

ACIEM

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

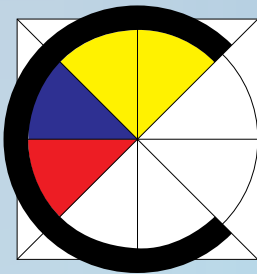
Edición 124 ▲ Abril/Junio 2015 ▲ Licencia de Mingobierno No. 3974 ▲ Valor no afiliados \$5.000 ▲ ISSN 0121-9715

Colombia: sede mundial de la gestión de activos y el mantenimiento

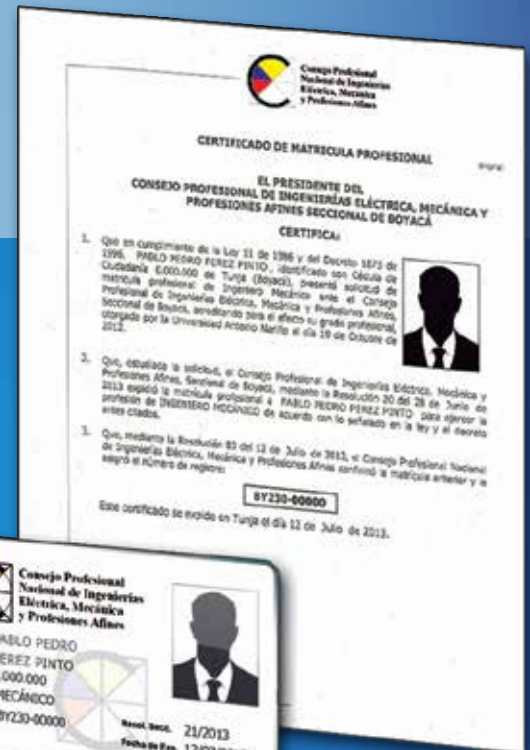


Innovación, el gran reto
para la competitividad

Vehículos eléctricos
en el RETIE



Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



SEÑOR EMPRESARIO:
Sus ingenieros están
matriculados?

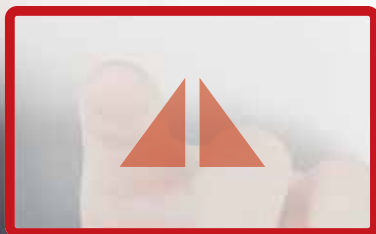
SEÑOR INGENIERO:
Usted ejerce legalmente
su profesión?

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



www.aciemnacional.org



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



Agilidad



Navegabilidad



Usabilidad



Información Técnica



ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS

JUNTA DIRECTIVA NACIONAL 2013 – 2016

Julián Cardona Castro - **Presidente**

Antonio García Rozo - **Vicepresidente**

Carlos Montenegro Zapata - **Fiscal**

Jorge Enrique Cortázar García, Ismael E. Arenas A., Alfonso Manrique Van Damme, Gabriel Bohórquez Betancourt
Tirso Quintero Ovalle, Jorge Gutiérrez Cancino, Rafael Ortiz Sepúlveda, William Mourra Babun, Gilberto Osorio Gómez
Hugo Ospina Cano, Carlos Arturo Pérez Ceballos, Marina Sanmiguel Acevedo

PRESIDENTES CAPÍTULOS

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

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

Carlos Arturo Pérez Ceballos - **ACIEM Caldas**, Jorge Enrique Cortázar García - **ACIEM Cundinamarca**

Carlos Iván Fernández Sandoval - **ACIEM Huila**, Edgar Alfonso Santos Hidalgo - **ACIEM Norte De Santander**

Carlos Arcila Montes - **ACIEM Quindío**, Rafael Ortiz Sepúlveda - **ACIEM Santander**

Elbert López Ortiz - **ACIEM Valle**

DIRECTORES COMISIONES DE ESTUDIO

Ricardo Castro - **Aeroespacial**, Jorge Cortázar - **Electrónica y Telecomunicaciones**, Camilo Quintero - **Energía**

Julián Cardona - **Televisión**, Guillermo Sánchez - **Ética**, Horacio Torres - **Integración y Promoción Profesional**

Jairo Espejo - **Infraestructura de Transporte**, Juan Carlos Villegas - **Gestión de Activos y Mantenimiento**

Daniel Flórez - **Promoción y Desarrollo Empresarial**, Antonio García - **Reglamentos Técnicos de Construcción**

Coordinador - Diego A. Rodríguez Corredor

Apoyo Gráfico - Imagen Corporativa ACIEM

Fotografías - ACIEM / 2015@Shutterstock.com

Diseño y Diagramación - THINK Designers

Corrección de estilo - THINK Designers

Impresión - LEGIS

CONSEJO EDITORIAL

Julián Cardona Castro

Luz Marina Oviedo de Cuevas

Carlos Alberto Espitia

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** Colombia, sede mundial de Gestión de Activos y Mantenimiento

**TELECOMUNICACIONES/TIC**

- 8** Nuevas medidas de la CRC en materia de calidad
- 10** Lineamientos para un Plan Nacional de Banda Ancha Fija

TELEVISIÓN

- 12** “El consumidor de televisión está cambiando”: Ibope

**ENERGÍA**

- 14** Rondas permanentes, estrategia de la ANH para incentivar inversión petrolera

- 16** Vehículos eléctricos en el RETIE
- 18** Confiabilidad y seguridad en abastecimiento de gas natural

**REDIMEC**

- 20** Ingenieros mecánicos del siglo XXI

MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

- 22** Competencias en la formación del profesional de mantenimiento

**ESPECIAL CMMGA**

- 26** Gestión de activos, pilar de las empresas rentables
- 27** Programa de monitoreo permite condiciones óptimas de confiabilidad
- 28** “Sin planeación y programación no existe gerencia de mantenimiento”: Steve Turner
- 30** Claves para una adecuada gestión de activos
- 31** Experiencia europea que marca la pauta
- 32** Planeación estratégica, clave para la rentabilidad de compañías
- 33** Liderazgo inteligente, un cambio cultural

**INNOVACIÓN**

- 34** Innovación, el gran reto de Colombia para la competitividad
- 40** Innovar en redes organizacionales, el reto de los dirigentes gremiales

INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

- 42** Estrategia español revela claves para desarrollo vial en Colombia

**EDUCACIÓN**

- 44** Ingeniería aporta a inspección y vigilancia de la educación superior

ÉTICA EN LA INGENIERÍA

- 46** La toma de decisiones en entornos de corrupción: lo que puede enseñar la psicología a las empresas
- 50** Hacia una taxonomía en ética

CAPÍTULOS

- 54** Historia de ACIEM Antioquia
- 56** Alumbrado público de Bucaramanga es primero en eficiencia energética

Colombia: sede mundial de la Gestión de Activos y el Mantenimiento



ING. JULIÁN CARDONA CASTRO, PRESIDENTE NACIONAL ACIEM

Desde hace cuarenta años, ACIEM ha consolidado su trabajo gremial y su presencia institucional en el país con la organización de congresos internacionales en energía eléctrica, hidrocarburos, telecomunicaciones/TIC, geotecnia de ductos y mantenimiento y gestión de activos; reuniendo anualmente alrededor de cinco mil profesionales y empresarios de diversos sectores económicos de la industria.

El pasado mes de mayo, por delegación de 18 naciones hermanas, ACIEM Cundinamarca organizó el VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos, un evento de gran envergadura que contó con la asistencia de representantes de más de 30 países de los cinco continentes; 20 conferencistas internacionales; 105 ponencias; 70 expositores en una muestra comercial y cerca de 1000 asistentes.

Cientos de expertos destacados y reconocidos a nivel internacional provenientes de Argentina, Australia, Brasil, Canadá, España, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Francia y Colombia, compartieron con nosotros cursos, conferencias magistrales y paneles relacionados con optimización de costos; confiabilidad; planeación y gestión de inversiones; generación de valor; liderazgo en gestión de activos; benchmarking en actividades de mantenimiento; pensamiento de cero pérdidas; migración del mantenimiento a la gestión de activos y las barreras para la implementación de gestión de activos, entre otros.

Cada cuatro años, una nación diferente es la anfitriona de esta convención mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos. Países como China, Brasil y Finlandia han sido los responsables en la última década. Este año el turno fue para Colombia al recibir a expertos en la materia como Jhon Woodhouse, también llamado 'padre' de la gestión de activos; Lourival Tabares, experto brasileiro en ingeniería de mantenimiento, Otto Wijes, consultor de grandes compañías como Ecopetrol y Equión, entre otros.

El congreso además contó con el apoyo de la Federación Iberoamericana de Mantenimiento (FIM), la Asociación Brasileira de Mantenimiento y Gestión de Activos (ABRAMAN), y doce reconocidas asociaciones de mantenimiento en Europa, América, Asia, África y Oceanía, las cuales marcaron una hoja de ruta en las prácticas más adecuadas para administrar equipos y mantenerlos en función de la rentabilidad.

Mantenimiento se fortalece como inversión

Históricamente, el mantenimiento en algunas empresas colombianas fue visto como un gasto que buscaba ser reducido sin considerar sus implicaciones y consecuencias. Esto

rápidamente tuvo sus negativas consecuencias debido a la falta de disponibilidad y confiabilidad de los equipos, lo cual afectaba la operación y productividad de las industrias con implicaciones muy graves como el acelerado deterioro e incluso pérdida de activos.

Afortunadamente, esta visión hoy ya no es la misma y se ha transformado de forma casi generalizada gracias a las lecciones aprendidas, al conocimiento y a la labor de ACIEM a nivel nacional e internacional durante más de cuatro décadas.

Debido a esto, la importancia de la gestión de activos y el mantenimiento es cada día más reconocida y a futuro se perfila como un eje clave de la competitividad de las empresas de clase mundial.

Actualmente cuando las empresas incorporan activos industriales, su interés es garantizar el mayor retorno de esa inversión y su productividad durante todo su ciclo de vida. Una eficiente gestión de activos se traduce en confiabilidad, rentabilidad, optimización de inversiones y ventajas competitivas al entregar productos y servicios de mayor calidad a costos competitivos.

Lo anterior obliga a que los directivos y los profesionales responsables de incorporar un activo tengan en cuenta aspectos de orden financiero; regulatorio y normativo; de gestión del riesgo; mejores prácticas; nuevas tecnologías, y gestión y competencias del talento humano. Estos aspectos, enmarcados en la planeación estratégica de una compañía, garantizan que un activo logre la mayor eficiencia en su desempeño y sea un valor agregado al objetivo del negocio de las empresas.

Balance positivo para la ingeniería nacional

Sin duda, estos eventos de talla mundial son una oportunidad única para que la ingeniería nacional e internacional construya consensos y conceptos que ayuden a perfeccionar el ejercicio de la profesión y para este caso, las mejores prácticas de mantenimiento y gestión de activos.

Entre los más sobresalientes, vale la pena mencionar algunos principios importantes. Oscar Carrasco, presidente de la Federación Iberoamericana de Mantenimiento, expresó que el cambio más significativo que se debe presentar a la hora de realizar un mantenimiento efectivo, debe ser el cultural.

“Afortunadamente, hoy en día se está cambiando la idea de que el mantenimiento es un gasto y en la actualidad se concibe como la mejor inversión que puede hacer una compañía porque gracias a un buen mantenimiento en activos y máquinas de producción, se evitan las paradas imprevistas que generan tiempo muy costoso e improductivo”, afirmó.

El experto agregó que al implementar un buen sistema de gestión de mantenimiento, se pueden eliminar las paradas o fallas de las máquinas productivas, lo cual constituye un gran beneficio para todo el proceso de producción de la compañía.

Por su parte, Jhon Woodhouse (Reino Unido) considerado como el ‘padre’ de la gestión de activos, señaló que “en el mundo empresarial la administración de equipos es considerada como la planificación y la programación sistemática de los recursos a lo largo de su vida útil. Su práctica varía dependiendo del perfil de cada compañía y no tiene reglas generales ni recetas mágicas”.

El español Juan Pedro Maza, otro referente en la materia, concluyó que la clave del éxito en la gestión de activos está en el adecuado diseño de un plan estratégico, bajo el cual debe operar toda la organización. Esto permitirá lograr de forma sostenible los objetivos del negocio.

Esta es la forma como ACIEM cumple con su objetivo en el desarrollo integral del ingeniero mediante la capacitación y la actualización constante. Se trata de un compromiso para hacer mejores profesionales del mantenimiento y gestión de activos, quienes estarán enfocados en tener empresas más productivas y competitivas, como lo exigen los estándares de la economía moderna.



Nuevas medidas de la CRC en materia de calidad

El pasado mes de mayo la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), expidió nuevas medidas en materia de disposición de servicios de telecomunicaciones con el fin de consolidar el régimen integral de calidad para televisión y establecer condiciones para un seguimiento más detallado de la calidad de los servicios de voz móvil en el país. ACIEM, por su parte, entregó una serie de recomendaciones para fortalecer la revisión integral del régimen de calidad de servicios de telecomunicaciones/TIC.

La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), expidió nuevas normas para promover una mejor calidad en los servicios de telefonía móvil y de televisión en Colombia en el proceso de construcción del marco regulatorio convergente de servicios de telecomunicaciones que tiene proyectado este organismo.

De acuerdo con la CRC, la expedición de la Resolución 4734 de 2015 adopta medidas orientadas a dar más rigurosidad a los planes de mejora que los operadores de telefonía móvil entregan al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Esta medida también mantiene la medición de indicadores en cada departamento y capital del país, y aumenta el número de municipios que deben ser medidos en forma individual, pasando de 62 a 96.

La regulación expedida dispone que el Ministerio TIC tenga la posibilidad de acceder directamente a los sistemas de gestión de las redes de todos los operadores móviles, con el fin de efectuar un control más directo y detallado sobre el comportamiento de las mismas.

Adicionalmente, se determina que los operadores estarán obligados a publicar en sus páginas web los mapas de cobertura, con el fin de que los usuarios puedan consultar esta información de forma detallada para cada uno de los municipios del país.

De manera complementaria, la CRC expidió la Resolución 4735 de 2015, mediante la cual se establece el régimen integral de calidad para los servicios de televisión, cuyo cumplimiento deberá darse a partir de enero de 2016. Esta medida cubre a los operadores de Televisión Digital Terrestre (TDT),

televisión por cable y por satélite, y determina, entre otros aspectos, las condiciones mínimas que deben cumplir los operadores en materia de disponibilidad del servicio.

Posición de ACIEM, Régimen de Calidad TIC

En marzo de este año, ACIEM presentó una serie de comentarios con el fin de fortalecer la revisión integral del régimen de calidad TIC, los cuales sugieren una oportuna intervención de los organismos de vigilancia y control. Por esto, la Asociación sugiere que es necesario reforzar la norma y principalmente, el área técnica de vigilancia del Estado en cuanto a calidad y cantidad de los recursos disponibles necesarios para hacer cumplir la regulación.

ACIEM instó a la CRC a evaluar y proponer un Proyecto de Ley que permita la creación de una Superintendencia de Telecomuni-

caciones/TIC, que cuente con los recursos técnicos, humanos y financieros suficientes para ejercer adecuado control de todos los servicios del sector.

En materia específica de la regulación de la calidad de los servicios, ACIEM consideró que se deben tener en cuenta algunos principios generales en el proceso de revisión de las normas:

1. Aplicación de las mejores prácticas

Los niveles de calidad a exigir no deben ser confirmatorios del 'statu quo', sino que deben responder a los mejores estándares de acuerdo con las prácticas internacionales en la materia, mediante el establecimiento de indicadores adecuados.

2. Pertinencia

Los indicadores deben tener una relación directa con el nivel de servicio esperado, es decir, deben atender a los procesos de mayor impacto de cada servicio según su naturaleza y uso, y así mismo establecer valores de umbrales acordes con ello.

Por ejemplo, los indicadores relacionados con descargas de grandes volúmenes de información deben apuntar a verificar el cumplimiento de velocidades sostenidas durante largos periodos de tiempo con una mínima pérdida de información¹, mientras que los indica-

dores relacionados con intercambios de información transaccional deben apuntar a la inmediatez y disponibilidad de canal para más del 99% de los casos².

3. Suficiente desagregación

Los indicadores deben estar debidamente desagregados al nivel de componente de red más detallado posible, ya que en caso contrario, los usuarios se verán continuamente abocados a los promedios entre porciones de red en zonas de muy bajo tráfico con capacidad excedentaria y zonas donde la congestión y el deficiente dimensionamiento y despliegue de infraestructura generan graves problemas de calidad, que terminan mimetizándose en los promedios.

En la medida de lo posible, los indicadores deben ser exigibles a nivel de cualquier usuario individualmente y en el caso de redes móviles, a nivel de cada celda/sector, especialmente en las de las zonas de mayor concentración de tráfico.

4. Focalización

En materia de cubrimiento, en especial en redes móviles, el monitoreo de indicadores se debe enfocar en las zonas de baja cobertura, pero en materia de congestión el monitoreo debe orientarse en las zonas de mayor concentración de tráfico con un nivel de detalle tal que permita establecer los puntos

críticos en materia de dimensionamiento de redes (por ejemplo, a nivel de celdas en redes móviles y en los sitios de mayor densidad de población/demanda de servicio).

5. Medición independiente

En lo posible, las mediciones de indicadores se deben realizar por entidades independientes a los proveedores de redes y/o servicios, idealmente por parte de los órganos de vigilancia y control, y ojalá por parte de los mismos consumidores a través de herramientas (aplicaciones) provistas directamente por el Estado para su descarga gratuita.

Estas mediciones deben poder constituirse en prueba suficiente frente a reclamos relativos a la calidad del servicio. Y si bien es una práctica recomendable, los sondeos deben ser encargados a terceros especializados, previamente certificados e independientes.

6. Monitoreo en tiempo real

Hoy en día la tecnología permite que en la sede del organismo de control se generen pantallas 'espejo' de los sistemas de gestión de los proveedores de redes y/o servicios, con lo cual es recomendable que se establezca a todos los proveedores de mayor tamaño la obligación de entregar dicho espejo para el adecuado monitoreo y para una acción inmediata por parte del Estado.

¹ Así, por ejemplo, para verificar velocidades de descarga que hoy en día son críticas en servicios de video OTT, deben establecerse pruebas con volúmenes de información que permitan medir velocidades sostenidas por periodos de tiempo superiores a los tres minutos, y no volúmenes que pudieran ser descargados en unos pocos segundos.

² No puede por ejemplo aceptarse que en el caso de los SMS se permita que más del 5% de los mensajes no se entreguen de forma inmediata, cuando se esperaría que el nivel de entrega fuera superior al 99.9% de los mensajes.



Lineamientos para un Plan Nacional de Banda Ancha Fija

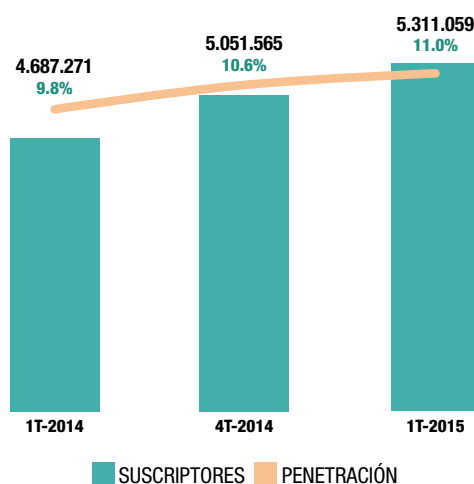
Ante la iniciativa del Gobierno Nacional de impulsar un Plan Nacional de Banda Ancha Fija y considerando los retos que el Plan Vive Digital 2.0 tiene en los distintos componentes del Ecosistema Digital (infraestructura, aplicaciones, servicios y usuarios), ACIEM en calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional presentó una serie de reflexiones que en opinión de la Ingeniería son fundamentales para el éxito del mismo.

Según el último informe trimestral del ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el número de conexiones a Internet de Banda Ancha continúa con una tendencia creciente y ya llega a 10,1 millones de accesos; claro está, considerando el indicador de Vive Digital que define Banda Ancha como las conexiones a Internet fijo con velocidad efectiva de bajada (Downstream) mayor o igual a 1.024 Kbps o Internet Móvil 3G y 4G.

El reporte evidenció que las conexiones a Internet de Banda Ancha se componen principalmente de accesos a Internet fijo dedicado con 52% del total de usuarios conectados a banda ancha, es decir 5,3 millones. El resto corresponde a conexiones de 3G con 35,5% (3,5 millones) y 4G con 12,65% (1.3 millones).

Referente a conexiones de Internet fijo dedicado, se evidenció con respecto al último trimestre de 2014, que hoy un número mayor de usua-

Suscriptores de Internet fijo dedicado e índice de penetración



Fuente: Proyección de población DANE 2014 - 2015 y datos reportados por los proveedores de redes y servicios al SIUST - Colombia TIC

rios cuenta con velocidades de descarga de contenidos de entre 2 Mbps y 5 Mbps. Este fue el rango de velocidad en que se encontró un mayor número de suscriptores con 2,9 millones, seguido por el rango comprendido entre 1Mbps y 2Mbps con 1,4 millones.

A pesar de este importante crecimiento en la velocidad con que se conectan los colombianos a Internet, ACIEM, como Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional hizo una serie de recomendaciones encaminadas a reforzar la creación de un Plan Nacional de Banda Ancha Fija, cuya adopción y ejecución es esencial, con el fin de garantizar el bienestar de los ciudadanos y para el desarrollo socioeconómico del país.

Recomendaciones ACIEM

- **Banda Ancha Fija como política de país.** Más allá de definir la Banda Ancha como una política de país, es indispensable establecer objetivos, planes, programas y proyectos que garanticen su masificación, acceso y apropiación por parte de todos los usuarios, de acuerdo con sus necesidades y ante todo bajo el principio de calidad del servicio y bajos precios.
- **Definición del marco regulatorio y normativo.** Es importante que la normatividad de Banda Ancha Fija defina una actualización periódica de las metas de velocidad para estar acorde con los estándares internacionales y con las metas de implementación de la OCDE.

Para ACIEM, es evidente que Colombia tiene en la actualidad metas de velocidad de Banda Ancha Fija muy bajas. Hoy en día la tecnología ha tenido avances significativos y reducciones de costos tales, que es viable considerar metas de Banda Ancha de al menos 30 Mbps para ciudadanos y 100 Mbps para un porcentaje importante de empresas y hogares.

Además, es importante considerar y analizar las recientes decisiones regulatorias sobre la clasificación del servicio de banda ancha (como un servicio público de telecomunicaciones regulado) tanto fija como móvil, adoptadas por la FCC de los Estados Unidos en febrero 26 de 2015, en consideración a las repercusiones que dicha política pueda tener en la aplicación del Tratado de Libre Comercio con dicha nación.

- **Plan de Ejecución.** El Plan de Negocios debe precisar el nivel de inversiones, soportado en estudios de mercado, que determinen la capacidad económica de las regiones y de sus ciudadanos de manera que gradualmente se ejecuten los objetivos, recursos y metas del plan.



- **Ecosistema de Banda Ancha.** El Plan debe considerar los aspectos del ecosistema: Redes para el Transporte, Dispositivos para el Acceso, Contenidos y Aplicaciones, Apropiación para uso (Educación Digital), Capacidad de absorción (Productividad) para fijar estrategias y políticas que armonicen su desarrollo, de tal forma que los ciudadanos puedan de manera eficaz y eficiente acceder a la sociedad de la información y el conocimiento.
- **Infraestructura de última milla.** Es importante desarrollar una estrategia para implementar la infraestructura de última milla con miras a llevar servicio de banda ancha a hogares y a empresas por lo que se deben evaluar los esquemas regulatorios y de incentivos para lograr dicho objetivo.
- **Compartición de infraestructura.** Una de las prioridades del Plan Nacional de Banda Ancha Fija es el relacionado con la compartición de infraestructura a nivel municipal y nacional con el fin de aumentar la competencia y disminuir los costos de la banda ancha.

“El consumidor de televisión está cambiando”: Ibope

Colombia se ha caracterizado por los altos índices de consumo de televisión. Hoy en día, más del 98% de la población tiene al menos un televisor en sus hogares, como fuente de entretenimiento. DirecTV, Netflix, Claro y Movistar compiten fuertemente con Caracol y RCN para ofrecer contenidos que les permitan ganar en audiencia televisiva.



La aparición de nuevas tecnologías (tablets, portátiles, phablet, teléfonos móviles) está determinando un nuevo consumidor de televisión, pues estudios de firmas especializadas determinan caídas dramáticas en el uso del televisor, superior al 10% entre distintos tipos de medios, según espectadores de casi todas las edades de todo el mundo.

Carolina Mendoza, gerente de la firma Ibope, empresa dedicada a la investigación de medios con operación en 14 países de América Latina, compartió con ACIEM los aspectos esenciales en la medición de audiencia televisiva en Colombia, destacando la complejidad de una logística que hoy les permite tener una muestra de 1.100 hogares con más de 2.200 televisores y más de 4.000 personas, quienes reportan minuto a minuto la audiencia y el comportamiento en los televisores de sus hogares.

ACIEM: ¿Cuál es la estructura que tiene Ibope para la medición de audiencias de televisión en Colombia?

Carolina Mendoza: La medición de audiencias de televisión en hogares tiene un panel de 1.100 hogares, más de 2.200 televisores y más de 4.000 personas que reportan minuto a minuto la audiencia y el comportamiento en los televisores de sus hogares para 14 canales de televisión abierta y que igualmente reportan de manera separada; más de 90 canales de televisión cerrada y un total general de encendidos de toda la televisión como medio en este formato.

Estos hogares son seleccionados de acuerdo con técnicas estrictas de muestreo estadístico, aleatorio y con una absoluta confidencialidad.

ACIEM: ¿Cuál es el impacto que tiene el mercado de la televisión en la medición de audiencias?

C.M.: El impacto es muy importante. Nuestra contribución está dirigida a proveer a la industria publicitaria y a los medios de comunicación, información confiable y oportuna sobre el comportamiento del consumo televisivo en los canales de televisión abierta y televisión cerrada, y a través de los diferentes sistemas a los que puedan acceder los hogares en Colombia.

ACIEM: ¿Cuál es la cultura del consumidor de televisión en Colombia?

C.M.: Tenemos la firme convicción de que el consumidor actúa como un individuo, es decir, es uno solo y en este momento es el que está siendo expuesto a diferentes contenidos, medios, plataformas y pantallas. La televisión sigue siendo un medio masivo supremamente importante debido a su cobertura.

Lo que estamos viendo es que el individuo se está habituando a ser multiplataforma porque está buscando los contenidos de televisión en otras plataformas y porque está compartiendo su tiempo para hacer diversas actividades, entre ellas, consumo simultáneo de diferentes medios.

ACIEM: ¿Cómo se medirá este nuevo consumidor de televisión multiplataforma?

C.M.: El propósito que tiene Ibope es integrar audiencias y ver que los contenidos de televisión que acompañaban a los hogares en la sala de la casa se están transformando, se salieron del televisor. Esta transformación está en los aplicativos móviles, en las tabletas, en los portátiles, en el comportamiento de las horas que se dedican a internet al día e incluso en los comentarios sobre televisión que se hacen en las redes sociales.

La apuesta que tenemos para el 2015 y en los siguientes años es justamente hacer una integración de audiencias y llevar la medición que tenemos en este momento de consumo de televisión dentro del hogar en aparatos convencionales a un nuevo nivel para complementar esas audiencias dentro, fuera del hogar y en diferentes pantallas para tener una medición integral.

“La medición de audiencias de TV tiene un panel de 1.100 hogares, más de 2.200 televisores y más de 4.000 personas que reportan la audiencia y el comportamiento en sus televisores para 14 canales de TV abierta”: Ibope

ACIEM: ¿Cuál es el impacto de la inversión publicitaria con la medición de audiencia televisiva en Colombia?

C.M.: La pantalla básica de televisión sigue siendo relevante y los esquemas tradicionales de publicidad siguen presentes. Tenemos el mismo corte de la cantidad de segundos establecidos en medio de los contenidos, pero ya hay una evolución mucho más grande en la industria publicitaria en cuanto a formatos y en cuanto a plataformas. Ya los canales y los productores de contenidos están trabajando mucho en cómo mimetizar el mensaje publicitario dentro del mismo contenido.

Ya los canales y los productores de contenidos están trabajando mucho en cómo mimetizar el mensaje publicitario dentro del mismo contenido: que ya no sea tan evidente encontrarlo en el corte comercial, sino realmente que las mismas marcas formen parte de los contenidos y de la cotidianeidad. Asimismo, se busca que esos contenidos de televisión salgan a otras plataformas y contextos de interacción en el día a día del individuo y del consumidor televidente, y que en esas otras plataformas, las marcas y la publicidad acompañen esos mensajes.

ACIEM: ¿Hacia dónde van las mediciones de consumo de Televisión Digital Terrestre (TDT)?

C.M.: Efectivamente, desde hace más de diez años cuando empezaron a socializarse todos los escenarios y programas de inclusión a la TDT en el país, Ibope ha venido acompañando esta evolución. Contamos con la tecnología y los equipos disponibles; ya tenemos dentro del panel los people meter (equipos especializados para la medición de audiencias), los hogares y los televisores que reciben la señal de TDT, y próximamente empezaremos a reportar de manera individual las informaciones que sean relevantes en ese caso.

Rondas permanentes, estrategia de la ANH para incentivar inversión petrolera

La caída del precio de barril de petróleo de 115 dólares a menos de la mitad hace unos meses es uno de los factores a los que se atribuye la crisis del sector. La pérdida de cerca de veinte mil empleos de empresas dedicadas a la perforación, sísmica, obras civiles, ingeniería, transporte, catering, entre otras; la reducción drástica de inversiones de las compañías petroleras; la caída en un 92% de la actividad sísmica y en un 82% de la perforación, son algunas de las consecuencias que ha dejado la crisis petrolera.



William Garzón Solís, Vicepresidente técnico de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), explicó en diálogo con ACIEM, la estrategia de la entidad para apoyar la recuperación del sector enfocada a: proyectos costa afuera (off shore) en el Caribe y en el Pacífico colombiano; desarrollo del shale gas; impulso al potencial de gas en mantos de carbón y fortalecimiento de la actividad de recobro mejorado con la aplicación de nuevas tecnologías, entre otros proyectos.

En entrevista con ACIEM Cundinamarca, Garzón Solís mostró su preocupación por la situación actual del sector y el papel que la ANH jugará en el corto plazo para incentivar la inversión petrolera y la recuperación de la economía del sector.

ACIEM: ¿Cuáles son las estrategias de la ANH para enfrentar la crisis del sector petrolero?

William Garzón Solís: Desde la perspectiva de la vicepresidencia técnica de la ANH, se están generando

los insumos necesarios para soportar la propuesta del Ministerio de Minas y Energía de crear unas rondas permanentes en el sector petrolero para atraer nuevas inversiones. Es decir, generar bloques y calentar áreas de manera constante por medio de la construcción de bloques para llevarlas a rondas continuas y así mejorar la perspectiva de exploración petrolífera en el país.

Sin embargo, no descartamos la posibilidad de que en cualquier momento se pueda acercar un inversionista a la ANH, adquiera información sobre lo que tenemos disponible en términos de áreas nuevas y se constituya como un negocio sin esperar necesariamente una ronda.

Esto irá acompañado de un ejercicio que queremos acelerar en materia de yacimientos descubiertos no desarrollados, entendiendo que allí existe un gran potencial que puede significar la incorporación de un volumen importante de reservas y por ende, de nuevos niveles de producción.

Adicionalmente, se han tomado decisiones en términos del estudio de áreas de frontera, de cuencas que no se habían desarrollado por razones tales como falta de conocimiento y falta de recursos. Esto se está revaluando, por lo cual, se incorporarán áreas que son muy atractivas en el valle inferior. Esto implica intentarlo en la parte del sur de Tumaco, en Chocó y en algunos sectores del Putumayo.

En general creemos que la vicepresidencia técnica debe estar enfocada principalmente en generar información para construir nuevos bloques y soportar no solo las rondas tradicionales, que son muy especiales, sino una especie de rondas permanentes a través del tiempo.

ACIEM: ¿Cuál será el nivel de inversiones para los proyectos de la ANH en el sector?

WGS: Arrancamos el año con un presupuesto de \$350 mil millones, sin embargo, debido a la crisis del



JOSÉ WILLIAM GARZÓN SOLÍS,
VICEPRESIDENTE TÉCNICO. ANH

sector tuvimos que hacer algunos ajustes que nos llevan a tener recursos por \$150 mil millones para desarrollar los temas más relevantes y estratégicos de la Agencia en el presente año.

ACIEM: ¿En dónde se concentrarán los otros esfuerzos institucionales de la ANH?

WGS: Es una priorización que existe desde el Gobierno Nacional que la ANH comparte plenamente, en el sentido de enfocarnos en el offshore (costa afuera) debido a que hay información relevante que

nos da muy buenas perspectivas para el desarrollo del sector. Con respecto al tema de los yacimientos no convencionales, el mundo entero está enfocando sus esfuerzos en este tema. Y, aunque es un tanto difícil enfocarse y requiere tiempos más prolongados, estamos trabajando en ello con el fin de ir a regiones históricamente consideradas como de frontera para ver cómo logramos atraer mejor inversión hacia ellas.

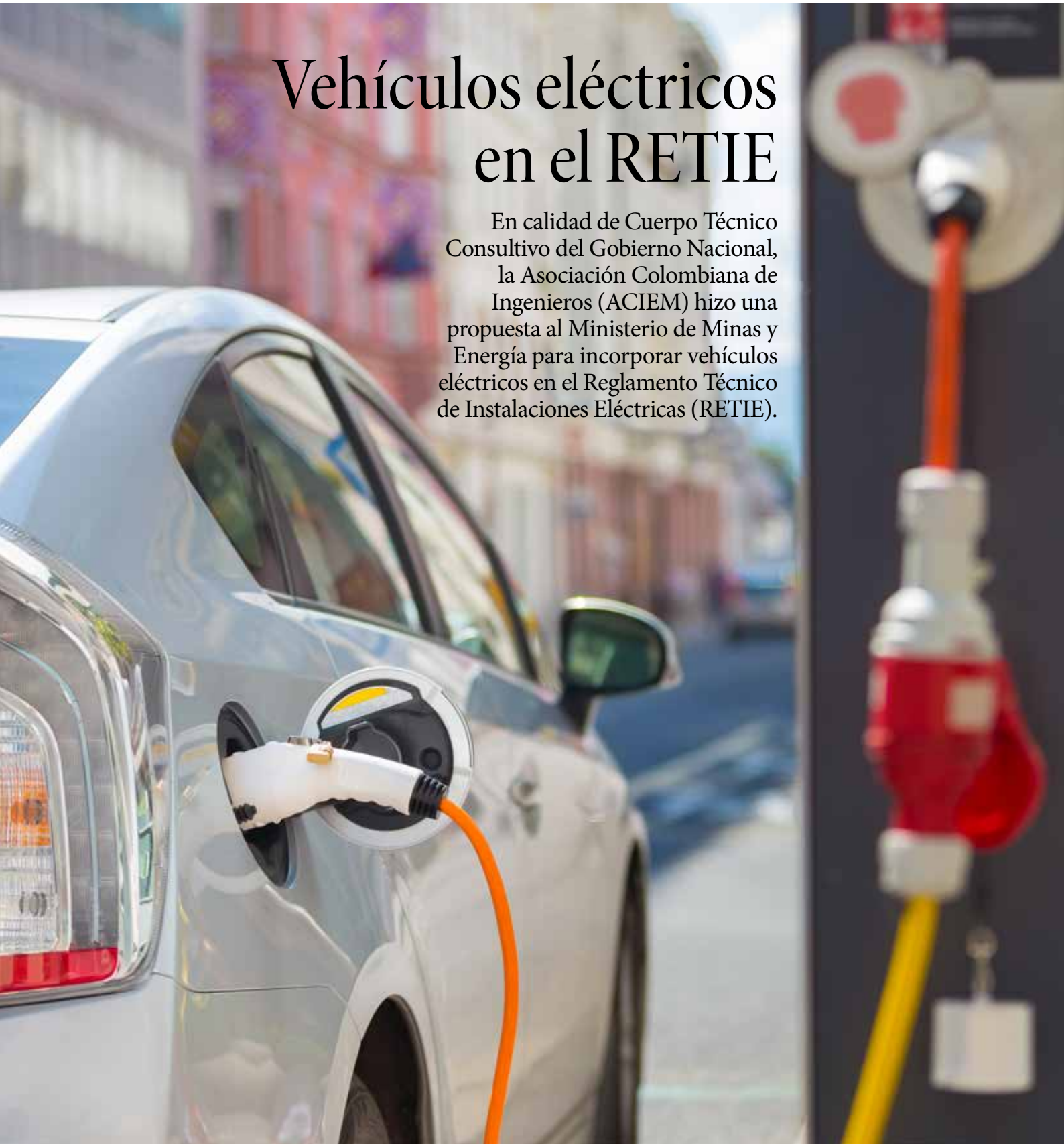
ACIEM: ¿Cuál será la importancia del proyecto del servicio geológico que tendrá Colombia para fortalecer la información alrededor del sector de hidrocarburos?

WGS: Lo heredamos como un tema de Ley. Es un Proyecto de Decreto que se viene desarrollando hace año y medio y nos resta el mismo periodo de tiempo para su ejecución final. Este proyecto considera que la ANH deberá entregar la información geológica básica a todo el sector minero-energético. Nos parece una gran idea que el servicio geológico se convierta en el gran administrador de un banco único de información geológica y por esta vía facilitar la ejecución de los proyectos del Estado.

El proyecto se convertirá en un modelo para Colombia y en un referente para otros países por la manera en la que se ha organizado la información. El proyecto es integral y si logramos ejecutarlo a la altura que propone la consultoría, definitivamente será un ejercicio que valdrá la pena mostrar al país y a otros países.

Vehículos eléctricos en el RETIE

En calidad de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno Nacional, la Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM) hizo una propuesta al Ministerio de Minas y Energía para incorporar vehículos eléctricos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).



De acuerdo con los expertos de la Comisión de Energía de ACIEM, los desarrollos tecnológicos y la tendencia del mundo hacia la sustitución de los derivados del petróleo para ser utilizados en el transporte urbano y en carreteras, vienen orientándose fuertemente hacia el uso de vehículos eléctricos.

Cada vez los fabricantes de vehículos presentan al mercado sus modelos para utilizar la electricidad como fuente de energético primario. Esta tendencia merece atención especial, ya que la reglamentación actualmente vigente no indica la forma de operar en lo referente a la recarga en las electrolineras o en las unidades residenciales; así como la política de precios para la recarga del vehículo y los aspectos tributarios en el caso de los municipios.

La Norma Técnica Colombiana - NTC 2050 (Versión 1998) tiene algunos apartes que hacen referencia a la recarga de vehículos eléctricos. Dichos vehículos a los que refiere la NTC 2050 son los montacargas eléctricos utilizados en bodegas con el propósito de mantener el aire del interior de la bodega libre de los vapores resultantes de los combustibles fósiles que en ocasiones resultaban contaminantes.

Precisamente en 1998, se inició el uso intensivo en otro tipo de vehículos eléctricos como bicicletas motorizadas, motocicletas, carros de golf, sillas de ruedas, carretillas y, finalmente, vehículos eléctricos, los cuales, en opinión de ACIEM, requieren una reglamentación especial para la determinación del precio de venta en las electrolineras de uso público, en las estaciones de servicio y la carga en unidades residenciales, entre otros.

Y aunque el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), indica las condiciones que deben cumplir los cargadores de baterías para vehículos eléctricos, clasificándolas según su modo de recarga y presentando los requisitos de instalación y las características del

producto, para ACIEM es necesario actualizar tanto la norma NTC 2050 como el RETIE, de tal forma que exista reglamentación especial para el uso de dichos cargadores en vehículos eléctricos de todo tipo.

Igualmente, se debe analizar por parte del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el alcance de la afectación de la sobretasa vigente hoy para los combustibles fósiles en las finanzas de los municipios, ya que muchos de ellos tienen en esta sobretasa una fuente importante para el pago de su funcionamiento administrativo.



Finalmente, frente al escenario en el que el uso intensivo de los vehículos eléctricos pueda demorar un tiempo, ACIEM recomendó que se analice y se incorpore en la normatividad, ante la oferta comercial que aparezca en el mercado sobre el tema.

Asimismo, el Ministerio de Minas y Energía podría proponer un decreto reglamentario para definir el marco jurídico de la actividad de recarga de vehículos eléctricos. Este escenario se produciría, contemplando el marco institucional y si se requiere, algún tipo de intervención de parte del Estado para la formación de precios.

Según los expertos, también sería necesario evaluar si este servicio se enmarca dentro del principio de los servicios públicos domiciliarios para determinar el precio de venta del kWh.

Confiabilidad y seguridad en abastecimiento de gas natural

En los últimos años, el gas natural ha sido un energético clave en la economía del país a nivel industrial, comercial y residencial. Es por eso que el Gobierno Nacional se ha enfocado en diseñar medidas que garanticen este servicio para los colombianos, como el proyecto de decreto sobre confiabilidad y seguridad en el abastecimiento del gas natural.

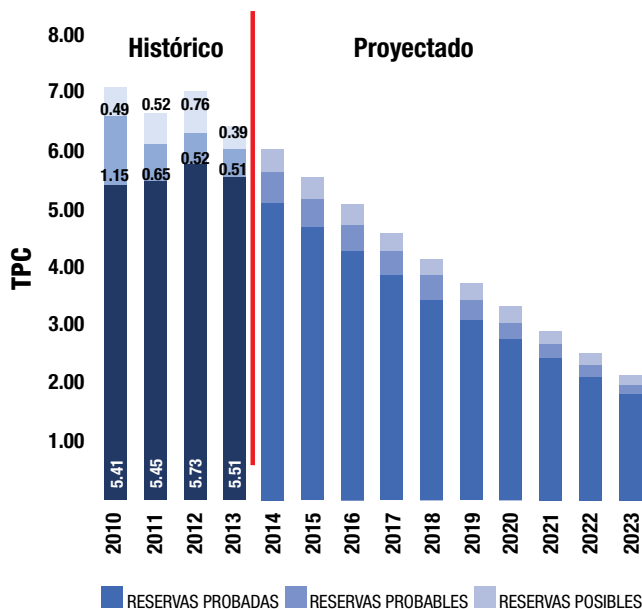
El último Balance del Gas Natural en Colombia que presentó la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) en febrero de 2015, evidencia una disminución importante de las reservas en los últimos años y hace una proyección de las mismas hasta el año 2023 (Ver gráfica 1).

Según el informe, el ingreso de las reservas probables y posibles, puede mantener el abastecimiento del gas hasta el año 2020 con unos pequeños déficits a finales de 2018 y comienzos de 2019. Sin embargo, bajo los actuales escenarios de precios de petróleo, los desarrollos de estas reservas pueden verse comprometidos.

Adicionalmente, agrega la UPME, y partiendo de que los escenarios medios, tanto de oferta como de demanda, son los de mayor probabilidad de ocurrencia, es muy importante para el país la entrada de la planta de regasificación en enero de 2017, con el fin de lograr el pleno abastecimiento de gas natural. “Si bien hoy en día, dicha planta está considerada para atender los requerimientos del sector térmico, tendrán que darse las medidas regulatorias para que parte de la demanda nacional no térmica se abastezca desde la planta de regasificación”, puntualiza el balance.

Por su parte, la Asociación Colombiana de Gas Natural (Naturgas) considera que el país está asegurado sin sobresaltos hasta el año 2021. Según la agremiación, Colombia produce 1.160 millones de pies cúbicos de gas al día y consume 1.036 millones, lo que garantizaría la atención de la demanda.

Gráfica 1:
Evolución de las reservas de gas natural



Fuente: ANH y UPME

Dadas de estas proyecciones, el Gobierno Nacional viene construyendo un proyecto de decreto que busca establecer lineamientos en materia de política energética, orientado a aumentar la confiabilidad y seguridad de abastecimiento de gas natural en aspectos como la demanda esencial, la prioridad en el abastecimiento, el plan indicativo de abastecimiento y las inversiones para asegurar la confiabilidad, entre otros.

El borrador del documento enmarca en la demanda esencial de gas natural aspectos como la demanda en operación de las estaciones de compresión del SNT

(Sistema Nacional de Transporte); la demanda de gas natural de usuarios residenciales y pequeños usuarios comerciales inmersos en la red de distribución; la demanda de GNCV (Gas Natural Comprimido Vehicular) y la demanda de las refinerías.

Igualmente, se establece que en casos de restricciones insalvables en la oferta de gas natural o en situaciones de emergencia que impidan el suministro o el transporte del gas en condiciones de confiabilidad y continuidad, se deberá atender la demanda por parte de los productores, comercializadores y transportadores con el siguiente orden de prioridad:

- Demanda esencial.
- Demanda no esencial con contratos vigentes que tengan garantía de suministro.
- Asignación libre por parte de los agentes de las cantidades disponibles del energético.
- Exportaciones.

En otro de sus artículos, el proyecto de decreto señala que la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) será la responsable de establecer los costos de racionamiento dentro de un plazo de seis meses contados a partir de la entrada en vigencia del decreto.

Plan Indicativo de Abastecimiento

En el proyecto de decreto se destacó un Plan Indicativo de Abastecimiento de Gas Natural para un periodo de diez años que tiene como meta identificar los proyectos necesarios para asegurar el abastecimiento nacional de gas natural en el corto, mediano y largo plazo.

De acuerdo con el borrador, este plan contendrá un estudio técnico con la descripción detallada de los proyectos recomendados para garantizar el abastecimiento y la confiabilidad del servicio, los análisis costo beneficio que soportan estas recomendaciones, los indicadores y metas cuantitativas de abastecimiento y confiabilidad del servicio, análisis de riesgos, y el monto estimado de las inversiones, teniendo en cuenta la metodología tarifaria de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG).

DEFINICIONES CLAVE

Confiabilidad: capacidad de la infraestructura para prestar el servicio sin incidentes o interrupciones durante un período de tiempo. Entre menor sea la probabilidad de falla de la infraestructura y menor el desabastecimiento causado por dichas interrupciones, mayor será la confiabilidad.

Seguridad de abastecimiento: capacidad de la infraestructura operando normalmente, para proveer el suministro y el respaldo físico de almacenamiento y transporte para la atención de la demanda de mediano y largo plazo de gas natural.

Seguridad energética: Certeza del abastecimiento de energéticos a la demanda en cualquiera de sus segmentos.

En el estudio técnico se pondrán incluir proyectos relacionados con infraestructura para importación, almacenamiento, aumento de la capacidad de transporte, extensión de los sistemas de transporte y conexiones entre sistemas de transporte, entre otros. Además, se priorizará el abastecimiento de la demanda esperada al menor costo posible y se incorporarán criterios de seguridad energética en la medida en que se dependa de las importaciones.

En el caso de los proyectos del SNT, también serán considerados y deberán ser reportados a la UPME en las condiciones que ésta establezca. La CREG por su parte, será la encargada de establecer los requisitos para garantizar su ejecución y entrada en operación oportuna.

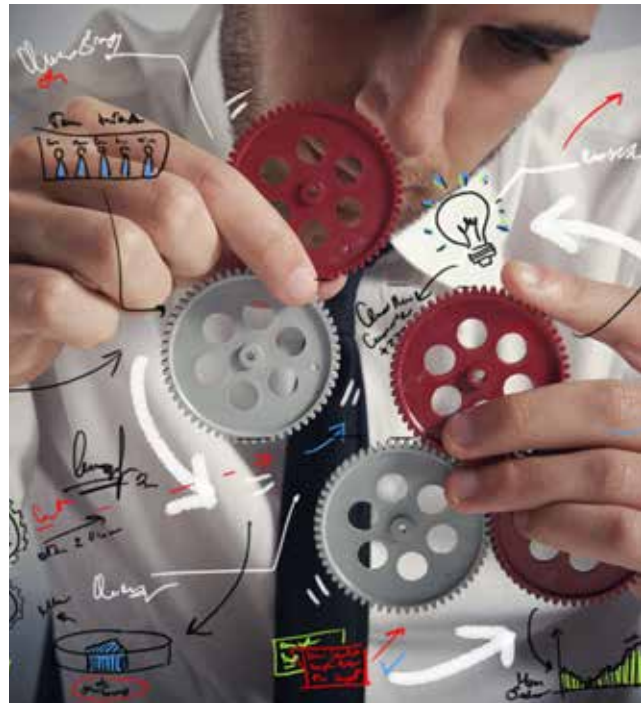
Se prevé que la CREG adicionalmente tendrá bajo su responsabilidad la expedición de temas regulatorios relacionados con el Plan Indicativo de Abastecimiento tales como:

- Criterios para definir cuáles proyectos del plan indicativo de abastecimiento de gas natural podrán ser desarrollados;
- Condiciones para el desarrollo de las convocatorias;
- Obligaciones de los agentes a los que se les asigne la construcción y operación de los proyectos;
- Metodología de remuneración de la inversión, administración, operación y mantenimiento.
- Requisitos que deben cumplir los proyectos para garantizar su entrada en operación oportuna.

Ingenieros mecánicos del siglo XXI

En el marco del VII Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica, V de Ingeniería Mecatrónica y V de Materiales Energía y Medio Ambiente (CIMM2015), que se realizó en la ciudad de Cartagena de Indias el pasado mes de abril, la Red de Programas de Ingeniería Mecánica (REDIMEC), organizó una serie de encuentros con los directores y decanos de los programas de esta especialidad, provenientes de todo el territorio nacional que incluyó la primera Asamblea Nacional de REDIMEC y el Foro sobre la Formación del Ingeniero Mecánico y el Futuro de la Profesión.

POR: ING. LUIS EDUARDO BENÍTEZ HERNÁNDEZ,
PRESIDENTE REDIMEC E ING. JOHN ALEJANDRO FORERO
CASALLAS, SECRETARIO REDIMEC



Este evento reunió las posiciones de representantes de la academia, la industria y la investigación en Colombia y se desarrolló bajo tres subtemas: la investigación en el pregrado, las competencias del ingeniero mecánico en la actualidad y la visión del futuro de la Ingeniería Mecánica como profesión y de los programas de formación.

Investigación en el pregrado

Según el planteamiento del Foro, los primeros trabajos de investigación en la historia de la ingeniería en Colombia se hicieron por parte de profesores y estudiantes de pregrado y fueron la base para la creación de líneas de investigación y grupos de trabajo. En las últimas dos décadas del siglo pasado, la investigación tomó fuerza a raíz de la creación de los programas de posgrado y de la preparación de una gran cantidad de personas en el exterior en niveles de maestrías y doctorados.

En la actualidad, la investigación en el pregrado permite destacar trabajos de investigación y desarrollo que

buscan satisfacer iniciativas académicas y necesidades de la industria. También surgen grupos interdisciplinarios alrededor de temáticas transversales y espacios académicos a lo largo de la carrera, en sinergia con semilleros de investigación y opciones de grado que van más allá de la misma investigación.

Igualmente, se identificó dicha investigación por parte de las Instituciones de Educación Superior como un proceso formativo en el pregrado que hace parte del objeto de trabajo en el posgrado y se constituye como una necesidad para los procesos de registro calificado o acreditación de alta calidad. Asimismo, se evidenció que existe poca relación entre investigación y consultoría y también una baja participación de la industria cuando de financiar la investigación se trata.

Competencias del Ingeniero Mecánico

La formación por competencias ha sido adoptada por parte del Gobierno Nacional para la educación de los ingenieros mecánicos, dejando a un lado la metodolo-

gía clásica, en la cual la transferencia del conocimiento era el eje de la labor docente. Es por esto que las pruebas SABER PRO están basadas en el modelo de formación por competencias; no obstante, sigue existiendo dificultad, incluso por parte de los profesores, a la hora de adoptar estrategias que faciliten la aplicación del modelo para la formación y para la evaluación de los estudiantes de ingeniería mecánica.

Visión del futuro de la ingeniería mecánica

Por otro lado, se estableció en el marco del Foro, la visión del futuro de la ingeniería mecánica basándose en los documentos: ASME 2020, 2028 y 2030 (retos globales, fortalezas y debilidades de los ingenieros mecánicos) e Ingeniero Colombiano – ACOFI 2006. A partir de ellos, se presentaron dos importantes ideas: en primer lugar, los retos globales, roles y capacidades del ingeniero mecánico y en segundo lugar, las estrategias de acreditación y alternativas que implementan las Instituciones de Educación Superior para obtener este tipo de reconocimiento.

Opiniones expertas

Alexander Gómez, profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia con doctorado de la Universidad de Kassel Alemania, especialista en energía térmica; David Fuentes Díaz, ingeniero mecánico con doctorado en Tecnología Energética de la Universidad Politécnica de Valencia y Máximo Alejandro Roa Garzón, investigador sénior del Instituto de Robótica y Mecatrónica del Centro Aeroespacial Alemán (DLR), discutieron cada una de las temáticas planteadas por los directores de los programas de ingeniería mecánica.

Ante la relación universidad – industria, se planteó el interrogante de si en Colombia sucede como en muchas universidades del mundo donde gran parte de los trabajos de investigación son patrocinados por la industria y producen resultados que luego se convierten en patentes de productos o servicios que posteriormente son comercializados. Se indagó sobre la posibilidad de aprovechar su potencialidad.

Según el doctor Máximo Roa, quien representó a la Industria en el panel, en Alemania y otros países indus-

trializados, existen, además de las universidades y las empresas, institutos de investigación que se encargan de cerrar la brecha entre la universidad y la empresa. Dichas instituciones son principalmente financiadas por el Gobierno y no tienen relación con las clases en las universidades, lo cual los libera de una gran presión; además se estudian los currículos y la renovación de los mismos, entre otras consideraciones.

La ventaja principal, señaló el experto, es que pueden concentrar sus esfuerzos en lo que se conoce como “Olas Tecnológicas”, cuyo objetivo es recopilar y procesar la mayor cantidad de información para que sea transferida a la industria con la ayuda y el potencial de los estudiantes de las diferentes universidades.

En Colombia, en opinión del doctor Roa, “hace falta una entidad o asociación que pueda llevar a cabo esta sinergia. Es inquietante observar que aunque mi trabajo en el exterior supera los 15 años, hoy en día se siguen formulando las mismas preguntas que cuando yo era un estudiante de pregrado. Colombia necesita técnicos, tecnólogos e ingenieros; sin embargo, en cuanto a los doctores, dado que el Gobierno no les ha generado posibilidades de vinculación al mundo laboral, vale la pena cuestionar si en realidad son necesarios, más allá de su rol netamente académico en las universidades”, expresó.

Ante esta situación, es necesario abrir un espacio a los doctores dentro del sector industrial. “Las universidades deben orientar los esfuerzos de investigación hacia los nichos productivos del país para generar valor agregado en los recursos con los que cuenta el país y no solo venderlos al mejor precio que las multinacionales ofrezcan. Por ejemplo, los esfuerzos locales de desarrollo en robótica, deberían estar orientados a las soluciones de problemas en nuestro entorno, a nuestra flora y fauna, entre otras”, puntualizó Roa.

El doctor Alexander Gómez, por su parte, coincidió con las observaciones de Roa y resaltó que no es suficiente con tener el capital para inversión, y que se requiere una planeación de la infraestructura, talento y toda una cultura y políticas claras alrededor del tema.

Competencias en la formación del profesional de mantenimiento

La formación del personal profesional que trabaja en mantenimiento ha sido siempre una inquietud de los directivos universitarios y de los empresarios que buscan conformar sus equipos de trabajo con profesionales idóneos, con capacidad de gestión y con conocimiento de las últimas técnicas desarrolladas en el mundo para mantener sus equipos e infraestructura operando en las mejores condiciones dentro de altos parámetros de eficiencia y productividad.

POR: ING. FERNANDO MEJÍA UMAÑA¹



¹Miembro de la Comisión de Mantenimiento y Gestión de Activos ACIEM y académico experto en mantenimiento

Este importante tema ha estado en las mesas de discusión de ACIEM durante los dos últimos años, en la Comisión de Gestión de Activos y Mantenimiento y en las reuniones de la Red de Directores de Ingeniería Mecánica, REDIMEC, dando origen a muchas de las ideas aquí planteadas.

Los estudios realizados en varias de las Universidades que participan en REDIMEC indican que un gran porcentaje de los ingenieros mecánicos recién egresados entran a trabajar en labores relacionadas con mantenimiento y que lo mismo ocurre en otras especialidades de la ingeniería como electrónica, eléctrica y mecatrónica. Sin embargo, la tendencia que se observa en los programas de ingeniería es la de reducir el número de asignaturas de mantenimiento dentro del plan de estudios. Algunas carreras solo ofrecen estos cursos como asignaturas de profundización y solo unos pocos tienen líneas de investigación en mantenimiento.

Por otra parte, la nueva tendencia de la industria a nivel nacional e internacional, considera al mantenimiento, no como una actividad aislada, sino como un elemento fundamental de la gestión de activos que contribuye de manera eficaz a cumplir con los objetivos misionales de las empresas. Esta tendencia está reflejada en la expedición de la norma ISO 55000 sobre gestión de activos y mantenimiento, en reemplazo de la PASS 55, que desde el año 2008 impulsa la visión de la gestión de activos como la acción coordinada de una organización para obtener mayor valor de sus activos.

Nuevas tendencias de diseño curricular

El análisis de la formación del profesional de mantenimiento requiere dar una mirada a las nuevas tendencias de diseño curricular y a las nuevas metodologías docentes que se están desarrollando en el mundo para ajustar el proceso a las nuevas necesidades del entorno, en particular a los temas de competencias y metodologías docentes.

El vertiginoso desarrollo tecnológico de nuestros tiempos hace que el profesional deba actualizarse continuamente. El aprendizaje de por vida hoy es



una realidad. Por esta razón, los programas universitarios deben estar siempre en continuo cambio y sus estudiantes deben adquirir las competencias básicas para desempeñarse como profesionales en un menor tiempo. Esto, con el fin de que de forma paralela al desempeño profesional, se inicie un proceso de especialización, que les permita profundizar en el campo específico de su desempeño profesional.

Formación por conocimientos vs formación por competencias.

La formación profesional tradicionalmente se ha basado en planes de estudio conformados por asignaturas que el estudiante debe cursar de tal manera que al final de la carrera tenga una cantidad de conocimientos de la disciplina en la que se está formando, más unos conocimientos de asignaturas básicas y de formación humanística. En este modelo, las actividades se orientan a la adquisición de conocimientos, y las evaluaciones a medir la cantidad de conocimientos que el estudiante tiene sobre su disciplina. La pregunta que surge es si el profesional de hoy podrá desempeñar mejor sus actividades a través de la adquisición de una gran cantidad de estos conocimientos.

Estas y otras consideraciones de tipo formativo, han llevado a los académicos a orientar los planes de estudio, no por conocimientos sino por competencias.

Entendemos por competencia profesional la integración de conocimientos, valores, actitudes y saberes que potencian su capacidad de acción en los campos personal y profesional. Más que un saber específico, la competencia implica un potencial de acción ante diferentes situaciones para generar soluciones eficaces e innovadoras.

Las competencias de un profesional de mantenimiento

Antes de hablar de las competencias de ingeniero que va a desempeñarse en actividades de mantenimiento, es necesario hablar de las competencias que debe tener cualquier profesional universitario y de las competencias propias del ingeniero de cualquier especialidad.

Un profesional universitario debe tener competencias relacionadas con: aspectos lingüísticos como la expresión oral y escrita, fundamentales para una comunicación efectiva y en el mundo globalizado de hoy la capacidad de comunicarse en una segunda lengua; aspectos cognitivos como los conocimientos teóricos básicos y su aplicación, abstracción y análisis e innovación; actitudinales como trabajo y aprendizaje autónomos, toma de decisiones, responsabilidad social, ética, medio ambiente; instrumentales como el uso apropiado de las TIC y el manejo ágil de la información; y laborales como planificación del tiempo, negociación, liderazgo, trabajo en equipo, visión empresarial, visión de lo local en un marco de globalización.

Además de las competencias profesionales, el ingeniero debe tener capacidad de razonamiento ingenieril, que consiste en la aplicación de conocimientos científicos, matemáticos y de ingeniería en la interpretación de la realidad, para, junto con la capacidad de análisis de información técnica y el uso de herramientas tecnológicas de modelado y de simulación, proponer soluciones a las necesidades de la industria y de la sociedad. Asimismo, debe contar con competencias de gestión, que le permitan a través de una visión global de la organización, administrar recursos, planificar, anticiparse a los acontecimientos, generar procesos de mejora continua y desarrollar funciones de con-



trol. Igualmente, el ingeniero debe tener competencias de diseño para identificar necesidades, proponer, evaluar y dar alternativas de solución, teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, financiero, social, ético y ambiental; y especificar en forma detallada el producto tecnológico y sus componentes. Adicionalmente, debe contar con competencias para la preparación, evaluación y ejecución de proyectos de ingeniería, que le permitan reconocer e identificar las condiciones políticas, legislativas, económicas, técnicas e institucionales, utilizar un marco metodológico y reconocer la responsabilidad social y ética del ingeniero en todas las etapas del proyecto.

En principio, una vez realizado este rápido análisis de las competencias del profesional universitario y en particular de las del ingeniero, y haciendo de forma paralela un análisis de las actividades que desarrolla un ingeniero de mantenimiento, podría concluirse, que cualquier ingeniero formado bajo estos parámetros, tendría la capacidad de desempeñarse adecuadamente en este campo.

Actividades académicas para desarrollar en el estudiante las competencias profesionales:

En los últimos años, los académicos han trabajado árdamente en el desarrollo de actividades formativas

que conduzcan a la generación de estas competencias en los estudiantes de ingeniería.

Aunque son muchos los tipos de actividades que se han desarrollado para propiciar la generación de estas capacidades, la mayoría se centran en la realización de acciones creativas que obliguen al estudiante a formular propuestas, evaluarlas y tomar decisiones para satisfacer necesidades, identificadas por ellos mismos en diferentes contextos sociales e industriales. Aquí es importante la identificación y análisis del contexto y el planteamiento claro y preciso de las necesidades que se van a satisfacer con una solución de ingeniería. Este es un proceso que empieza de una manera casi intuitiva en los primeros semestres y que a medida en que se avanza en la carrera, se van incluyendo elementos tecnológicos hasta llegar a problemáticas industriales y sociales complejas en los últimos semestres.

Este planteamiento no excluye la adquisición de nuevos conocimientos por parte del estudiante.

Los conocimientos científicos y tecnológicos son la base para proponer soluciones a los problemas de ingeniería. El estudiante debe aprender sobre tecnología, pero el énfasis de las actividades que desarrolla no está en los contenidos sino en las realizaciones apoyado en el conocimiento tecnológico. El estudiante conoce los últimos adelantos tecnológicos de su especialidad y los aplica en ambientes y problemáticas multidisciplinarias.

Para el desarrollo de las competencias en áreas específicas como el mantenimiento, los programas curriculares pueden incluir en sus planes de estudios asignaturas, obligatorias o de profundización, que desarrollen las competencias a partir de contextos y aplicando conocimientos directamente relacionados con el mantenimiento. Otra opción es desarrollar estas competencias en contextos no directamente relacionados con el mantenimiento, por ejemplo, en asignaturas orientadas al diseño.

Al tomar uno u otro camino, las diferentes escuelas van generando su propia identidad y sus egresados se van

posicionando en diferentes áreas de desempeño, según las orientaciones propias de su escuela.

Estudios de posgrado

En este nuevo enfoque, los egresados de las diferentes carreras cuentan con unas competencias básicas que deben ser reforzadas y complementadas con estudios de posgrado, que los van orientando hacia áreas específicas de su profesión, reforzando sus competencias y mejorando la profundidad de sus conocimientos y habilidades.

Por una parte, existen las certificaciones en temas específicos de tecnología, en las que el estudiante refuerza sus conocimientos tecnológicos, de especificaciones y estándares, y adquiere habilidades en técnicas específicas de un área tecnológica particular.

Los programas de especialización y maestrías refuerzan las competencias profesionales y proporcionan al estudiante un mayor contenido de conocimientos del área de especialización. Por su parte, las maestrías de investigación y los doctorados forman investigadores que contribuyen al desarrollo del conocimiento en campos tecnológicos y científicos.

En los últimos años, el área específica del mantenimiento en el país ha presenciado el surgimiento de instituciones que tienen programas de certificación, sumados a las ofertas de instituciones internacionales que ofrecen sus programas de certificación de forma presencial o virtual. Sin embargo, es un campo que no ha sido explotado suficientemente, por lo que representa un gran potencial para el futuro.

Por otra parte, son pocos los programas de posgrado profesionalizantes y de investigación que existen en el país y son muchas las necesidades de profesionales con estudios de posgrado en el área de mantenimiento. Se propone la creación de alianzas entre universidades e instituciones certificadoras para ofrecer opciones coherentes de formación que combinen los estudios académicos formales con las certificaciones profesionales, de tal manera que se puedan formar profesionales del mantenimiento para satisfacer las variadas necesidades de la industria.

Gestión de activos, pilar de las empresas rentables



JHON WOODHOUSE, REINO UNIDO.

Jhon Woodhouse, considerado el ‘padre’ de la gestión de activos en el Reino Unido, explicó en el Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos organizado en la ciudad de Cartagena por la Asociación Colombiana de Ingenieros de ACIEM Cundinamarca, por qué el mantenimiento ha tenido una notoria evolución en los últimos tiempos gracias al entendimiento que tienen las compañías de la salud que debe presentar un equipo para contribuir a la rentabilidad del negocio.

“En el mundo empresarial, la gestión de activos es considerada como la planificación y la programación sistemática de los recursos a lo largo de su vida útil, cuya práctica varía dependiendo del perfil de cada compañía. No tiene reglas generales ni recetas mágicas”, explicó el experto mundial.

Según Woodhouse, un sinnúmero de compañías alrededor del mundo invierte sumas muy importantes en el mantenimiento de sus equipos con el fin de garantizar la rentabilidad y la eficiencia de sus negocios. Sin embargo, muchas empresas tienen una perspectiva errada en la gestión de sus equipos o maquinaria.

PROCESO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CICLO DE VIDA DE LOS ACTIVOS

1. Identificar y priorizar problemas/oportunidades

- Criticidad de activos
- Intervención de urgencia

2. Definir el problema

Identificar las causas subyacentes, límites de problemas y casos relacionados de mejora

3. Identificar soluciones potenciales:

- Activos (mantenimiento, modificación, renovación)
- No Activos (procesos, mitigación, seguros)

4. Evaluar y optimizar el tiempo:

- Costo, beneficio y riesgo en el ciclo de vida.
- Intervalos óptimos/cronograma
- Calidad en el cumplimiento
- El costo de la incertidumbre

5. Evaluar y optimizar la combinación de intervenciones

6. Portafolio de activos total y programación

Planes de inversión de capital, necesidades de recursos, riesgos y previsiones de costos.

El experto internacional expuso cómo lograr desde una perspectiva general que la adecuada gestión en el ciclo de vida de un activo genere ahorros y ganancias para las empresas al evitar paradas de máquinas y al garantizar su rendimiento desde su adquisición hasta su renovación.

“Hoy en día existe un conocimiento mucho más profundo desde el cual se entiende que los activos son cualquier recurso que tiene valor, y que al gestionarlos y explotarlos en todo su ciclo de vida pueden generar mayores utilidades para la organización”, agregó.

El representante del Reino Unido reiteró que la importancia de la gestión de activos radica en la necesidad de tener un balance óptimo entre el costo, el desempeño financiero y la exposición al riesgo en la vida del negocio.

Programa de monitoreo permite condiciones óptimas de confiabilidad

El consultor estadounidense y director ejecutivo de Noria Corporation, Jim Fitch, expuso en el marco del VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos, una metodología que configura un programa de monitoreo de condición, que al ser unificado con otras tecnologías, permite la detección temprana de problemas y la obtención de una confiabilidad óptima en el rendimiento de los equipos.

De acuerdo con Fitch, el objetivo es lograr que los activos funcionen con altos estándares mediante la unificación de diferentes tecnologías que permitan obtener un Estado Óptimo de Referencia, ORS (por sus siglas en inglés). Dicha programación ideal, que se establece para la configuración de una máquina, abarca condiciones óptimas de mantenimiento que buscan alcanzar una máxima confiabilidad.

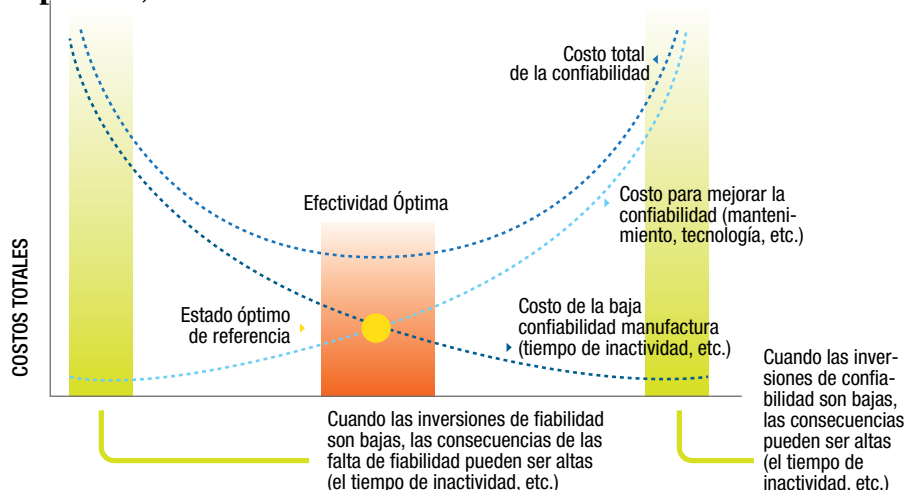
Según el consultor norteamericano, este método consiste en la optimización de una prueba de monitoreo de condición seleccionada, que se conjuga con otras tecnologías. Dicho monitoreo está encaminado a detectar de manera temprana unas condiciones incipientes e inminentes que implican fallos en los equipos. Es así como las averías pueden ser remediadas antes de que ocurran daños mayores.

1. Estado Óptimo de Referencia
2. Efectividad Óptima
3. Costo total de la confiabilidad
4. Costo para mejorar la confiabilidad (Mantenimiento, tecnología, etc.)

5. Costo de la baja confiabilidad Manufactura (tiempo de inactividad, etc.)
6. Cuando las inversiones de fiabilidad son bajas, las consecuencias de la falta de fiabilidad pueden ser altas (tiempo de inactividad, etc.)
7. Cuando las inversiones de confiabilidad son bajas, las consecuencias pueden ser altas en cuanto a tiempo de inactividad.

El enfoque agrupa seis tecnologías y analiza el objetivo en términos del valor que le proporciona a la confiabilidad con el fin de optimizar la selección de la frecuencia, así como las condiciones y límites que se utilizan para aplicar la estrategia de monitoreo. De esta manera, se logra potencializar y optimizar el rendimiento de la organización en términos de tiempo y costos.

Optimice, no maximice



JIM FITCH, ESTADOS UNIDOS.

“Sin planeación y programación no existe gerencia de mantenimiento”: Steve Turner



STEVE TURNER, AUSTRALIA.

Steve Turner, miembro del Consejo Mundial de Gestión de Activos y referente técnico en la materia, destacó la importancia que tiene la planeación y la programación en la gerencia de mantenimiento para garantizar la confiabilidad de un proyecto y advirtió sobre los resultados nefastos que puede acarrear una inadecuada administración de los inventarios en una compañía.

En opinión del experto, para potencializar el rendimiento de los equipos, es importante trabajar en conjunto, aprendiendo de las buenas prácticas en relación con las inversiones que se realizan. Por tanto, es crucial estructurar una planeación y una programación del mantenimiento bajo un entorno estable, dejando a un lado un rol que adoptan muchas empresas, al cual Turner denominó ‘reactivo’.

Esto significa que la implementación de una planeación y una programación efectivas, deben traducirse en resultados encaminados a mejorar el rendimiento de los activos con relación a la inversión que hacen los interesados del proyecto mediante el desarrollo de estrategias de mantenimiento muy bien estructuradas. En ese sentido, Steve Turner expuso aspectos estratégicos que los gestores de mantenimiento deben implementar para convertirse en gerentes no reactivos, en lo que tiene que ver con mantenimiento.

El especialista explicó que esta gestión efectiva ayuda a garantizar el éxito del proyecto desde su etapa de diseño, a pesar de ser la fase menos productiva en términos de mantenimiento. “En el diseño, aunque no obtenemos entradas por parte del personal de mantenimiento y es una fase poco productiva,

“Para el caso de la puesta en marcha, suelen surgir inconvenientes relacionados con el no cumplimiento de los tiempos en el proyecto e incluso puede cancelarse debido a ciertas circunstancias, lo cual implica un gran costo para la organización”: Ing. Steve Turner.

la gestión de activos es muy importante a la hora de planificar estrategias adecuadas, basadas en la experiencia”, aseveró.

Para el caso de la puesta en marcha, suelen surgir inconvenientes relacionados con el no cumplimiento de los tiempos en el proyecto e incluso puede cancelarse debido a ciertas circunstancias, lo cual implica un gran costo para la organización. Según Turner, la solución es garantizar la confia-

La gestión efectiva de los activos ayuda a garantizar el éxito del proyecto desde su etapa de diseño, a pesar de ser la fase menos productiva en términos de mantenimiento.

bilidad del plan de mantenimiento mediante una programación efectiva, que permita determinar si el proyecto es el más viable.

Caso de estudio

El experto presentó un caso de estudio en el que se plantea un programa de mantenimiento para un ventilador de enfriamiento con una periodicidad determinada:

Operación (con periodicidad diaria)

- Comprobar si hay ruidos anormales
- Comprobar el buen funcionamiento y el ruido de la correa.
- Verificar que no haya vibraciones inusuales o componentes sueltos, tales como motores o cajas de cambio.
- Limpiar y verificar si hay signos evidentes de fugas de aceite en la caja de cambios.
- Comprobar el nivel de aceite en la caja de cambios.
- Comprobar que el ventilador no esté sucio en relación con el carenado.
- Comprobar el estado general de la malla soldada.

Electricidad (trimestral)

- Comprobar el funcionamiento del interruptor de vibración
- Abrir la puerta de acceso para comprobar el aislamiento en el funcionamiento del ventilador
- Comprobar el funcionamiento del botón de parada de emergencia
- Realizar una resistencia de aislamiento (Megger) de verificación del motor eléctrico.
- Engrasar el motor eléctrico.
- Comprobar si hay ruidos anormales del motor eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del tacómetro y la alarma de baja velocidad.
- Ir a la caja de control del motor y asegurarse de que todos los terminales estén apretados y que los interruptores no sean usados en exceso.

Mecánica (semestral)

- Verificar la correa del ventilador con respecto al uso.
- Comprobar las poleas de transmisión y receptoras
- Verificar la seguridad de todos los tornillos.
- Comprobar los rodamientos superior e inferior del eje del ventilador mediante ruidos inusuales.
- Comprobar la alineación y el movimiento excesivo del motor para el acoplamiento de la caja de cambios.
- Comprobar el nivel de aceite en la caja de cambios
- Revisar ruidos inusuales en la caja de cambios.
- Limpiar e inspeccionar las aspas del ventilador en busca de grietas y garantizar que el aspa del ventilador se desprende del carenado.
- Inspeccionar la malla soldada por los daños

Instrumental (anual)

- Comprobar el funcionamiento del tacómetro y alarma de baja velocidad.
- Comprobar el funcionamiento del interruptor de vibración.

Lubricación (Cada cuatro años)

- Vaciar el aceite de la caja de cambios y reemplazar con aceite nuevo.

Un programa de mantenimiento que incluye una periodicidad determinada en un equipo determinado debe incluir las siguientes fases: operación (a diario), electricidad (trimestral), mecánica (semestral), instrumental (anual) y lubricación (cada cuatro años).

Claves para una adecuada gestión de activos



OTTO WITJES, HOLANDA.

Otto Witjes, consultor en gestión de activos, presentó en el marco de VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos, una estrategia enfocada a facilitar la labor de los gerentes de mantenimiento a la hora de administrar sus equipos, ahorrando costos a las compañías de manera significativa y haciendo más eficiente su producción.

Constantemente, industrias alrededor del mundo están en la búsqueda de metodologías de trabajo eficientes para gestionar sus equipos y mejorar el rendimiento de sus empresas. Otto Witjes, planteó una estrategia para implementar la gestión de activos desde una perspectiva más sencilla, “enfocando los esfuerzos en un sistema de planificación y atendiendo las pérdidas de producción para reducir la gestión de los inventarios, equilibrando e incluso disminuyendo los costos”.

Según el experto, cuando se empieza a implementar o cambiar la metodología para gestionar los activos, lo primero que debe hacer un gerente de mantenimiento para lograr el éxito, es basarse en la experiencia.

“Hoy en día estamos recogiendo la experiencia de las compañías globales y estamos utilizando dichas experiencias en soluciones locales. Hemos trabajado con empresas de energía como Ecopetrol y Equión, y estamos mostrándoles cómo hacerlo de manera diferente y asegurando que la gestión de activos se está implementando y ejecutando de manera eficiente”, puntualizó.

Con la implementación de estas estrategias se han conseguido buenos resultados en la rentabilidad. El especialista holandés indicó que en los primeros seis meses se ahorró

el 45 por ciento del costo de mantenimiento de la compañía Equion Energía Limited (de la cual es accionista Ecopetrol y Repsol) y se redujeron las pérdidas de producción en más de un 10 por ciento cada año.

Factores clave en la Gestión de Activos

Basado en varios casos de estudio y experiencias, Witjes presentó algunos aspectos estratégicos para el éxito en la gerencia de mantenimiento y la gestión de activos:

1. Romper las barreras entre los departamentos de Operaciones y de Mantenimiento
2. Crear una organización basada en el desempeño (incluida la cadena de valor) unificando los objetivos y utilizando el factor humano.
3. Implementar un plan integrado de actividades para operación, mantenimiento y proyección de actividades, para maximizar el tiempo de funcionamiento (incluyendo una herramienta de priorización para mantenimiento correctivo).
4. Definir e integrar derroteros alrededor de las pérdidas de producción y las mejoras de la disponibilidad (mejora continua y proactiva).

Experiencia europea que marca la pauta



CLAUDE PICHOT, FRANCIA.

Basado en análisis comparativos sobre la inversión que hacen en mantenimiento países como Alemania, Bélgica, Francia y Holanda, Claude Pichot, presidente de la Asociación Francesa de Mantenimiento (AFIM), presentó una serie de estrategias para mejorar la competitividad de las empresas y advirtió sobre la importancia del mantenimiento a la hora de ahorrar costos, evitar fallas y prevenir accidentes.

Según Pichot, “en Europa hay preocupación por determinar cuáles son los gastos y los presupuestos de mantenimiento en los diferentes mercados; tanto así, que en la Unión (Europea), es mandatorio dejar claras las diferentes prácticas y datos disponibles con respecto a esta inversión que se hace en mantenimiento”.

De acuerdo con el especialista francés, como resultado de estos estudios, se estableció que en materia de mantenimiento y gestión de activos, existen tres factores estratégicos para lograr la competitividad de las empresas:

1. **Capacitación en mantenimiento:** Se enfoca en un sistema de capacitación para enseñar a las personas involucradas con las actividades de mantenimiento, aspectos relacionados con la gestión de activos como un factor de competitividad para las empresas.
2. **Seguridad Industrial.** Es fundamental darle una gran relevancia a la seguridad y la salud del recurso humano, debido a que es muy frecuente la ocurrencia de heridas fatales y accidentes involucrados con el mantenimiento.

Por esto, se ha desarrollado un método que permite reducir este tipo de accidentes al identificar su origen,

porque una de las principales causas de los accidentes es que las personas trabajan en equipos que no son seguros, y además, no toman las medidas necesarias antes de la operación.

3. **Estandarización de buenas prácticas.** Según Claude Pichot, adicionalmente se consideró el dinero que se invierte en la adquisición de repuestos en Europa. En cada país las industrias están clasificando e identificando repuestos, utilizando tecnologías diferentes; eso significa que alrededor del mundo hay millones de clasificaciones y descripciones, y de esta manera, es imposible hacer una comparación.

Como consecuencia, se ha desarrollado un sistema común. Dicho sistema es global y multilingüe y tiene como propósito clasificar y describir los productos y los procesos mediante hojas de cálculo configuradas en diferentes idiomas, pero conservando las mismas características.

Planeación estratégica, clave para la rentabilidad de compañías



BOUDEWIJN NEIJENS, CANADÁ.

Boudewijn Neijens, consultor canadiense, dio a conocer en el VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos, un software que permite a los gestores de equipos y al mercado en general, hacer una planeación efectiva de la inversión en activos, alineada con la Norma ISO 55000 y enfocada a generar rentabilidad, reducción de riesgos y ahorro de costos en la operación.

El experto señaló que el objetivo es que si una compañía cuenta con una base de activos considerable que se encuentra en un continuo deterioro, es necesario crear un plan efectivo para reinvertir en el mantenimiento de los equipos que hacen parte del inventario de la compañía. Para lograr esto, se deben adoptar metodologías emergentes alineadas con la norma ISO 55000 de gestión de activos.

“Lo que se pretende con este método es proveer herramientas a las organizaciones para soportar sus decisiones en lo que tiene que ver con gestión de activos. Se busca implementar una metodología que permita crear más valor para las empresas y al mismo tiempo controlar el riesgo, el cual es inherente a los activos”, aseguró Neijens.

Es importante considerar las posibles restricciones financieras, competitivas y de tiempo, que pueden surgir en las metodologías que se implementen para la gestión de activos. De acuerdo con el canadiense, este software considera todas estas variables y las aplica en grandes inventarios de equipos.

Así mismo, según Boudewijn Neijens, es indispensable tener en cuenta el factor de riesgo, uno de los componentes estratégicos al que están expuestos los activos, el cual debe conocerse a cabalidad para poder controlarlo y mitigarlo. En ese sentido, la meta se enfoca en identificar lo que po-

Es importante considerar las posibles restricciones financieras, competitivas y de tiempo, que pueden surgir en las metodologías que se implementen para la gestión de activos físicos. De acuerdo con Boudewijn Neijens, este software considera todas estas variables y las aplica en grandes inventarios de equipos.

dría ocurrir con los activos de una forma más completa y efectiva que permita avanzar por el camino más adecuado, dando valor a la organización y con una metodología sistemática en la toma de decisiones.

Neijens concluyó que aunque se ha logrado un gran éxito en compañías de la industria energética en Estados Unidos, el interés por estas metodologías ha crecido sustancialmente en los últimos años en Latinoamérica, lo cual conduce a mejorar las economías de los países que la conforman.

Liderazgo inteligente, un cambio cultural



LEONARDO RENDÓN, ESTADOS UNIDOS.

Dirigir procesos de gestión de activos es una actividad que día a día genera grandes retos para los directores de mantenimiento. Leonardo Rendón, consultor estadounidense, explicó cómo afrontarlos gracias a herramientas como la comunicación, la gerencia de cambio y una visión clara del negocio, entre otros.

En su conferencia presentada en el marco de VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos, el experto aseguró que el éxito en la gerencia de los activos se fundamenta en prestar especial atención a aspectos que diariamente impactan la implementación de tecnologías y procesos, tales como la comunicación con el recurso humano y la actitud de cambio.

De acuerdo con el especialista, el principal objetivo es crear conciencia en la mente de los directivos sobre la importancia de entender las tecnologías y procesos que corren en la organización y lograr una articulación e interrelación directa con el recurso humano, generando un cambio cultural que conlleve a resultados eficientes.

“La gerencia de cambio cultural y el liderazgo son aspectos que se deben asumir, pero esto depende de contar con una visión clara y una preparación adecuada por parte del gestor para asumir los roles, responsabilidades y competencias que se van a requerir a la hora de afrontar sus actividades”:
Leonardo Rendón

En ese sentido, en opinión de Rendón, la gerencia de cambio cultural y el liderazgo son aspectos que se deben asumir, pero esto depende de contar con una visión clara y una preparación adecuada por parte del gestor para asumir los roles, responsabilidades y competencias que se van a requerir a la hora de afrontar sus actividades.

Es de destacar, concluyó el experto, “que no hay un líder único para hacerlo todo, es por eso que se deben buscar dentro de las organizaciones líderes que puedan conducir el cambio dentro de las compañías y que capten la atención del recurso humano desde un punto de vista muy positivo”.

Esa visión que tiene el líder, alineada al más alto nivel de la corporación, debe ser transmitida hacia el recurso humano de una forma fácil y digerible, de manera tal que la puedan apropiarse y de esta manera ‘heredar’. “Esto es lo que finalmente va a garantizar que sea sostenible en el tiempo y que no dependa únicamente de la persona que está a cargo de la organización”, concluyó el experto.

Innovación, el gran reto de Colombia para la competitividad

POR: JULIO MARIO RODRÍGUEZ DEVIS¹

¿Cómo está Colombia en materia de innovación de acuerdo con los últimos informes mundiales? ¿Qué nos impide avanzar? ¿Qué modelos debemos tomar? Y ¿Cuál es la hoja de ruta a seguir?, Julio Mario Rodríguez, investigador en la materia y coordinador de la Comunidad del Conocimiento en Innovación de ACIEM, hizo un análisis al respecto y formuló una serie de reflexiones para que el país tome cartas en el asunto y pueda superar los retos de competitividad en pro del desarrollo y la economía nacional.

El país enfrenta graves problemas para ser competitivo

El presente artículo plantea una serie de reflexiones referentes a cómo estamos en innovación a raíz de la última entrega de una serie de informes internacionales en los que se mide la competitividad (The Global Competitiveness Report) de los años 2013-2014 y 2014-2015. Los informes coinciden en que el país tiene problemas en innovación por diferentes factores. He seleccionado aquellos factores más desfavorables que nos hacen retroceder respecto al resto de países y hago una reflexión crítica de cómo estamos haciendo las cosas en materia de innovación. No des-

conozco que muchas instituciones públicas y privadas conjuntamente con las organizaciones del estado han venido desarrollando acciones para fomentar la innovación en nuestro país y se han logrado algunos avances. Sin embargo, pareciera que muchos países lo están haciendo mejor y más rápido.

¿Cómo estamos en innovación?

El país desde hace varios años (en especial en los dos períodos del gobierno del presidente Juan Manuel Santos) ha puesto a la innovación como un eje fundamental para su desarrollo económico y social. Ha repetido en numerosos documentos y foros que la inno-



¹Director de Investigaciones Universidad Autónoma de Colombia. Coordinador de la Comunidad del Conocimiento en Innovación ACIEM



vación es la base de la productividad y competitividad de la economía colombiana en un mundo en donde el comercio no tiene fronteras nacionales y el conocimiento es el gran diferenciador.

El informe del World Economic Forum del Índice Global de Competitividad (Global Competitiveness Index-GCI) de 2014-2015 recientemente publicado, informa que Colombia ha mejorado tres puestos (del puesto 69 de 148 países a 66 de 144 países)² con respecto al anterior informe. Pero si se observa qué tan cerca se está del último, se aprecia que se estaba en mejor posición en el informe del año pasado; este año estamos más cerca de la cola.

El informe estructura la competitividad de un país en base a 12 pilares: 1)Instituciones, 2)Infraestructura, 3)Entorno Macroeconómico, 4)Salud y Educación Primaria, 5)Educación Superior y Entrenamiento, 6)Eficiencia del Mercado de Bienes, 7)Eficiencia del Mercado Laboral, 8)Desarrollo del Mercado Financiero, 9)Preparación Tecnológica, 10)Tamaño del Mercado, 11) Sofisticación del Negocio y 12) Innovación.

Los indicadores que se relacionan con la capacidad de innovar de Colombia

Los pilares 11 y 12 son agrupados en un factor llamado de Innovación y sofisticación en el que el

²Los países de América Latina que tuvieron una mejor posición que Colombia son: Chile (33), Brasil (56), México (61) y Perú (65).



país tuvo una mejoría (pasó del puesto 69 al 64):

En el de sofisticación del negocio (62) se retrocedió en la capacidad de desarrollar cluster y se mejoró ligeramente la naturaleza de la ventaja competitiva (73) y la sofisticación del proceso de producción (77).

Finalmente, en el pilar de Innovación (77), la capacidad de innovar retrocedió de 74 a 78, el gasto de I+D en las empresas empeoró de 73 a 84 y mejoraron (aunque está muy alto) la calidad de las instituciones de investigación científica y la disponibilidad de ingenieros y científicos (82 y 85 respectivamente); ha mejorado la colaboración universi-

dad-empresa en I+D (43) y patentes, así como su aplicación (66).

Como bien lo dice el informe, los pilares entre sí se afectan y este entramado complejo de interrelaciones determina de alguna manera las posibilidades de desarrollo y mejoramiento de cada uno de ellos. Para entender el comportamiento de las capacidades de innovación del país, se tomaron en cuenta los pilares y factores que fueron relacionados en el Global Innovation Index 2014 y que en el informe GCI 2014-2015 se miden. Estos son:

En el pilar de Instituciones, los factores críticos son la protección de la propiedad intelectual (96),

la corrupción y las prácticas clientelistas y amañadas de las entidades gubernamentales (entre 100 y 128), el crimen organizado y el terrorismo (139) unido al comportamiento ético de las empresas (empeoró con respecto al 2014, situándose en 110).

En el pilar de Infraestructura, la calidad de la infraestructura global de las vías ferroviarias y portuarias varía entre 96 a 126.

En el pilar de eficiencia del mercado de bienes, los ítems más negativos son las barreras al mercado (119) y la relación de las importaciones como un porcentaje del PIB (139).

En el pilar de eficiencia del mercado laboral están los impuestos como desestímulo para contratar (122), los salarios y la productividad (95) y la capacidad para atraer talentos (89).

En Alistamiento Tecnológico están los factores de la disponibilidad de última tecnología (84) y la absorción tecnológica de la empresa (89).

Análisis de los resultados

Los indicadores muestran una realidad del país: Nuestras empresas tienen pocas capacidades para innovar.

Para explicar esta realidad considero que es necesario caracterizar a nuestras empresas. La estructura empresarial de Colombia se fundamenta en una inmensa mayoría

de empresas familiares, micro y pequeñas (más del 95% en el año 2012) con una mediana empresa con un peso de 0,5% y la gran empresa de cerca del 0,1%. Estas empresas en su mayoría no demandan conocimiento intensivo y su base tecnológica es de bajo nivel.

Además las políticas de Industrialización y de Ciencia, Tecnología e Innovación de los últimos veinte años han permitido e incentivado una concentración industrial y de conocimiento (se encuentran las universidades más importantes del país y la mayor concentración de grupos de investigación y de investigadores de alto nivel) en prácticamente cinco ciudades: Bogotá, Barranquilla, Medellín, Cali y Bucaramanga y algo en el Eje Cafetero. En el resto del país, las industrias y las universidades son escasas.

Me concentré en cuatro ecosistemas que reflejan los resultados del GCI:

- **Ecosistema empresarial:** Las pocas empresas que hacen innovación, la enfocan al tipo incremental, esto es, a realizar mejoras en sus procesos, productos, servicios, de mercado y formas organizacionales. Son contadas las empresas famipymes que incorporan nuevo conocimiento (con excepción de los emprendimientos de base tecnológica).

Su personal es poco especializado, son escasas las empresas que incorporan profesionales con títulos de maestría y doctorado (mucho menos de áreas de la ciencia). Su base tecnológica es limitada (cuentan con sistemas de producción con cierto grado de obsolescencia) por lo que tienen poca capacidad (además de recursos e interés) de absorber nuevos desarrollos, sien- do su competitividad baja.

Es por esta razón que las empresas se muestran poco dispuestas a invertir en I+D y prefieren comprar

tecnología. De lo anterior resulta su baja generación de patentes de invención (la inmensa mayoría las desarrollan las universidades y centros de investigación) y el que no perciben la necesidad de adquirir conocimiento de la oferta externa de las mismas. Así mismo, las empresas se muestran poco dispuestas a agruparse en diferentes formas de aglomeración (clusters, parques industriales, alianzas, etc) para desarrollar procesos de innovación abierta.

- **Ecosistema Institucional.** Hay una percepción de que es un ecosistema en el que se presentan condiciones que facilitan la corrupción y se juega con reglas no claras, lo que posibilita el favoritismo y la asignación de recursos “a dedo”. Los ambientes político, de regulación y de seguridad desestimulan la inversión en actividades de riesgo e incrementan los costos de producción disminuyendo la competitividad.



No todas las instituciones que financian la innovación lo hacen basándose en las necesidades de las empresas y de las regiones; los temas financiables son decididos por la administración de las instituciones. Esta percepción se ha fortalecido por el uso no muy claro del porcentaje de las regalías asignadas a CTI. Así mismo, las instituciones del estado que financian la innovación no están articuladas entre sí, generando una “lluvia” de ofertas, cada una con su propio presupuesto, su propia lógica y sus intereses particulares (pero muy lejos de la realidad de las mipymes del país).

La creación de un sistema consolidado de infraestructura para el país está por desarrollarse. Los indicadores muestran deficiencias en el sistema de transporte, fundamentalmente el terrestre, portuario, fluvial y ferroviario. Asimismo, a pesar de los avances logrados, la “autopista” de la información es todavía deficiente. Ésta baja calidad afecta en la productividad y competitividad de las empresas.

- **Ecosistema Educativo:** Existen problemas serios en la calidad de la educación. Las Educaciones Primaria y Secundaria no motivan el aprendizaje de las ciencias naturales, de la matemática y en contextualizarlas en problemas. La cobertura y la calidad son deficientes. Así mismo hay serios problemas en comprensión de lectura, en escritura y en idiomas.

La Educación Superior que recibe a estudiantes con estas deficiencias tiene una estructura poco flexible sustentada alrededor de las disciplinas, teniendo dificultades en trabajar alrededor de grandes problemas en los que el trabajo multidisciplinar e interinstitucional es fundamental; así mismo no introduce las especificidades de la innovación en sus currículos. La educación está fuertemente regulada, formalizada y controlada por procedimientos promulgados por el gobierno central (que busca la eficiencia y no la pertinencia con las nuevas realidades del país y del mundo).

- **Ecosistema del conocimiento.** El sistema de generación de conocimiento se fundamenta en la I+D y no en la Innova-

ción. Hay una ruptura entre estas dos lógicas. Por parte de las universidades, los sistemas e indicadores de promoción se fundamentan en la investigación disciplinar y desestimulan los trabajos multidisciplinarios (fundamentales para la innovación). El paradigma imperante de las universidades de “investigación” ha generado grupos de investigación de corte internacional en los que el conocimiento desarrollado es determinado por otros países y otros problemas, sometiéndose a los estándares internacionales³.

El modelo de relación universidad-empresa es el copiado de entornos culturales y económicos distintos al colombiano, lo que ha producido “rupturas” en las



³Sin embargo, tienen una baja productividad de alto impacto.



relaciones e intereses de ambas partes⁴. Es por esta razón que los potencialmente generadores de conocimientos (Doctores e Investigadores) aplicables a las empresas no se vinculan a ellas por falta de estímulos y por no contar con las condiciones ambientales propicias para desarrollar su plan de vida.

Se encuentra un escaso flujo de conocimiento nuevo entre el ecosistema del conocimiento y las empresas. Son escasos los artículos resultado de investigaciones y patentes de invención producidos por este ecosistema que son aplicados por el ecosistema empresarial nacional. En el resto del país, salvo algunas excepciones, hay deficiencia y en algunas regiones carencia de capacidades de generación de conocimiento.

Así mismo y siguiendo la tendencia de concentración, los otros actores creados del Sistema de CTI como son los Centros de Investigación Sectoriales, los Centros de Desarrollo Tecnológico y de Productividad y demás, no desarrollan en su mayoría actividades de innovación con las empresas centrándose en I+D (pero en general tampoco hacen investigaciones de alta calidad y de impacto) y en capacitación especializada. Muchas de estas organizaciones tienen serios problemas de financiamiento y de sostenibilidad.

Reflexiones finales

Considero que Colombia está en un momento crucial para repensar sus estrategias y políticas, para convertirse en un país que propende por el bienestar de su po-

blación y basa su desarrollo en la competitividad fundamentada en el conocimiento.

Como lo ha estado haciendo, Colombia ha creado una desigualdad de los centros con la periferia (y dentro de los centros, entre las necesidades de las mipymes y las medianas y grandes empresas).

Es necesario “voltar” el modelo y comenzar un verdadero diálogo de saberes entre las regiones y los poderes centrales (con foco en las cinco capitales) en donde las ciudades son las que dinamizan y potencializan el cambio (su cambio) y el centro colabora con los recursos y experticia necesarios. Esto puede generar varios sistemas que se comportan de forma diferente (dependiendo de las particularidades empresariales regionales y locales).

Los modelos importados de otros países y de “gurus” internacionales deben servirnos como referencias y ser analizados con mucho cuidado.

Bajo el modelo imperante, el sistema ha estado y continúa estando desarticulado. La innovación necesita de una unión de esfuerzos entre todas entidades del gobierno, sus ministerios y la sociedad. Es necesario tener una mirada compleja e integradora para de esta forma tomar las mejores decisiones.

⁴No desconozco el esfuerzo de algunas universidades de crear oficinas de innovación o de transferencia de tecnología con algún grado de éxito, pero en la cultura global de la institución son casos particulares que no se articulan (pero se permite) con el “paradigma” de lo que debe ser la universidad tradicional.

Innovar en redes organizacionales, el reto de los dirigentes gremiales

POR CARLOS ALBERTO CUBILLOS LEAL¹

Durante muchos años, la función principal de las organizaciones gremiales ha sido representar y gestionar, ante propios y extraños, los intereses comunes de sus afiliados en distintos niveles. En casos especiales, consiste en ofrecer programas de formación, organizar eventos nacionales y/o internacionales o actuar como órganos consultivos de la política pública para los temas que les son pertinentes.

Por su parte, las organizaciones gremiales que representan, de uno u otro modo, a las PYMES colombianas saben que sus equipos gerenciales requieren introducir y/o fortalecer procesos contemporáneos de gestión de calidad y de innovación en sus organizaciones y, especialmente, en sus redes organizacionales, si desean mejorar la productividad del trabajo y la competitividad local, regional, nacional e internacional.

En la actualidad, con las exigencias que hace el mundo global, el gran reto para los dirigentes gremiales es innovar la gestión de las redes organizacionales para crear, fortalecer y entretejer las capacidades sinérgicas de innovación de las PYMES, crear alto valor agregado, mejorar la productividad y la competitividad de sus empresas y de sus miembros asociados, como estrategia de sostenibilidad.

Para contribuir a esta tarea, durante el año de 2013, en el marco de las actividades del grupo de investigación G3PYMES de la Universidad EAN, se realizó el proyecto de investigación “Modelo de Gestión de la Innovación en Redes Organizacionales - GIRO”. El



modelo se fundamenta en la teoría del valor, formulada y desarrollada por la economía clásica, integrándola al principio organizacional de emergencia del pensamiento complejo, una y otro vigentes y necesarios de integrar para comprender e innovar la gestión de las complejas redes organizacionales contemporáneas.

Innovar la Gestión de Redes Organizacionales, un camino para las PYMES

El modelo de gestión de la innovación imperante en Colombia es el modelo clásico lineal de empuje tecnológico “Investigación científica → Desarrollo tecnológico → Innovación”. Importado de países con otros contextos de desarrollo, es considerado por la política pública, en la práctica, como el único válido. Sin embargo, durante más de tres décadas de aplicación no ha mejorado los indicadores de innovación del país en el mundo.

Las limitaciones del modelo dominante son comprensibles por las particularidades de la estructura empresarial del país, muy diferente a la de los países desarrollados donde se gestó: Una estructura empresarial del 98% de

¹Arquitecto con estudios de Maestría en Ingeniería de Transporte de la Universidad Nacional de Colombia. Miembro de la Comunidad del Conocimiento en Innovación de ACIEM.

micros, pequeñas y medianas, nacidas muchas de ellas de modo espontáneo o empujadas por procesos de sustitución de importaciones y; modelos de negocio de oferta; una tradición monopólica interna basada en la apropiación de los beneficios del proteccionismo imperante hasta principios de los 90 que asfixia, aún en la actualidad, cualquier intento de emprendimiento innovador; un aislamiento de los mercados mundiales y con poca o ninguna diversificación de exportaciones reducida durante varias décadas a bienes primarios.

Con estas particularidades la economía no se encuentra entre los mayores niveles de productividad del trabajo y competitividad de sus productos en el ámbito de los países de la región latinoamericana ni en el contexto global, excepto para un pequeño grupo de grandes empresas. Menos aún son condiciones que permitan tener una cultura innovadora en desarrollo. Los avances en modernización e innovación de las organizaciones colombianas, más que debido al apoyo del modelo imperante, ha sido impulsado por otras causas, entre las que se destaca el ingenio y la intuición de nuestros emprendedores.

El país requiere explorar, construir y aplicar nuevos modelos de innovación más adaptados a su dinámica empresarial y, especialmente, a las características particulares de las regiones, aisladas y desligadas por excesos de centralización política.

Herramientas para Innovar la Gestión de Redes Organizacionales.

El Modelo de Gestión de la Innovación en Redes Organizacionales - GIRO se crea y desarrolla en este contexto. Es una herramienta de gestión orientada a diagnosticar y formular las rutas de mejoramiento de la gestión de la innovación en organizaciones y redes organizacionales (Cubillos, 2013). Facilita el trabajo de los equipos de gerencia de las PYMES y, es-

pecialmente, de sus dirigentes gremiales, en el reto de innovar la gestión de las redes organizacionales.

El modelo reivindica el rol protagónico del trabajo humano en la creación de valor. Estudia el proceso y los niveles de creación de valor individual y sinérgico, tanto económico como útil, por parte del trabajo humano, individual y cooperado, en las redes internas y externas que las organizaciones construyen para el cumplimiento de su misión. Tal postura apoya el desarrollo sostenible de las organizaciones frente a la posición pragmática o interesada de los especialistas que consideran el capital, especialmente bajo sus formas de dinero y tecnología, como los factores determinantes.

El modelo concibe la innovación como un proceso de creación de altos niveles de valor a través del desempeño de competencias de trabajo humano de alta calidad y pertinencia. Alto valor, tanto económico que incrementa los ingresos, las utilidades organizacionales y el PIB, como útil, que crea nuevas soluciones a las necesidades cambiantes de clientes y consumidores.

El modelo se estructura en tres componentes: 1) Gestión del Valor, con dos variables, ocho descriptores, 32 estadios y 24 transiciones entre estadios. 2) Gestión de Redes Internas, con tres variables, 12 descriptores, 48 estadios y 36 transiciones. 3) Gestión de Redes Externas, con tres variables, 12 descriptores, 48 estadios y 36 transiciones.

Por su concepción de desarrollo evolutivo, el modelo se adapta a las diversas prácticas organizacionales. Cuando la empresa tiene planeación estructurada, el modelo le sirve de complemento; cuando la empresa no tiene planeación estructurada, el modelo ayuda a caracterizar el estado actual y su sistema de estadios permite orientar el paso a seguir para su desarrollo. De este modo, el estadio superior del descriptor diagnosticado se convierte en el objetivo a cumplir.

Asimismo, el modelo es aplicable a cualquier clase de organización, sea pública, privada, o mixta, de cualquier tamaño, planificada o no, y se orienta especialmente a las que no planifican que son la mayoría de las PYMES, por lo cual es una herramienta muy útil para generar procesos de innovación en gestión de organizaciones y redes organizacionales.

Referencias

CUBILLOS LEAL, Carlos. (2013). Modelo de Gestión de la Innovación en Redes Organizacionales- GIRO.

Estrategia español revela claves para desarrollo vial en Colombia

El ingeniero Miguel Manchón Contreras, consultor internacional en diseño de modelos de transporte masivo y ferroviario, compartió con ACIEM los factores estratégicos que el país debe tener en cuenta para el desarrollo de proyectos de gran envergadura. Asimismo, advirtió sobre la importancia del modelo de Alianzas Público-Privadas (APP) para el desarrollo de las políticas públicas nacionales.

En los últimos años, el Gobierno Nacional ha puesto en marcha una política que busca impulsar la infraestructura de transporte para disminuir el rezago que tiene Colombia en esa materia. Entre los anuncios de inversión, se suman las vías de Cuarta Generación 4G, en las que ya se adjudicaron nueve proyectos viales correspondientes a la primera ola; el proyecto de la primera línea del Metro de Bogotá, que tiene una garantía de financiación del 70 por ciento por parte del Gobierno nacional y 30 por ciento por cuenta del Distrito, con un costo total de 14,7 billones de pesos; y el programa de modernización de 22 aeropuertos que anunció este año el Presidente Juan Manuel Santos.

Frente a estos retos, y los que están por venir para Colombia en materia de construcciones viales a gran escala, Miguel Manchón, le contó a ACIEM la importancia que han adquirido las Alianzas Público-Privadas para las obras de infraestructura a nivel global debido a la experiencia y valor agregado que, desde el punto de vista de ingeniería, proporcionan las grandes firmas y consorcios privados. También resaltó los grandes referentes a nivel internacional y los aspectos que Colombia no puede descuidar a la hora de desarrollar grandes proyectos.



ACIEM: ¿Qué factores son fundamentales para el desarrollo de proyectos de gran envergadura?

Miguel Manchón Contreras: Primero, es importante tener el diseño del proyecto preparado para cuando el dinero esté disponible. Segundo, las empresas que participarán deben estar listas para cuando llegue el diseño y el capital. Tercero, se debe garantizar que los profesionales dentro de las empresas estén capacitados para afrontar los retos, sin cometer errores que conlleven a un fracaso del proyecto. Muchas veces las empresas se lanzan a los proyectos sin una planeación y preparación previa por lo que surgen problemas que retrasan y dificultan los proyectos.

ACIEM: ¿Cuál es la tendencia a nivel mundial en el desarrollo de la infraestructura de transporte?

MMC: Existe una serie de retos en la infraestructura de transporte alrededor del mundo: grandes proyectos, ciudades que quieren acometer ampliaciones importantes y emprender sistemas nuevos. En este tipo de contratos se está imponiendo el empaquetamiento en grandes grupos de líneas completas.

A la par, se impone el diseño y la construcción bajo el modelo de participación Público-Privada. Es en este tipo de proyectos donde la experiencia y el value engineering (Ingeniería de valor) de las empresas que se dedican a esto alrededor del mundo, se aplica de manera más efectiva.

Con esta metodología se eliminan interfaces, tiempos muertos; se suprimen problemas de incapacidad, de retrasos y falta de soluciones técnicas. En ese sentido se busca, desde el primer instante, la mejor solución en un diálogo entre la propia entidad contratante y los municipios o empresas públicas. Esto transforma el tipo de empresas que acceden a estos contratos en consorcios multidisciplinares, los cuales integran todas las áreas de ingeniería que intervienen en los proyectos.

ACIEM: ¿Qué países en el mundo son referentes importantes en desarrollo y construcción de sistemas de transporte?

MMC: Es necesario diferenciar dos tipologías: países que inician sistemas y países que aportan los elementos constructivos para los sistemas. Tradicionalmente los países desarrollados europeos han estado siempre exportando tecnologías y metodologías de proyectos. Muchas veces estos están vinculados a la propia

tecnología de fabricación del material rodante en el caso de los sistemas de transporte ferroviario, por lo que no está muy extendida la tecnología entre muchos países. Son relativamente pocos -menos de diez- los que pueden tener el desarrollo de estas tecnologías.

Sin embargo, en el caso particular de las empresas españolas, se podría afirmar que en este momento hay un grado de competencia y conocimiento que se está trasladando a muchos países del mundo, construyendo proyectos de este tipo en áreas como Oriente Medio, Canadá, Estados Unidos, Australia y otros países de Europa.

ACIEM: ¿De qué magnitud son las inversiones que se están desarrollando a nivel mundial?

MMC: Para que las APP sean interesantes, debemos hablar de cientos de millones de dólares hacia arriba. En cuanto al concepto de mega-proyecto, el cual se está aplicando más a estos modelos de grandes paquetes de contratos en transporte público, hay una cifra 'mágica' que convierte un proyecto en un auténtico mega-proyecto y es el límite de los mil millones de dólares.

Sin embargo, los paquetes que se están trabajando en estos momentos en sistemas de transporte urbano son de tres, cuatro y cinco mil millones de dólares, abordados por consorcios competentes. Para citar algunos, hay un proyecto que se está implementando en Sídney (Australia), Toronto (Canadá) y Lima (Perú), de más de 3.500 millones de dólares, para el cual ya se está haciendo un Road Show en la bolsa de Nueva York para bonos de financiación. En conclusión, son proyectos que se constituyen como retos financieros muy importantes y requieren de unos conocimientos financieros adecuados.

ACIEM: Bogotá tiene el gran reto de construir el metro pesado ¿Cuáles son sus recomendaciones en este proceso?

MMC: Para Bogotá como ciudad, mi recomendación es que el proyecto se inicie cuanto antes porque de verdad lo necesita. Es una oportunidad de un mega-proyecto en un medio profesional muy interesante que puede ayudar a formar a una generación especial de ingenieros colombianos. Opino que estas oportunidades históricas que se presentan en determinados entornos, sean en un país o en una ciudad, dan un tributo de resultados a lo largo de generaciones.

Ingeniería aporta a inspección y vigilancia de la educación superior

ACIEM presentó al Gobierno Nacional un documento que busca reforzar la creación de la Superintendencia de Educación Superior, la cual tiene como objetivo principal optimizar los procesos de inspección y vigilancia, para dar transparencia a las Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia.



se conserven y se apliquen debidamente, claro está, garantizando la autonomía universitaria constitucionalmente establecida.

Con la inspección y vigilancia se busca prevenir que situaciones similares a las de la Fundación San Martín se vuelvan a presentar, a través de medidas como la búsqueda del respeto a la autonomía universitaria y a las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra; la constitución de planes de seguimiento con indicadores de gestión de las IES en

Frente a situaciones como la ocurrida en la Fundación Universitaria San Martín, donde se presentaron irregularidades de tipo administrativo y financiero que conllevaron a la intervención por parte del Gobierno Nacional en dicha institución, el Congreso de la República promulgó en diciembre del año pasado la Ley 1740 de 2014, que regula la inspección y vigilancia de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

De acuerdo con la norma, con la creación de este organismo, se velará por la calidad del servicio de educación superior, su continuidad, la mejor formación moral, intelectual y física de los estudiantes, el cumplimiento de sus objetivos y el adecuado cubrimiento del servicio. Así mismo, se busca que los aspectos financieros de las Instituciones de Educación Superior

temas de calidad, que permitan verificar que se estén cumpliendo los objetivos y la función social que tiene la educación y la formulación e implementación de planes de mejoramiento por parte de las instituciones, entre otras.

Aporte de la Ingeniería

Frente a la eventual creación de la Superintendencia de Educación Superior, ACIEM con su comisión de integración y formación profesional, analizó el rol que debe adoptar el Ministerio de Educación Nacional en torno a la Ley 1740 de 2014.

En opinión de ACIEM, esta normatividad, que ordena la creación de la Superintendencia de Educación Superior, brinda una oportunidad para fortalecer el papel del Ministerio de Educación en aspectos como

la formulación de la política pública de Educación Superior y la regulación de los parámetros fundamentales para el buen funcionamiento de la Educación Superior bajo principios de fomento, acceso, cobertura y calidad.

A pesar de que actualmente existe la Subdirección de Inspección y Vigilancia de la Educación Superior, la cual se encuentra adscrita a la Dirección de Calidad del Viceministerio, el gremio consideró que esta nueva Superintendencia de Educación Superior debe ser una entidad autónoma y con personería jurídica que trabaje por la transparencia de los procesos administrativos y financieros en las IES.

De otra parte, en opinión de ACIEM, la Superintendencia de Educación Superior debe tener dos principios básicos para el desarrollo de sus funciones: velar por la calidad y continuidad del servicio de la educación superior, pública y privada y velar por los derechos de los usuarios del servicio de educación superior.

ACIEM también ratificó las funciones que debe tener este futuro órgano de control:

Funciones de la Superintendencia de Educación Superior

Inspección:

- Solicitar, confirmar y analizar la información que requiera sobre la situación jurídica, contable, económica, administrativa o de calidad de las Instituciones de Educación Superior (IES).
- Acceder a información, documentos, actos y contratos de las IES.
- Establecer y solicitar reportes de información financiera.
- Verificar información que se da al público en general (veracidad y objetividad).
- Interrogar a cualquier persona de las IES cuya declaración se requiera.
- Examinar y verificar infraestructura institucional y condiciones físicas, realizando requerimientos para garantizar la prestación del servicio con calidad y seguridad.
- Solicitar rendición de informes sobre aplicación de

recursos y solicitar la cesación de actuaciones que impliquen la aplicación indebida de recursos.

- Averiguar y obtener información probatoria que requiera para ejercer inspección y vigilancia.

Vigilancia:

- Realizar un seguimiento a las actividades de las IES, para velar por calidad y continuidad del servicio.
- Visitar y adoptar medidas que subsanen irregularidades detectadas.
- Auditar procedimientos financieros y contables cuando sea necesario.
- Tramitar reclamaciones o quejas en contra de las IES.
- Verificar que las actividades se desarrollen dentro de la ley y solicitar cesación de actuaciones contrarias al ordenamiento jurídico.
- Solicitar informes sobre decisiones relativas a situaciones jurídicas, contables, financieras y administrativas.
- Acompañar a la IES para implementar medidas para restablecer la continuidad del servicio o mejorar la calidad.
- Multar hasta con 100 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (SMMLV) a representantes legales, rectores o miembros de órganos de dirección para que se abstengan de realizar actos ilegales.

Sanciones

- Sancionar a las IES investigadas con multas, suspensión o cancelación de programas académicos hasta la suspensión o cancelación de la personería jurídica.
- Sancionar a directivos, representantes legales, consejeros, administradores, revisores fiscales, o a quien ejerza la administración y/o el control de la IES con amonestación, separación del cargo, multas e inhabilidad.

Por último, según ACIEM, la Superintendencia de Educación Superior debe incluir en su estructura administrativa y de control a las siguientes entidades, asumiendo sus correspondientes funciones:

- Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Conaces)
- Consejo Nacional de Acreditación (CNA)

La toma de decisiones en entornos de corrupción: lo que puede enseñar la psicología a las empresas

POR LEONARDO AMAYA M, MD, MSC, PHD.
CONSULTOR ORGANIZACIONAL PROGRAMA DE PSICOLOGÍA
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO.

Las empresas en Colombia se enfrentan a un entorno de alto riesgo de corrupción que puede afectar también el interior de la organización. Las decisiones antiéticas y la escasa acción contraria ha permitido la normalización de prácticas corruptas y poco transparentes, más en un país con un alto riesgo de corrupción institucional¹, que se minimiza e incluso niega².

Por supuesto, esta situación no es exclusiva de Colombia ni de esta época. La psicología médica, a finales del siglo XIX y la psicología disciplinar desde entonces ha buscado explicar las conductas contrarias a la ética. El primer intento, ampliamente superado, fue la frenología³, que buscaba predecir la conducta criminal a partir de la anatomía craneal. Luego, J. Piaget (1896-1980) desarrolló un modelo de evaluación del desarrollo moral, vinculado a la toma de decisiones de dilemas éticos⁴.

Más adelante, Lawrence Kohlberg (1927-1987), psicólogo estadounidense doctorado en filosofía, propone un trabajo más extenso⁵, complementado y mejorado por revisiones y precisiones⁶. El esquema de Kohlberg⁷ establecía seis estadios en la toma de decisiones ante dilemas éticos, y evidencian su grado de desarrollo moral. Sintéticamente estas etapas son:



¹Cf. <http://transparenciacolombia.org.co/es/noticias/indice-de-percepcion-de-corrupcion-2014>

²Cf. <http://www.eltiempo.com/politica/gobierno/santos-dice-que-en-su-gobierno-no-ha-habido-corrupcion/16029795>

³Cf. Tom Quick, (2014). From phrenology to the laboratory: Physiological psychology and the institution of science in Britain (c.1830–80), *History of the Human Sciences*. Vol. 27(5) 54–73

⁴Cf. Çam, Zekeriya; Çavdar, Duygu; Seydoogullari et Al. (2012). Classical and Contemporary Approaches for Moral Development. *Educational Sciences: Theory & Practice*. Spring Supplement 2, Vol. 12, p1222-1225

⁵Aunque ética, moral y deontología tienen importantes distinciones semióticas, una exposición más detallada excede las pretensiones de este escrito.

⁶Gibbs, Basinger, Grime & Snairey (2007). Moral judgment development across cultures: Revisiting Kohlberg's universality claims, *Developmental Review*, Vol. 27, 443-500.

⁷Cf. Colby, A., & Kohlberg, L. (Eds.). (1987). *The measurement of moral judgment* (Vols. 1 and 2). New York: Cambridge University Press.



Los estadios de desarrollo moral de Kohlberg (Colby & Kohlberg 1987)

Estadio 1. Se actúa por temor al castigo por transgredir una norma. Es propio de la infancia, aunque se puede encontrar en muchos adultos.

Estadio 2. Se busca la propia conveniencia, eligiendo lo que favorece a sus intereses. Aquí se alcanza la capacidad de establecer acuerdos de mutuo beneficio y se establecen intercambios equitativos: “te respeto si me respetas”, mediado por la conveniencia mutua.

Estadio 3. Se busca mantener las expectativas generadas en las relaciones mutuas. Se busca cumplir las expectativas del rol. En esta etapa se honra la confianza, la lealtad, el respeto. Se procura ser reconocido por acciones y valores. Es una etapa que se alcanza en la adolescencia

El segundo estadio de desarrollo moral de Kohlberg indica que se busca la propia conveniencia, eligiendo lo que favorece sus intereses. Se alcanza la capacidad de establecer acuerdos de mutuo beneficio y se establecen intercambios equitativos.

Estadio 4. Se reconocen las normas sociales: responde a las instituciones vigentes. Hacer lo correcto significa cumplir las normas sociales. Aparece la autonomía moral, y se asume la responsabilidad personal. Kohlberg reconocía éste como el estadio de la mayoría de la población adulta.

Estadio 5. Se alcanza cuando se atiende a los derechos prioritarios, reconociendo que todas las personas tienen el derecho a la vida y a la libertad, por encima de instituciones sociales incluso, y por tanto valorando las leyes dentro de una perspectiva de comunidad. Pocas personas alcanzan este nivel.

Estadio 6. Atiende a los Principios éticos universales. Para Kohlberg, es el valor social supremo, donde se actúa en defensa de los principios. Este grado de desarrollo es muy infrecuente.

Con sus límites, la propuesta de Kohlberg permite reconocer los “estilos” de validación de la conducta ética de las personas. Incluso ha sido utilizado en las empresas. En Colombia se ha investigado usando este modelo, con resultados muy bajos (a nivel infantil, estadios 1 y 2) en las elecciones éticas profesionales de personas de alta formación. Uno de estos trabajos concluía⁸: “al momento de tomar las decisiones en las empresas y más aún las relacionadas con el área financiera, las personas que tienen en este ámbito gran influencia y sobre quienes recae la trascendencia de dicha decisión, no se encuentran lo suficientemente desarrolladas

⁸Santiago, Alberto. (2010). Análisis del proceso de toma de decisiones financieras en las empresas de Barranquilla desde la perspectiva del desarrollo moral. Pensamiento y Gestión, No. 28. 54-84.



El clima ético de las organizaciones influye notablemente, y está muy influido por la percepción del liderazgo ético. Así, la percepción ética de la alta dirección influirá en el modo como el personal asume las decisiones.

berg, esta persona habría alcanzado el estadio 4, pero sería alguien riesgoso porque en la empresa podría tomar decisiones primarias al nivel de un niño⁹.

en el ámbito moral”. Este hallazgo subraya los recientes escándalos financieros en el país.

Luego de Kohlberg, se han producido avances y clarificaciones. Su metodología usaba dilemas ideales, y el máximo puntaje alcanzado establecía el nivel de desarrollo moral, descartando las respuestas más bajas, sin atender a que la misma persona con puntaje por ejemplo, de nivel 4, en otros casos decidía como nivel 2; como cuando personas con alta calificación profesional que toman decisiones altruistas y ejemplares, asumen posturas antiéticas en otras circunstancias que justifican con una argumentación elaborada.

Los casos reales suelen tener una estructura menos ideal y llevan a que las personas usen estilos distintos en diferentes escenarios. Por ejemplo, el estadio 4 en las elecciones familiares y el 2 en una elección financiera. Para Kohl-

El contexto en el que se mueve una persona puede generar una conducta “de grupo” en la que se decide de acuerdo con la identidad social¹⁰. Por ejemplo, las normas dentro del grupo empresarial, dentro de un grupo de abogados, etc¹¹.

También las diferencias personales influyen más allá de lo planteado por Kohlberg: por ejemplo, la sensibilidad moral, rasgos de la personalidad y valores políticos (punto poco consistente en nuestra clase dirigente)¹². También importan las habilidades, como estrategias de afrontamiento y de defensa ante la agresividad y presión profesional¹³.

También una persona puede argumentar con un razonamiento elaborado alto, pero tomar

⁹El argumento es mucho más elaborado. Para una profundización, Cf. Jennifer J. Kish-Gephart, David A. Harrison, & Linda Klebe Treviño. (2010). Bad Apples, Bad Cases, and Bad Barrels: Meta-Analytic Evidence About Sources of Unethical Decisions at Work. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 95, No. 1, 1-31.

¹⁰Sobre este punto, resulta muy interesante la indagación de toma de decisiones en una prisión: Cf. Hickey, J., & Scharf, P. (1980). *Toward a just correctional system*. San Francisco: Jossey-Bass.

¹¹Cf. Drury, J., & Reicher, S. (2000). Collective action and psychological change: The emergence of new social identities. *British Journal of Social Psychology*, 39, 579-604.

¹²Carpendale, J. I. M., & Krebs, D. L. (1992). Situational variation in moral judgment: In a stage or on a stage? *Journal of Youth and Adolescence*, 21, 203-224.

¹³Aunque la población analizada pueda resultar un poco llamativa para compararla con el entorno empresarial, este tipo de grupos viven entornos de presión de identidad y agresividad que son similares en algunos rasgos a equipos en las organizaciones. Cf. Artek, S. E., Krebs, D. L., & Taylor, M. C. (1993). Coping, defending, and the relations between moral judgment and moral behavior in prostitutes and other female juvenile delinquents. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 65-73.

decisiones propias de un nivel más bajo. Se pueden hacer juicios desarrollados sobre casos teóricos y luego elegir de forma muy básica cuando se enfrenta a la decisión cotidiana¹⁴. El clima ético de las organizaciones influye notablemente, y está muy influenciado por la percepción del liderazgo ético de la alta dirección. Así, la percepción ética del director de una empresa –o de un ministro– influirá en el modo como las personas de la organización y del ministerio asumen las decisiones éticas¹⁵.

Estos factores más “humanos” no fueron considerados por Kohlberg. Sin embargo, los conflictos morales en los que comúnmente se encuentran envueltas las personas –y que influyen en cómo deciden moralmente– pueden ser variados y al menos de cuatro tipos¹⁶:

1. **Filosóficos:** Conflictos más abstractos en los que no se consideran ni se encuentran vinculadas personas más cercanas.
2. **Dilemas antisociales:** Decisiones sobre respuestas a la agresión, injusticias, crímenes, uso injusto de ventajas, injusticia, etc.
3. **Presión social:** dilemas relacionados con la injusta influencia de otros que por su poder obligan o presionan para que se actúe en contra de los propios valores.
4. **Dilemas prosociales:** vinculados a exigencias conflictivas, por deber responderle a dos o más personas con demandas conflictivas, reacciones a las necesidades de otros en conflicto con las propias necesidades.

En los casos filosóficos y los dilemas antisociales se suelen utilizar estilos de juicio más sofisticados, y los de presión social se evalúan y actúan con niveles más bajos.

¿Y que hacer?

Profundizaremos en otras publicaciones y eventos en ACIEM. Sin embargo, podemos anotar:

- Para el ingeniero empresario, analizar los estilos de razonamiento mediante los cuales se selecciona per-

sonal, permite entender el grado de desarrollo moral, siempre que se comprenda que la argumentación sobre un caso de injusticia o uno más abstracto puede conducir a que su nivel moral aparente ser más alto, cuando en decisiones del día a día podría asumir posturas muy básicas, del nivel 1 y 2 incluso.

- El alto nivel profesional no es garantía de alto nivel ético. Es perfectamente posible que tenga una muy básica calificación ética.
- Analizar la toma de decisiones y evaluar el nivel de toma de decisiones éticas es enriquecido por el uso de casos reales, cotidianos, y menos por el análisis de casos abstractos y perfectos, con ventajas quizá desde el punto de vista teórico, y menos del práctico.
- Aunque la influencia de la cultura general y el clima ético de las organizaciones apenas lo hemos esbozado y será objeto de un escrito posterior, hay pruebas de que la percepción de la calidad ética de los líderes influirá no sólo en cómo se razona ante los dilemas, sino en cómo se actúa.
- La situación nacional en este campo es particularmente dramática. Sin embargo, precisamente conducirnos hacia un país mejor incluye que comencemos a pensar en construir una sociedad más ética, aunque nosotros quizá no alcancemos a vivirla. Este nivel nos pondría en los últimos dos estadios de Kohlberg, que como descripción, no han sido superados.

Las opiniones de este escrito son de la total responsabilidad del Autor y no comprometen la opinión de ACIEM.

¹⁴Ocurre tanto en niños como en adultos. Cf. Blatt, M., & Kohlberg, L. (1975). The effects of classroom discussion upon children's moral judgment. *Journal of Moral Education*, 4, 129–161; Carpendale, J. I. M., & Krebs, D. L. (1995). Variations in moral judgment as a function of type of dilemma and moral choice. *Journal of Personality*, 63, 289–313.

¹⁵Yuhung Shin, Sun Young Sung, Jin Nam Choi & Min Soo Kim. (2015). Top Management Ethical Leadership and Firm Performance: Mediating Role of Ethical and Procedural Justice Climate. *Journal of Business Ethics*. Vol. 129, 43–57.

Hacia una taxonomía en ética

Esta es una experiencia originada en la Facultad de Ingeniería de Uniminuto y complementada con la “Red de Programas de Ingeniería de Sistemas – REDIS”, y como lo indica el título, es un intento de crear un mecanismo para pensar en ética. No queremos presentarlo como un estudio terminado pero sí como el principio de una metodología hacia la construcción de una manera de pensar éticamente. En esta oportunidad mostramos un primer paso creando una taxonomía ética que nos puede ir acercando a ese objetivo.

POR: MANUEL DÁVILA SGUERRA. DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA UNIMINUTO
Y MIEMBRO DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE ACIEM

Una taxonomía, según Wikipedia, es un término que viene “[...] (del griego *ταξις*, taxis, ‘ordenamiento’, y *νομος*, nomos, ‘norma’ o ‘regla’)” y “[...] es, en su sentido más general, la ciencia de la clasificación. Habitualmente, se emplea el término para designar a la taxonomía biológica, la ciencia de ordenar la diversidad biológica en taxones anidados unos dentro de otros, ordenados de forma jerárquica, formando un sistema de clasificación”.

A continuación describimos el origen de esta idea y mostramos los primeros resultados.

Pensando en ética

La creación de la comisión de ética en ACIEM ha sido una oportunidad para pensar de diversas maneras, para que las personas razonemos de manera ética y para buscar que nuestros comportamientos respeten el ámbito de los demás y que nuestras acciones sean justas y correctas.

En las diversas reuniones, foros, e intercambios de opiniones entre Ingenieros y Filósofos que conforman el grupo, hemos escuchado diversas formas de abordar este aspecto relacionado con la vida y la convivencia. Sabemos de la creación de grandes manuales y códigos de ética que residen en documentos cuya existencia parece solo satisfacer los sentimientos de haber cumplido con la tarea pero que, sin minimizar esas iniciativas, en el fondo no llegan a la consciencia de las personas para que actúen éticamente.



Pensando en la cotidianidad de la vida desde el momento en que salimos de nuestras casas para dirigirnos al trabajo o para cumplir otro tipo de actividades, incluidas las profesionales como Ingenieros, son muchas las circunstancias en las cuáles se nos presentan situaciones en las que debemos tomar decisiones; pero ¿cuántas veces hemos pensado con suficiente profundidad antes de actuar, si lo que hacemos se ajusta a comportamientos éticos?

Solo sabemos que en la instantaneidad de la vida no hay tiempo para sacar los manuales en donde se han escrito los códigos mencionados. Lo ideal sería que nuestra razón hiciera uso de algún mecanismo que le permitiera reflexionar antes de actuar con cierta claridad y criterio, sin necesidad de recurrir a los manuales.

Palabras sabias...

Los filósofos que nos acompañan en la comisión nos han enseñado algo que se nos quedó para siempre. Por un lado, se trata de la capacidad de reflexión moral antes de actuar y por el otro, de los conceptos de Emanuel Levinas (1906 - 1995) sobre la responsabilidad por el otro: “[...] desde el momento en que el otro me mira, yo soy responsable de él sin ni siquiera tener que tomar responsabilidades en relación con él; su responsabilidad me incumbe. Es una responsabilidad que va más allá de lo que yo hago [...]” (Levinás, 2000, 80)

El sentido de esa premisa, según Levinás, es que basta con mirar a los ojos al otro, o descubrir su rostro, para que yo sea responsable de él. Ante la pregunta de si entonces el otro debe tener esa misma responsabilidad por mí, Levinas dice que eso es problema del otro. Esa no reciprocidad del acto de la responsabilidad es lo más importante del concepto.

Es como encontrar una grata situación de la vida, en la cual no necesito equilibrar mis actos con premios de respuesta por parte de los demás; un momento de la vida en que nos liberamos del famoso “gana gana” que tanto se menciona en los negocios. Es como un acto de liberación existencial. ¿Por qué tengo que esperar del otro una reciprocidad? ¿Por qué tengo que entregarme a la esclavitud de esperar una respuesta que equilibre mi acto y no dar por terminada mi acción con el simple hecho de haberme preocupado por el otro? Si de mis actos por los demás esperara esa reciprocidad, tendría que llevar en los hombros una carga que me haría esclavo de mis propias expectativas.

¿Se podrán construir métodos para pensar éticamente?

La tarea que nos queda por realizar es encontrar formas para que las personas, y naturalmente los Ingenieros, pensemos éticamente sin necesidad de tener el manual de convivencia en el bolsillo, sino tratando de crear formas de pensamiento sencillas, que faciliten reflexiones lógicas y razonables.

La tarea no es fácil puesto que las reflexiones morales se enfrentan a muchas dicotomías. El profesor Bjarn-

La Comisión de Ética en ACIEM es una oportunidad para pensar de diversas maneras para que razonemos de manera ética y que nuestros comportamientos respeten el ámbito de los demás.

ne-Melkevik de la Universidad Laval de Quebec nos presentó varios ejemplos de estas dificultades tratando de responder la pregunta: “¿acaso yo soy guarda de mi hermano?”. Según Melkevik, este cuestionamiento podría tener tres respuestas diferentes dependiendo de si lo hago desde la Biblia, el derecho (política) o la filosofía.

También se presentaba un caso en cual este profesor preguntaba lo siguiente: si su hijo y un Obispo van al mismo tiempo hacia un precipicio y solo puede salvar a uno de ellos ¿Qué prima en usted, su preocupación por el hombre sabio y representante de la humanidad que es el Obispo? o ¿el amor filial por su hijo? Este ejemplo asume que usted aún considera que el Obispo representa la sabiduría universal.

Sin pretender tener una respuesta definitiva a estas inquietudes, quisimos avanzar abordando a un grupo de académicos de diversas Ingenierías para que pensarán en situaciones no éticas en el ámbito de su trabajo. Entrevistamos a cuarenta profesionales que incluyeron docentes de Ingenierías: Civil, Agroecología, Industrial, de Sistemas y Tecnologías en Desarrollo de Software, Electrónica, Logística y de Redes de Computadores y Seguridad informática.

En el fondo, esta experiencia se nos convirtió en una especie de metodología para crear una taxonomía que pudiera ampliarse de manera masiva en un futuro. Tomamos entonces las diferentes opiniones que se resumieron en palabras que representarían lo que se quiso decir en cada respuesta, obteniendo al final 46 situaciones que según los académicos representan acciones no éticas en el ámbito de su trabajo y de los profesionales que están formando. Ellas son:

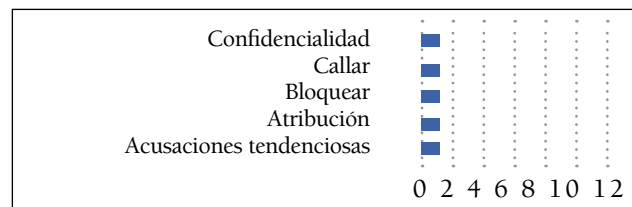
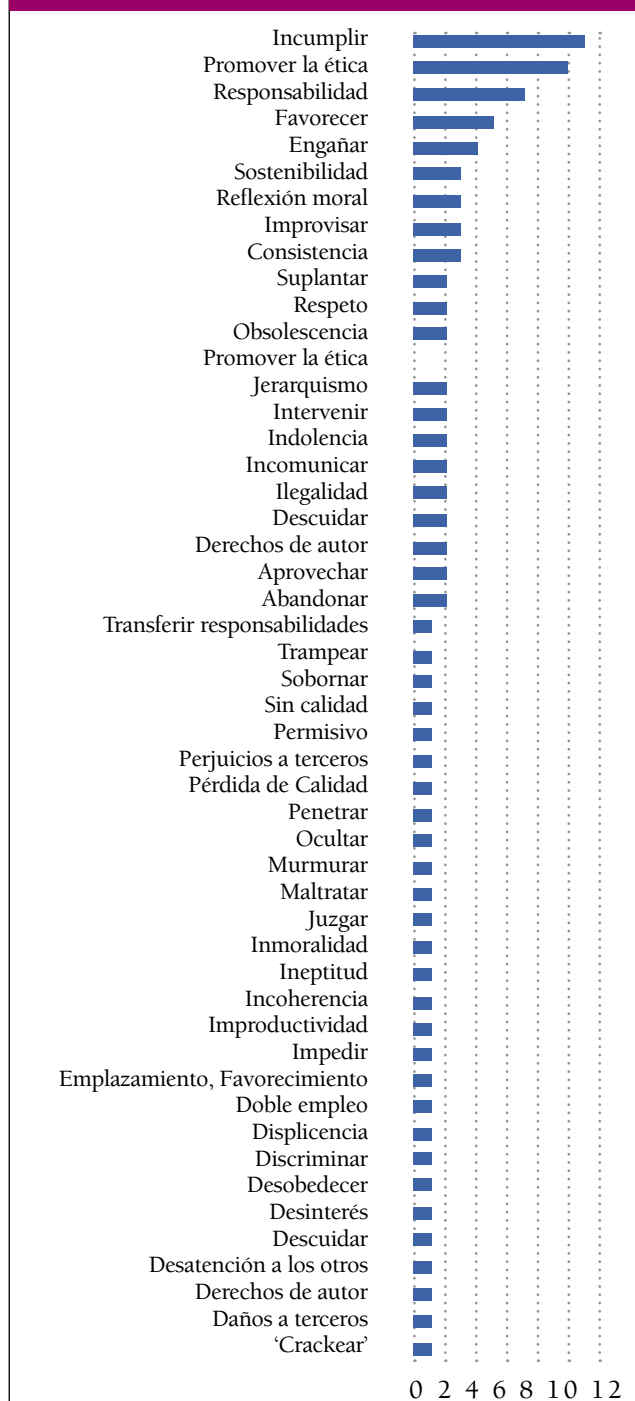
TABLA NÚMERO 1. PALABRAS CLAVES DE LA TAXONOMÍA

Acusaciones tendenciosas	Acusaciones tendenciosas
Atribucionismo	Tomar responsabilidades que no le corresponden
Bloquear	Retrasar procesos
Callar	No responder o silenciarse inadecuadamente
Confidencialidad	Romper las normas del secreto
Crackear	Usar el conocimiento para actos delictivos
Daños a terceros	Daños a terceros
Derechos de Autor	Derechos de autor
Desatención a los otros	Desatención a los otros
Descuidar	No tener cuidado de sus responsabilidades
Desinterés	Pasar por encima de las cosas
Desobedecer	No cumplir con las normas aceptadas
Discriminar	Tratar diferente a los otros por discriminaciones
Displuencia	No tomar las cosas con la importancia debida
Doble empleo	Autoexplicativa
Emplazamiento, Favorecimiento	Cambiar la verdad de las cosas
Impedir	No dejar hacer algo indebidamente
Improductividad	Autoexplicativa
Incoherencia	Actuar con varias verdades contradictorias
Ineptitud	No tener las capacidades para hacer algo
Inmoralidad	Robar, por ejemplo
Juzgar	Hacer juicios sin bases
Maltratar	Tratar mal a terceros
Murmurar	Decir cosas que creen discordia
Ocultar	No dejar evidencia
Penetrar	Actuar sobre lo que no es suyo
Pérdida de calidad	No actuar con calidad
Perjuicios a terceros	Perjuicios a terceros
Permisivo	Dejar pasar
Sin calidad	Actuar sin calidad
Sobornar	Pagar de alguna manera para obtener algo indebidamente

Trampear	Forzar que algo ocurra indebidamente
Transferir responsabilidades	Pasar a terceros lo que es su responsabilidad
Obsolescencia	Enseñar o promover conocimientos obsoletos
Abandonar	Dejar a un lado lo que se debe hacer o no estar presente
Abandonar	Dejar a un lado
Aprovechar	Sacar provecho del conocimiento de otro o usarlo para hacer daño
Descuidar	Dejar sin vigilancia algo
Ilegalidad	Actuar contra las leyes o normas
Incomunicar	Cortar la comunicación con los demás quienes dependen de su trabajo
Indolencia	Actuar sin dar la importancia debida a las cosas
Intervenir	Hacer que las cosas cambien de manera artificial
Jerarquismo	Aprovechar la jerarquía para beneficiarse a sí mismo o a otros
Promover la ética	Autoexplicativo
Respeto	No respetar
Suplantar	Hacerse pasar por otro
Consistencia	No actuar con razonamientos consistentes
Improvisar	No tener en cuenta los procedimientos y recursos debidos
Reflexión moral	No pensar con ética antes de actuar
Sostenibilidad	Proponer asuntos que dan pérdida
Engañar	Mentir o mostrar lo que no es
Favorecer	Darle prioridad a terceros o a sí mismo por razones ventajistas
Responsabilidad	No cumplir con lo que se ha comprometido
Promover la ética	Autoexplicativo
Incumplir	Incumplir

La tarea siguiente fue crear un histograma que nos mostrara la frecuencia con la que esas acciones fueron mencionadas en los textos que indicaran de alguna manera lo que más inquieta medido por la frecuencia de sus apariciones. El resultado fue el siguiente:

TABLA NÚMERO 2. HISTOGRAMA



El análisis de estos resultados nos indica algunas cosas sorprendentes como por ejemplo que las acciones en donde más se puede caer en actuaciones no éticas, según los encuestados, son incumplir, no promover la ética, no cumplir con las responsabilidades, favorecer a terceros por influencias personales y engañar.

Al lado de estas acciones podemos ver una larga lista pero algunas de ellas tienen el peligro de que su origen no sea propiamente falta de ética, sino que provengan del error o de las falencias de orden personal y/o profesional. Es el caso de callar por timidez, desatención a los otros por prepotencia, desinterés por falta de disciplina profesional, incoherencia por falta de lógica, ocultar por malicia, pérdida de calidad por falta de profesionalismo, abandonar por pereza, descuidar por indolencia, jerarquismo por respeto o consistencia por falta de razonamiento.

Esta lista en el caso de la Ingeniería tiene especial preponderancia porque de su desatención se puede generar daños a terceros, bien sea por malos cálculos en construcciones, software con errores en el control de dispositivos que manejen infraestructura o información y otros tipos de trabajos que están en manos del Ingeniero y que afectan a los seres humanos.

Sobre esta experiencia seguiremos trabajando para buscar el objetivo propuesto, que es desarrollar una manera de pensar éticamente, no solamente para los Ingenieros sino para las personas en general. Si bien algunos resultados aplican a malas intenciones pudimos ver que otros apuntan a factores de error o de mala formación profesional, lo que aumenta aún más la responsabilidad de los profesores en sus cátedras universitarias, para que sus estudiantes tengan presente que no solo se trata de adquirir conocimiento, sino de hacer el bien con él y no el daño a sus usuarios.

Bibliografía: Levinas M. (2000), Ética e infinito, Traducción de Jesús María Ayuso Díez, Madrid España: Gráfica Rógar

Historia de ACIEM Antioquia



Cuando se produce la fundación de ACIEM Nacional en Bogotá en 1957, sólo hacia un año que se habían graduado los primeros ingenieros electricistas en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín. Fuera de ellos, trabajaban en el campo eléctrico cuatro ingenieros graduados en el exterior y algunos técnicos extranjeros, estos últimos en industrias privadas. Había en la ciudad dos ingenieros mecánicos graduados también en el exterior trabajando en la industria privada.

La casi totalidad de las actividades de ingeniería eléctrica y mecánica estaba por lo tanto en manos de ingenieros civiles, muy especialmente en la empresa más importante como era la de energía, recientemente integrada al organismo autónomo que hoy se conoce bajo el nombre de Empresas Públicas de Medellín. La actividad gerencial de los ingenieros se desarrollaba ya desde hacia varios años alrededor de la entidad que los agrupaba, la sociedad Antioqueña de Ingenieros, organización de gran influencia en el medio profesional de Antioquia.

Bajo este entorno se creó ACIEM Capítulo Antioquia en marzo de 1958. Los ingenieros Ernesto Umaña Ramos y Hernán Uribe Mejía viajaron a Medellín y promovieron una reunión en la facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Pontificia Bolivariana, motivando a sus colegas antioqueños bajo las inspiraciones que habían llevado a crear la Asociación y que

la tenían operando en Bogotá por dos años. Asistió a la reunión y dio su consentimiento para constitución de Capítulo Regional un grupo de ingenieros entre los cuales recordamos los nombres de Gustavo Gutiérrez Villegas (q.e.p.d) (primer presidente), Abel Echeverri (primer secretario), Alberto Piedrahita Barrientos, Darío Betancur, Alvaro Villegas Mejía y Santiago Ramírez Soto; como estudiante estaba Gilberto Echeverri Mejía (q.e.p.d)

Las primeras reuniones de la Asociación fueron en P y R Ltda, oficina del ingeniero Alberto Piedrahita Barrientos.

La actividad en estos primeros años coincidió con la dura tarea para lograr incorporar en el medio los ingenieros graduados de la Universidad Pontificia Bolivariana, tomando a su cargo las funciones que hasta ese momento desempeñaban los ingenieros civiles; no fue ciertamente una actividad fácil, pero poco a poco se fue imponiendo tanto en el sector público como en el privado. Estos primeros años se caracterizaron por un dominio, dentro del Capítulo, de los ingenieros electricistas, ya que no existía en la ciudad una facultad de ingeniería mecánica y pocos profesionales de esta rama venían del exterior

Cuando la Universidad Pontificia Bolivariana empezó a graduar ingenieros mecánicos, éstos prefirieron construir una compacta sociedad de egresados. Fue enton-

ces una segunda y difícil fase en la actividad de ACIEM la que se desarrollo hasta lograr la vinculación masiva de ingenieros mecánicos, que en épocas recientes han llegado a dominar con su presencia e interés en las actividades del Capítulo.

En los años 60 en el gobierno del Presidente Carlos Lleras Restrepo se creo ISA a la gerencia técnica luego nuestro expresidente el ingeniero Germán Jaramillo Olano, quien seria el responsable de toda la operación del sistema y en el año 1967 asumió como gerente general por 23 años.

En el año 1986 el Congreso de la República expidió la Ley 51, que creó el Consejo Profesional de Ingenierías y elevó a la condición de Cuerpo Técnico Consultivo del Gobierno para asuntos técnicos y laborales relacionados en sus áreas y le otorgó la facultad de expedir en nombre del Estado, la Matrícula Profesional a los ingenieros Electricistas, Mecánicos, Electrónicos y Afines. A lo largo de la historia ha jugado un papel preponderante como guardián de la ética profesional de los ingenieros.

ACIEM ha intervenido definitivamente en el desarrollo industrial de Antioquia y en la solución de problemas, podemos resaltar casos como el del racionamiento de energía en el año de 1992. ACIEM fue el mejor aliado de Empresas Públicas para iniciar una culturización buscando el correcto aprovechamiento y el uso racional de los recursos energéticos, no sólo en la industria sino también en el sector residencial.

En el año 1992 se realizó un seminario sobre el gas donde se expusieron importantes puntos de vista para el futuro energético de Colombia con el gas natural y el G.L.P, usados en forma racional.

En el año 1995 se realizó el XIV Congreso Nacional de Ingeniería y la I Feria Exposición de las Ingenierías, donde además de conferencistas de gran trascendencia técnica a nivel nacional tuvimos temas tratados con profundidad por conferencistas internacionales. Igualmente, se premiaron cinco trabajos de gran importancia en la ingeniería especializada.

En el año 2003 se creó la Feria de la Innovación e Invención Aplicada con el objetivo de presentar a todos los medios los inventos e invenciones de profesionales, estudiantes, e ingenieros colombianos en las distintas ramas del saber y premiar el esfuerzo por la generación y culminación de proyectos innovadores e inventivos. En el año 2005 se llevo a cabo la segunda versión.

El 19 de agosto de 2008, el señor Gobernador de Antioquia Doctor Luis Alfredo Ramos Botero y por Decreto Número 2023, otorga la condecoración el 'ESCUDO DE ANTIOQUIA', Categoría Oro a ACIEM en sus 50 años.

El 29 de agosto de 2008 la Universidad Pontificia Bolivariana, rinde especial homenaje de reconocimiento en conmemoración de sus 50 años de actividad.

Actualmente, la Junta Directiva está trabajando intensamente por la reestructuración de ACIEM, por la participación activa de sus asociados con énfasis en la ética profesional y tratando de dar una actualización en los temas de la ingeniería.

PRESIDENTES CAPÍTULO ANTIOQUIA

Ing. Alberto Piedrahita Barrientos
 Ing. Alvaro Villegas Mejía
 Ing. Carlos Enrique Mejía Rodríguez
 Ing. Darío Betancur Ibarra
 Ing. Eugenio Betancur Escobar
 Ing. Gabriel Naranjo Pizano
 Ing. Gilberto Echeverri Mejía (q.e.p.d)
 Ing. Gustavo Gutiérrez Villegas (q.e.p.d)
 Ing. Hernán Romero Quintero
 Ing. Hugo Ospina Cano
 Ing. Iván Villegas Mejía
 Ing. Javier Restrepo Madrid
 Ing. José María Muñoz Amed
 Ing. José Tobar Arango
 Ing. Juan Gómez Martínez
 Ing. Luis Fernando Blandón (q.e.p.d)
 Ing. María Liliana Granada Corrales
 Ing. Olga Uribe de Arango
 Ing. Orlando Charria García
 Ing. Wilson Iván Gómez Ocampo

Alumbrado público de Bucaramanga es primero en eficiencia energética

Con su proyecto “Modernización del Sistema de Alumbrado Público, al pasar a la tecnología LED con telegestión y teled medida en las principales vías y parques de Bucaramanga”, la capital santandereana ganó el primer puesto en el premio a la “Eficiencia Energética”, otorgado por la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones (Andesco), el ministerio de Minas y Energía, la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), y la Financiera del Desarrollo Territorial (Findeter).

POR. ACIEM CAPÍTULO SANTANDER

El proyecto, a cargo de la oficina de Alumbrado Público Municipal, logró ser la mejor experiencia del concurso en la categoría “Entidades Públicas y Entes Territoriales”. El premio se entregó el pasado 26 de junio en el marco del “XVII Congreso Andesco de servicios Públicos TIC y TV” realizado en la ciudad de Cartagena.

El concurso premió el desarrollo de proyectos de eficiencia energética con impactos medibles y verificables y el impacto energético-productivo y ambiental. De esta forma, el proyecto ganador demostró el desarrollo de Bucaramanga en materia de cultura ciudadana, gracias a las buenas prácticas de eficiencia energética e implementación de Sistemas de Gestión Energética.

La coordinadora de la oficina de Alumbrado Público de Bucaramanga y miembro de ACIEM Capítulo Santander, Ing. Gloria Azucena Durán Valderrama, resaltó la relevancia de este reconocimiento para la ciudad y expresó que “Bucaramanga se ubicó entre las tres mejores experiencias del país en su categoría y compitió al nivel de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira, Corpoguajira, y el Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá”.





La funcionaria señaló que este proyecto de innovación fue elegido entre otras 29 iniciativas del país y que gracias a él, Bucaramanga es hoy en día una de las ciudades más fuertes en Latinoamérica en lo que tiene que ver con Telegestión y Telemedida, como alternativas amigables con el medio ambiente.

¿Por qué se ganó el reconocimiento?

El proyecto modifica las prácticas tradicionales de operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público, utilizando tecnología LED, dimerización, control individual de las luminarias y reporte en tiempo real sobre las fallas del sistema, desde el uso y aplicación de la telegestión y la telemedida.

La Ingeniera Gloria Durán explicó que la telegestión permite administrar, controlar y supervisar las redes del alumbrado público desde un computador, mediante el ahorro de energía y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono en el medio ambiente.

Se reconoció el compromiso y las buenas prácticas de implementación y divulgación en materia de eficiencia energética y gestión energética en todo el país.

“Otra de las ventajas de utilizar este tipo de sistemas, es que permite conocer en tiempo real el consumo de energía en cada uno de los sectores de la ciudad, detectando fallas, recuperando el servicio del mismo y optimizando su mantenimiento, sin requerir del personal en horas nocturnas”, agregó la experta.

Bucaramanga además se ubicó entre los diez finalistas en los premios ‘Auroralia Award 2014’ como una de las mejores iniciativas en alumbrado urbano sostenible. Por su parte, la Oficina de Alumbrado Público de Bucaramanga cuenta con las certificaciones Icontec, ISO 9001:2008, ISO 1401:2004, OSHAS18001:2007 y NORSOK S-006:2003.

Telegestión, la alternativa sustentable

Con Telegestión, se lograron 1.800 luminarias Led en vías y parques principales de la ciudad, dando como resultado un ahorro de energía cercano a los 600 millones de pesos anuales y alrededor de 270 millones de pesos en costos de mantenimiento.

Los parques y avenidas con iluminarias LED y sistema de Telegestión y Telemedida son: Parque Las Palmas; Mirador Las Hormigas; Paseo del Comercio; Parque Centenario; Parque Glorieta San Francisco; Parque Antonia Santos; Carrera 27, desde la Universidad Industrial de Santander hasta la avenida Quebradaseca; Calle 11, entre carreras 15 y 27; Villa Olímpica; Caminódromo del Parque Fontana; Parque Girardot; Parque La Ceiba; Parque Corona y Carrera 27, desde la Puerta del Sol hasta la Avenida Quebradaseca.

La Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM Capítulo Santander, felicita y resalta este logro que demuestra el compromiso y el estudio de la Ingeniería local.

Una líder comprometida con ACIEM

Luz Marina Gómez Cuéllar ha sido hasta ahora la única ingeniera Presidente de la Junta Directiva de ACIEM Capítulo Valle y la primera dama de este Capítulo en obtener la Categoría de Miembro Distinguido (1997).

Luz Marina, inicia sus afectos y compromisos con ACIEM desde el Capítulo Estudiantil en la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle e interpreta que desde ahí adquiriría el sentido de pertenencia y entre sus sueños, el amor por la grandeza de nuestra organización que practicó y enalteció toda su vida.

Termina su pregrado en Ingeniería Eléctrica y ella con otros compañeros de ese grupo ingresan como profesionales afiliados al Capítulo del Valle. Varios de ellos han sido dignatarios y aún presidentes de la Junta Directiva del colegiado.

Luego de un corto paso por una empresa privada de electrónica creada por ella y algunos compañeros de grado, Luz Marina inicia en 1977 su desarrollo profesional en las Empresas Municipales de Cali (EMCALI), entidad del Sector Público a la cual estuvo vinculada laboralmente, por más de 20 años, en importantes cargos que desempeñó con notable eficiencia, participando y representando a EMCALI, además en innumerables Comités del Sector Eléctrico Nacional.

Estando en EMCALI, llega una oportunidad más para incursionar en el liderazgo empresarial energético y gesta la creación de Gases de Occidente S.A. E.S.P., siendo su primera Gerente y posteriormente participa también en la creación de Termoemcali S.A. E.S.P. y de la Promotora Termopacífico S.A.

El Capítulo del Valle la nombra Presidente para el periodo 1990-1992 y empieza a destacarse en el ámbito nacional por sus logros y resultados en su gestión vinculante de las ingenierías eléctrica y mecánica, y con otras especialidades como la electrónica y las telecomunicaciones. La membresía local se incrementa satisfactoriamente, logrando que la mayoría de sus compañeros de Universidad se vincularan a la Asociación. Es elegida Presidente de la Junta Directiva del Capítulo para el periodo 1992-1994.

Ya con este bagaje de experiencias logra apoyar e impulsar el 'Plan de Desarrollo Estratégico Año 2000'. Dentro de este contexto formula una enérgica insistencia en la que el ingeniero afiliado debe identificarse también con la Matrícula Profesional en todos sus actos y que nuestra profesión se debe ejercer con total responsabilidad ética. Ejerció durante varios períodos la Secretaría del Consejo Profesional de Ingeniería Capítulo del Valle.



INGENIERA LUZ MARINA
GÓMEZ CUELLAR
(1953 - 2015)

La sensibilidad hacia lo social también se refleja en su gestión en el Club Rotario Cali San Fernando, del cual fue Presidente en el período 2003-2004. La ingeniera reunía las condiciones para ejercer un liderazgo a escala nacional, razón por la cual se presentó con su "Programa de Gestión" como candidata aspirante a la Presidencia de la Junta Directiva Nacional ACIEM para el periodo: 1998-2000.

Persona de gran sensibilidad social, Luz Marina hizo gala del lema rotario "Dar de Sí, Antes de Pensar en Sí", ayudando a muchísimas personas, dando oportunidades de trabajo y colaborando con causas sociales.

Hoy al despedirla con gran tristeza, queremos decirle a Luz Marina que siempre estará presente en nuestros corazones y que permaneceremos unidos a la maravillosa familia que constituyó y conformó. Y siempre la recordaremos como la gran gestora de la transformación y del patrimonio de ACIEM Capítulo del Valle.

Reunión Presidentes de Capítulos



El pasado 18 de mayo se reunieron en la ciudad de Medellín los presidentes de los capítulos nacionales de ACIEM con los ingenieros Julian Cardona, presidente nacional y Antonio García, vicepresidente nacional.



Cada uno de los presidentes de los capítulos hizo un informe de gestión con el fin de dar a conocer su actividad gremial y compartir lecciones aprendidas.



En el marco de la reunión, Hugo Ospina, presidente de ACIEM Antioquia (der.), hizo un reconocimiento al Ingeniero Mecánico Ramiro Márquez Ramírez, por sus contribuciones a la Ingeniería de la Región.

Lanzamiento TDS Social en ACIEM



ACIEM dio la bienvenida el pasado 29 de abril a los representantes de la industria TIC y al Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al lanzamiento de la Televisión Digital Satelital (TDS).



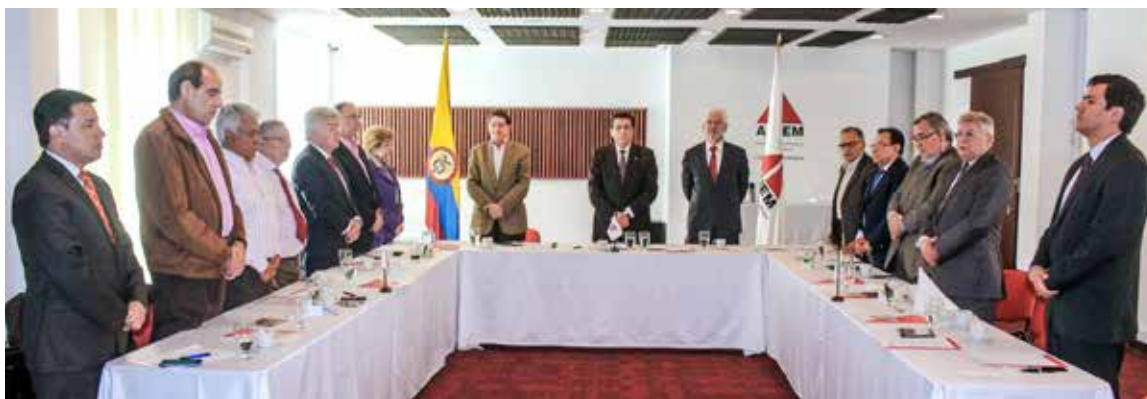
En el evento, el exministro TIC Diego Molano Vega explicó esta nueva tecnología que implementará el Gobierno Nacional para llegar a zonas donde no hay cubrimiento de Televisión Digital Terrestre (TDT).

Reunión ACIEM con directora ANTV



Reunión de la Comisión de Televisión de ACIEM con la Dra. Ángela María Mora, directora de la Agencia Nacional de Televisión (ANTV).

Junta Directiva ACIEM Nacional



Reunión de la Junta Directiva Nacional de ACIEM el 3 de julio en las instalaciones de ACIEM en la ciudad de Bogotá, en la cual se realizó un minuto de silencio que memoria de la Ingeniera Luz Marina Gómez, expresidenta del Capítulo Valle.

VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos



Los pasados 20, 21 y 22 de mayo, el Centro de Convenciones de Cartagena de Indias fue el escenario en que se desarrolló este Congreso de talla mundial, instalado por el Ingeniero Julián Cardona Castro, presidente nacional de ACIEM (en la foto) y el Ingeniero Pedro Rosales, presidente del evento.



Ganadores del Premio ACIEM a la Ingeniería de Mantenimiento: Primer Puesto: Ing. Jaime R. Collantes Bohorquez (Perú); Segundo Puesto: Ing. Erik J. Vela Valderrama (Colombia); Tercer Puesto: Ing. Andres F. Ríos Giraldo (Colombia).



Intalación del VII Congreso Mundial de Mantenimiento y Gestión de Activos con la participación de más de 18 dirigentes de asociaciones de mantenimiento en los cinco continentes.



En el marco del evento, los participantes provenientes de más de 30 países, disfrutaron de una muestra cultural con los bailes y música típica de la Región.

LA REPÚBLICA 14 DE MARZO



AEROPUERTOS DE LIMA, PANAMÁ Y BOGOTÁ, ENTRE LOS 100 MEJORES DEL MUNDO

Para ACIEM, el hecho de ser parte de los mejores aeropuertos de la región demuestra que con las obras de Eldorado “Colombia se está convirtiendo en punto de referencia para que las aerolíneas transiten”.

EL ESPECTADOR – 21 DE JULIO



“RITEL BENEFICIARÁ A LOS COLOMBIANOS”

El Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones, fue criticado por Camacol porque eleva los costos de la VIP, sin embargo permitirá a los menos favorecidos tener acceso a Internet en condiciones justas.

EL ESPECTADOR – 17 DE ABRIL



LA NUEVA APUESTA DEL GRUPO EMPRESARIAL ANTIOQUEÑO

“La llegada de nuevos oferentes al mercado de la infraestructura nacional permite un dinamismo del sector, aunque debe organizarse”: ACIEM.

LA REPÚBLICA 12 DE MARZO



SI LA NACIÓN NO PONE \$166.000 MILLONES, COLLINS NO PODRÍA ACABAR TÚNEL DE LA LÍNEA

El presidente de ACIEM dijo que el monto que hoy pone la nación parece alto pero resulta siendo mejor que iniciar una licitación de \$400,000 millones, la cual había necesitado probablemente más recursos y tiempo.

PORTAFOLIO - 13 DE MAYO



ACIEM PIDE AUMENTAR RECURSOS PARA OBRAS DE INTERVENCIÓN

Este gremio solicitó la aprobación oportuna de las licencias ambientales para reizar los planes de expansión.

EL ESPECTADOR – 15 DE MAYO



LOS RETOS DE DAVID LUNA

Para ACIEM, la TDT debe ser una de las prioridades en la agenda del ministro. “Son necesarias la masificación y la apropiación de la TV abierta, radiodifundida, gratuita y en alta definición, que es un derecho de los colombianos y que está pendiente”.

LA REPÚBLICA – 7 DE ABRIL



MILLENNIALS QUE ESTÁN REAVIVANDO EL MUNDO DE LOS NEGOCIOS

Julían Cardona, presidente de ACIEM, concluyó que hoy “la gente joven goza de grandes ventajas para desarrollar innovación, por los aspectos tecnológicos que tienen a su disposición”.

EL ESPECTADOR – 1 DE JULIO



A MITAD DE 2016 SE SABRÁ SUERTE DEL TERCER CANAL

Para ACIEM la TDT debe ser una de las prioridades en la agenda del ministro “son necesarias la masificación y la apropiación de la TV abierta, radiodifundida, gratuita en HD, derecho de los colombianos”.



Asociación Colombiana
de Ingenieros

1957 - 2015

58 años



58 años de presencia gremial en Colombia,
trabajando por los Ingenieros, la Ingeniería nacional
y la calidad de vida de los ciudadanos.

19 de julio de 1957

19 de julio de 2015

Asociación Colombiana de Ingenieros - ACIEM
www.aciemnacional.org

 Programas Executive MBA Internacionales especializados para
ingenieros y arquitectos con más de 5 años de experiencia

Con titulación de EOI, Escuela de Organización Industrial, 2ª Escuela de Negocios según ranking Wanabis

Executive MBA Internacional en empresas del Sector de las Infraestructuras
www.structuralia.com/emba-infraestructura

Executive MBA Internacional en empresas del Sector Energético
www.structuralia.com/emba-energia

Executive MBA Internacional en empresas del Sector Industrial
www.structuralia.com/emba-industria



Inicio: 21 de octubre de 2015
650 horas online y fase presencial
en Madrid (España)



Programas Becados por la Organización de Estados Americanos (OEA)

Abierto plazo de admisión de candidatos. Becas Limitadas
Solicite inscripción, enviando su Currículum Vitae a executivemba@structuralia.com

 Otros Programas de interés con titulación de las mejores universidades internacionales

- **Maestría en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras Eléctricas de Alta Tensión**
- **Maestría en Generación Eléctrica. Promoción, Tecnología y Explotación**
- **Maestría en Asociación Público Privada** (Public Private Partnership)
- **Posgrado en Proyecto, Construcción y Mantenimiento de Ferrocarriles Metropolitanos**
- **Maestría en Transporte Intermodal de Mercancías**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Más detalles e información: www.structuralia.com/programas-oea

**Structuralia cuenta
con soluciones
para su empresa:**



Aulas cerradas



Desarrollo de cursos
multimedia



Plataforma de
formación



Solución integral



Formación presencial
con expertos

Contáctenos en:
empresaslatam@structuralia.com

E-mail: capacitacionlatam@structuralia.com | www.structuralia.com/posgrados-co

Chile - Colombia - Costa Rica - Perú - México - Latinoamérica - España