deben ser alcanzados por los colaboradores de la organización. Estos resultados son los criterios de rendimiento que se pueden utilizar para evaluar y desarrollar el talento humano.

Los criterios de funcionamiento, conocimiento y comprensión de los requisitos deben ser revisados de manera regular, sobre todo a la luz de cualquier cambio significativo en la estrategia de gestión de activos o de los objetivos, las condiciones del mercado, la estructura organizacional o la práctica de trabajo.

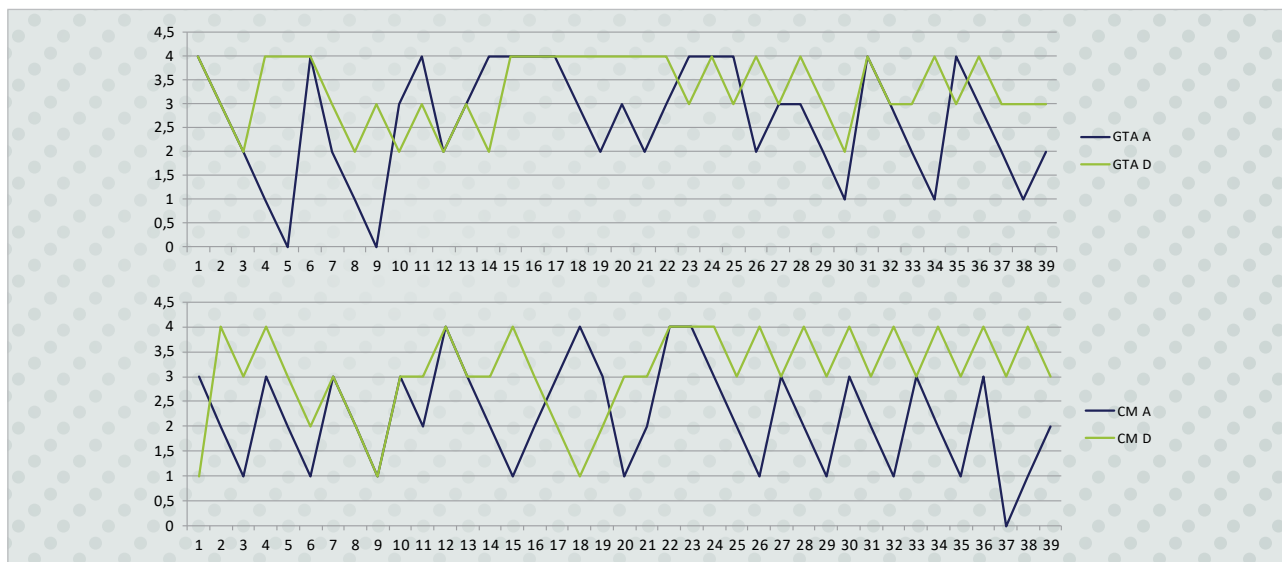


Ilustración 2. Ejemplo de análisis de brechas en el desarrollo de competencias.

Estos elementos o criterios de desempeño, la identificación del conocimiento clave y la definición clara de las competencias para el sistema de gestión de activos proveen una clara directriz para la formulación del proceso de gestión del desempeño de los colaboradores y definen con mayor claridad las oportunidades en el cierre de brechas en el desarrollo de competencias, como se puede apreciar en la ilustración 2.

El plan de carrera y el plan de sucesión

El plan de carrera y sucesión asegura desde la gestión del conocimiento que el personal al cual se le ha gestionado adecuadamente contenga las competencias requeridas por el cargo aumentando su nivel de competitividad, mejorando su proceso de toma de decisiones y asegurando que esta trabajando alineado a la consecución del valor esperado por la compañía y sus partes interesadas; garantizando, a su vez, que el conocimiento generado y desarrollado no se pierda por el relevo generacional, posibilidades de ascenso o fugas del talento humano.



Ilustración 3. Fases del diseño del plan de carrera y sucesión.

Beneficios

- Desarrollo profesional de las personas con alto potencial.
- Cobertura de puestos en el tiempo planificado, por la persona adecuada.
- Gestión planificada de las personas de alto potencial.
- Garantía de cobertura de los puestos directivos.
- Obtención de profesionales altamente cualificados a mediano plazo. ▲▲

* Gerente de Consultoría en gestión de Activos Strategy AM and PSM SAS. Ingeniero Electromecánico de la Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia, Master en Ingeniería de confiabilidad y Riesgo de la universidad de las Palmas de Gran Canaria. Integrante Comisión de Gestión de Activos y Mantenimiento de ACIEM Cundinamarca.

1 Extraído del documento The IAM Competences Framework, The requirements, Versión 1 del Noviembre de 2008

60 años de ACIEM Valle

(Diciembre 10 de 1958 - Diciembre 10 de 2018)

POR GILBERTO OSORIO GÓMEZ*

ACIEM Valle es uno de los 12 Capítulos autónomos actuales que integran la estructura organizacional federalista de la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM.

El 10 de diciembre de 2018 celebramos con entusiasmo ilimitado los 60 años del nacimiento en el Departamento del Valle del Cauca de la por aquel entonces se denominó Asociación Colombiana de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Ramas Afines-ACIEM. Dicho nombre cambió en la Asamblea Nacional Ordinaria reunida en Paipa el 5 y 6 de diciembre de 1998 al de Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM.

El Ingeniero Rubén Egberto Duque Bejarano, Miembro Distinguido y presente en el proceso de dicha fundación, nos relata: “La semilla de este nacimiento fue sembrada por un grupo de Ingenieros residentes en Bogotá, que asistimos al III Congreso Nacional de Electrificación, cuya organización me correspondió adelantar como Ingeniero al servicio de la Sección Técnica de las Empresas Municipales de Cali, en septiembre de 1958.

Los colegas que habían fundado ACIEM en Bogotá nos abordaron a un grupo de Ingenieros Electricistas, Mecánicos y Electromecánicos, quienes trabajábamos en el Valle del Cauca, graduados en su mayoría en Estados Unidos y en México, entregándonos información sobre esta asociación y su propósito principal de resaltar estas nuevas ramas de la Ingeniería que en Colombia venían siendo ejercidas por Ingenieros Civiles.

Entre septiembre y diciembre de 1958 se discutieron los estatutos y el cubrimiento de ACIEM Valle que, en principio, se llamó Capítulo de Occidente (Valle-Cauca-Nariño). Finalmente, el esfuerzo culminó el 10 de diciembre de 1958 con la aprobación de los Estatutos Seccionales que incluían la pertenencia autónoma a la asociación de carácter nacional”.

El Ingeniero Mecánico Óscar Gutiérrez Pinzón (q.e.p.d.) fue elegido Presidente de la Primera Junta Directiva de ACIEM Valle. La personería jurídica otorgada a ACIEM Valle fue concedida mediante Resolución 1368 de octubre 19 de 1984 por el Departamento Jurídico de la División de Asuntos Delegados de la Nación, de la Gobernación del Valle.

En un principio los miembros de la Junta Directiva, convertidos en administradores, atendían los asuntos de ACIEM Valle desde sus propias oficinas y las reuniones de Junta Directiva se realizaban en espacios cedidos como el de la Fundación para la Educación Superior, FES, en el Edificio Garcés de la ciudad de Cali.

Solo hasta 1991, siendo presidente la Ingeniera Electricista Luz Marina Gómez Cuellar (q.e.p.d.), los asociados pudieron cumplir con el sueño de tener una oficina propia, ubicada en el centro de la ciudad de Cali (local que aún es propiedad de ACIEM Valle).

En 2002, bajo la Presidencia del ingeniero Gustavo Adolfo García, se adquirió en propiedad el inmueble donde están instaladas actualmente las dependencias de ACIEM Valle (Av. 3HN # 38-97 de Cali). Luego, en el año 2010, el ingeniero Carlos José Gutiérrez, como Presidente de ACIEM Valle, lideró la compra de un inmueble colindante con la sede actual, ahora habilitado para ofrecer el servicio de coworking.

Ha sido para los directivos contemporáneos una clara meta velar por la conformación de grupos estudiantiles y, así mismo, apoyar el incremento de los niveles de formación académica en los claustros universitarios donde se ofrezcan programas de maestrías y doctorados de nuestras ingenierías. Como reconocimiento a este logro, ACIEM Valle realizó en septiembre de 2015 ceremonia especial al grupo de Ingenieros de la región con título de Doctorado en Ingeniería.

La Ingeniera Electricista, Martha Cecilia Amaya (q.e.p.d.), profesora de las universidades Del Valle y Autónoma de Occidente, fue una de las primeras en alcanzar el doctorado de esa materia en Colombia.

Como parte de su presencia regional, ACIEM Valle ha estado muy activa en el Clúster de Energía del Sur Occidente, que nació en 2012 con el objetivo de liderar iniciativas que contribuyan al desarrollo sostenible de la cadena productiva de la energía eléctrica y al impulso de sus grupos de interés en la región.

En particular ACIEM Valle celebró un convenio de cooperación administrativa y apoyo logístico con el Clúster de Energía del Sur Occidente, lo cual ha permitido realizar varios eventos de manera conjunta.

Con el propósito de aglutinar a más Ingenieros de nuestras especialidades e incrementar la membresía hoy se ofrecen mejores servicios para fomentar la innovación con herramientas de comunicación y capacitación.

Igualmente, están a disposición de afiliados y empresas: La Bolsa de Empleo, Biblioteca, “Los jueves de Aciem”,

el Directorio de Ingenieros del Eje Cafetero y Sur Occidente ya en su tercera edición y la entrada en operación del coworking en las instalaciones de ACIEM Valle.

En febrero 29 de 2008, la Asamblea Departamental del Valle del Cauca hizo un reconocimiento a ACIEM Valle por su contribución al desarrollo energético de la región en sus diferentes niveles de gobernabilidad.

En noviembre de 2015, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia – MinTIC, otorgó el Premio: “Ingenio Colombia 2015” a la mejor solución de software implementada en la categoría de Servicios Públicos, obra de varios ingenieros electricistas afiliados y que laboran en la firma Electroingeniería S.A.

Queremos cerrar esta nota de nuestra celebración de aniversario resaltando a los presidentes de ACIEM Valle durante estos 60 años:

1. Oscar Gutiérrez Pinzón. (q.e.p.d.)
2. Efraín Hillera. (q.e.p.d.)
3. Rudolf Porges. (q.e.p.d.)
4. Luis Alfonso Calderón C.
5. Ruben Egberto Duque Bejarano.
6. José Escobar Escobar. (q.e.p.d.)
7. Hernán Romero Quintero. (q.e.p.d.)
8. Luis Alvey Saavedra M.
9. Luis Eduardo Barrios P.
10. Gilberto Osorio Gómez.
11. Jairo Ruiz Duarte.
12. Luis Alfonso Elvira M.
13. Hernán Astudillo Burbano. (q.e.p.d.)
14. Rolando Tasso Pfizenmaier. (q.e.p.d.)
15. Carlos Alberto Obregón. (q.e.p.d.)
16. Jorge Fernando Villegas Z.
17. Luz Marina Gómez Cúellar. (q.e.p.d.)
18. Luis Mario Becerra Aponte. (q.e.p.d.)
19. Gonzalo J. Suárez Moncaleano.
20. Esteban A. Gómez Restrepo.
21. Gustavo Adolfo García Chávez.
22. Carlos José Gutiérrez Pereira.
23. Elbert López Ortiz. ▲

* Miembro Junta Directiva ACIEM Valle

El reto de reducir el impacto energético y ambiental del transporte por carretera

JUAN ESTEBAN TIBAQUIRÁ GIRALDO*
LUIS FELIPE QUIRAMA LONDOÑO**
SEBASTIÁN OSPINA CASTRO***

Movilizar bienes y personas son acciones inherentes al ser humano, determinantes en el desarrollo económico y social de las regiones. Sin embargo, el modelo de transporte actual, basado principalmente en el uso de combustibles fósiles y en la mono-transportación, presenta una de las mayores demandas de recursos energéticos primarios y el mayor impacto ambiental asociado a una actividad antropogénica.

La Agencia Internacional de Energía, en su informe *Indicadores de Eficiencia Energética, 2016*, indicó que el 35% de los recursos energéticos globales fueron consumidos por algún modo de transporte. De este porcentaje, el 91% correspondió al transporte por carretera. El efecto colateral, desde el punto de vista ambiental, se calcula en casi 6 Giga-toneladas de CO₂, correspondientes a 1/4 parte de las emisiones generadas a nivel mundial.

El contexto local no es muy diferente. El Ministerio de Minas y Energía, en su *Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 – 2022*, señaló que el 44% de los recursos energéticos disponibles en el país son consumidos por el transporte por carretera, y de ellos, el 95% son de origen fósil.

Para reducir el impacto energético y ambiental derivado del transporte por carretera en el mundo se han implementado estrategias de tipo tecnológico, como la introducción de flotas de vehículos de bajas y cero emisiones, así como estrategias de tipo operacional,



que buscan el uso eficiente del vehículo como por ejemplo la capacitación de operarios y conductores en la adopción de buenas prácticas de conducción.

Sin embargo, este tipo de estrategias no son efectivas sin un marco regulatorio claro y sin una política pública que promueva, monitoree y controle la adopción de vehículos más eficientes.

Colombia, en términos de normativa de control de emisiones contaminantes de fuentes móviles, permite el ingreso de automóviles con tecnología Euro 2, para vehículos livianos (LDV) y medianos (MDV) que operan con gasolina, y de tecnología Euro IV para vehículos pesados (HDV) que operan con combustible diésel; sin embargo, el país presenta un rezago respecto a otros países de la región. Chile y Argentina, por ejemplo, exigen que los LDVs y HDVs que ingresen al país cumplan con el estándar de emisiones Euro 5/V.

Por su parte, en los últimos años, Costa Rica, México y Perú han venido fortaleciendo el control de las emisiones vehiculares y en la actualidad solo aceptan que se incorporen a sus flotas vehículos que cumplan con estándares de emisiones iguales o superiores a Euro 4/IV⁴.

En términos de normativa para garantizar la eficiencia energética de la flota vehicular, Chile y Brasil presentan los mayores avances. Cada uno de estos países ha establecido estándares y límites mínimos de rendimiento de combustible que los vehículos nuevos que ingresan al país deben cumplir.

Adicionalmente, han creado capacidades locales, representadas en conocimiento e infraestructura, para verificar el cumplimiento del estándar. Junto con Argentina, son los únicos tres países suramericanos que informan a los usuarios de vehículos acerca del rendimiento energético de cada modelo que entra al mercado automotor nacional a través de un esquema de etiquetado. La etiqueta de eficiencia energética también permite a los usuarios comparar qué modelos del mismo segmento de vehículos presentan un mayor o menor rendimiento.

Para reducir el impacto energético y ambiental del transporte por carretera a través de la adopción de estándares de emisiones y de eficiencia energética se requiere no solo de disponer de la tecnología vehicular, sino también contar con combustibles de calidad que cumplan con las especificaciones técnicas exigidas por los vehículos, especialmente, en términos del contenido de azufre.

Actualmente, la gasolina que se comercializa en el país contiene un %v/V de azufre de 300 ppm, mientras que el diésel contiene 50 ppm. Por lo tanto, si el país quisiera implementar el máximo estándar de emisiones (Euro 6/VI), tanto en LDVs como en HDVs, el contenido de azufre en los ambos combustibles debe ser menor o igual a 10 ppm.

“ El país presenta un rezago en términos de normativa de control de emisiones contaminantes de fuentes móviles frente a otros países de la región ”

La necesidad de contar con combustibles y vehículos más limpios ha sido entendida por las instituciones encargadas de los temas energéticos y ambientales del país. En este sentido, se han formulado el documento CONPES 3934 de Política de Crecimiento Verde y el documento CONPES 3943 de Política para el Mejoramiento de Calidad del Aire.

En este último se identifica la necesidad del país en continuar avanzando en la reducción del contenido de azufre que se comercializa en el territorio nacional. Las metas propuestas para lograrlo se plantean de la siguiente manera: en 2020, diésel de 20 ppm y gasolina de 100 ppm; en 2021, diésel de 10 ppm a 15 ppm y gasolina de 50 ppm; antes de finalizar 2025, diésel de 10 ppm, y entre 2026 y 2030, gasolina de 10 ppm.

El diseño de la hoja de ruta para la implementación de estándares de eficiencia energética y emisiones aplicables al transporte por carretera debe ser iniciado prontamente. Así mismo, la participación de ensambladores e importadores de vehículos, Gobierno, productores de combustibles y centros de investigación nacionales e internacionales es determinante en el éxito de esta política que busca mejorar la calidad del aire que respiramos.

**Grupo de Investigación en Gestión Energética
GENERGÉTICA**

GENERGÉTICA es un grupo de investigación perteneciente a la Universidad Tecnológica de Pereira y adscrito a la Facultad de Ingeniería Mecánica. Actualmente, cuenta con las siguientes líneas de investigación:

- Gestión energética y ambiental
- Energías renovables
- Combustibles y combustión
- Biocombustibles
- Vehículos, movilidad y transporte
- Dinámica de fluidos computacional

“ La participación de ensambladores e importadores de vehículos, Gobierno, es clave para mejorar la calidad del aire que respiramos ”

Cuenta con investigadores que poseen formación académica a nivel de maestría y doctorado y con el soporte de estudiantes de los programas de ingeniería mecánica y maestría en ingeniería mecánica de la UTP.

El grupo de investigación en gestión energética (GENERGÉTICA) trabaja en proyectos de investigación y consultoría relacionados con las líneas de trabajo mencionadas anteriormente desde el año 2004. Los investigadores involucrados en este proyecto son:

- **Juan Esteban Tibaquirá Giraldo:** Doctor en Ingeniería Mecánica de la Universidad Estatal Arizona (Arizona State University), Magíster en Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes e Ingeniero Mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.



Actualmente, Decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP, Director del Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices de la UTP. Investigador en temas de gestión energética y biocombustibles.

- **Luis Felipe Quirama Londoño:** ingeniero mecánico, magíster en diseño de sistemas y tecnología para vehículos y especialista en gerencia de proyectos. Actualmente, se desempeña como estudiante del doctorado en ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).
- **Sebastián Ospina Castro:** Ingeniero Mecánico, Magister en Ingeniería Mecánica, investigador consultor y gestor de proyectos de base tecnológica en los sectores productivos para el mejoramiento de la eficiencia energética, el estudio de las energías renovables, los hidrocarburos, así como la relación de energía y transporte. Su área de investigación son las de termo fluidos, materiales, energías renovables, lubricantes para motor, motores de combustión, biocombustibles, emisiones; así como el diseño y ejecución de pruebas dinámicas automotrices en laboratorio y en ruta. ▲

www.aciemnacional.org

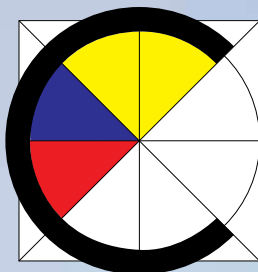
¡SÍGUENOS EN NUESTRAS
REDES SOCIALES!



Asociación Colombiana de Ingenieros
Calle 70 No. 9 - 10. Bogotá D.C. - Colombia
PBX: (571) 312 73 93 Fax: (571) 312 73 93 Opción 8



Asociación Colombiana
de Ingenieros



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



SEÑOR EMPRESARIO:
Sus ingenieros están
matriculados?

SEÑOR INGENIERO:
Usted ejerce legalmente
su profesión?

Recuerde:

La matrícula profesional en Colombia ***es obligatoria****,
por tanto un ingeniero ***que no esté*** matriculado ejerce
ilegalmente su profesión*.

****Ley 51 de 1986 y Ley 842 de 2003***

Calle 70 No. 9 - 10. PBX. (571) 3127393 - Fax (571) 3127393 opción 8
info@consejoprofesional.org.co - www.consejoprofesional.org.co
Bogotá, D.C. - Colombia