

CAI

CAI es una publicación del Centro Argentino de Ingenieros
Número 1118 - Marzo de 2016

ESTÍMULO A LA CALIDAD PROFESIONAL

El CAI otorgó los premios La Ingeniería y Pre ingeniería.

LA INGENIERÍA DEL ASFALTO

El trabajo en el diseño y desarrollo de la capa asfáltica de calles, rutas y avenidas.

OBRA MONUMENTAL

Se construyó una tercera esclusa en el Canal de Panamá.

INGENIERÍA SATELITAL

Red de radares meteorológicos

El SINRAME, Sistema Nacional de Radares Meteorológicos, es un programa nacional que procura optimizar el monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos como granizo, tornados y tormentas severas. Para ello está creando una red de 20 radares que cubrirán todo el territorio nacional.

AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA H

EL PROYECTO DE
SUBTERRÁNEOS MÁS
IMPORTANTE DE LOS
ÚLTIMOS 60 AÑOS

da



- ▼ 6 nuevas estaciones
- ▼ 842.000 m³ de excavaciones
- ▼ 227.000 m³ de hormigón estructural
- ▼ Novedosos sistemas constructivos



TECHINT
Ingeniería y Construcción

DYCASA

-07 Editorial -08 Breves Fin de año en el CAI / Vehículo ecológico / Costas y cuencas bonaerenses / CAI Jobs **-34 Jóvenes CAI -46 Actividades CAI -48 Los artículos técnicos del CAI -50 Por el DT** Novedades del Departamento Técnico **-58 Por el mundo** Computadora "botón" / Depuradora urbana / Sensores en tiempo real / Hormigón eléctrico.



Red de radares meteorológicos

10

El SINRAME es un programa que consiste en el desarrollo, fabricación y puesta en funcionamiento de una red de 20 radares meteorológicos, 8 existentes y 12 nuevos, que cubrirán todo el país.



Estímulo a la calidad profesional

20

Antonio Cadenas obtuvo el premio La Ingeniería que otorga el CAI. Jóvenes profesionales del ITBA y la Universidad de Tandil ganaron el de Pre Ingeniería.



La ingeniería del asfalto

28

Cómo trabaja la ingeniería civil en el diseño y desarrollo de la capa asfáltica de calles, rutas y avenidas. En qué estado se encuentra la capa asfáltica de la red de rutas en el país.



Alerta ambiental

36

"Laudato", del Papa Francisco, es una advertencia y un punto de partida para analizar cómo todos podemos enfrentar el deterioro que está sufriendo el planeta y el creciente consumismo.



Obra monumental en el Canal de Panamá

40

Esta admirable obra de ingeniería marítima debió construir una tercera esclusa para permitir el paso de los nuevos Neopanamax, buques con capacidad para 13.000 contenedores.



Mujeres ingenieras

52

Las matrículas femeninas en las carreras de Ingeniería aumentan al ritmo de los cambios sociales y profesionales. Características y prejuicios, analizados por las protagonistas.



**Universidad Abierta
Interamericana**

Excelencia Académica Reconocida Nacional e Internacionalmente
Reconocida Internacionalmente por la acreditadora COAIE (Washington, USA)



**Facultad de
Tecnología Informática**

INGRESO 2016

Facultad de Tecnología Informática

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

PRE GRADO

- Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Videojuegos

GRADO

- Ing. en Sistemas Informáticos
- Lic. en Matemática
- Prof. Univ. en Matemática

POSGRADO

- Maestría en Tecnología Informática
- Maestría en Tecnología Educativa
- Especialización en Redes y Sistemas Distribuidos

**Aprender es mucho más
que estudiar.**

INFORMES:

Chacabuco 90 (C1069AAB) Cap. Fed.
Tel./Fax. (+54)11 4342-7788 (y rotativas)

Web: www.uai.edu.ar

E-Mail: contacto@uai.edu.ar



VANEDUC

70 Años



COMISIÓN DIRECTIVA

- Presidente
Carlos Bacher
- Vicepresidente 1º
Pablo Bereciartúa
- Vicepresidente 2º
Antonio Gómez
- Secretario
Horacio Cristiani
- Prosecretaria
Diana Marelli
- Tesorero
Gustavo Darín
- Protesorero
Ángel Ferrigno
- Vocales
Roberto Agosta
Alejandro Sesin
Pablo Rego
Federico Bensadon
Juan José Sallaber
Nurit Weitz
Reinaldo Agustoni
José Rodríguez Falcón
- Vocales Suplentes
Eugenio Mendiguren
Raúl Bertero
Rodolfo Aradas
Miguel Martín
Juan Alberto Arriegue

REVISTA CAI

- Directora editorial
Diana Marelli
- Director comercial
Horacio Cristiani
- Consejo editorial
Juan Carlos Giménez
Norberto Pazos
- Producción general
Pump - Diseño de
Comunicación Estratégica
- Producción periodística
Daniel Vittar
- Impresión
Triñanes Fotocromos S.A.

Las opiniones del CAI sólo poseen carácter oficial cuando están firmadas por su Comisión Directiva, según lo instituido por su Estatuto Social. Asimismo, las notas firmadas reflejan la opinión del o de los autores de la misma, siendo lo declarado de su exclusiva responsabilidad.

Prohibida la reproducción total o parcial de textos, fotos, planos o dibujos sin la autorización expresa del editor.

ISSN 1851-0892
Nro. 1118
Marzo 2016



- IMAGEN DE TAPA

Se trata del primer radar meteorológico doppler, de doble polarización, desarrollado y fabricado en el país por la empresa Invap.

CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

Fundado el 8 de marzo de 1895. Con personería jurídica desde el 7 de enero de 1910. Inscripto en el Registro del Ministerio de Bienestar Social como entidad de bien público.

Cerrito 1250 (C1010AAZ)
Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54 11) 4810 0410

www.cai.org.ar



Tendiendo puentes para el crecimiento de los profesionales del mañana.



CONSTRUIMOS EL FUTURO.

La Organización Techint mantiene un fuerte compromiso con el desarrollo académico y profesional de los jóvenes. Por eso profundiza día a día los lazos con las instituciones académicas impulsando programas profesionales que brindan oportunidades únicas de carrera.

www.techint.com

www.tjobs.com.ar

Seguinos en Comunidad TJobs



 **Tenaris**

 **Ternium Siderar**

 **TECHINT**
Ingeniería y Construcción

 **Tecpetrol**

Un año de cambios y desafíos

Este primer número del año de la revista se produce en el marco de una etapa de grandes transformaciones a nivel mundial, y de renovación en el país. El 2016 será, sin dudas, un año de cambios para la Argentina, donde un nuevo gobierno buscará su propia impronta. La ingeniería debería estar muy presente para acompañar y, al mismo tiempo, aportar una agenda de desarrollo que cubra las necesidades de nuestra sociedad.

En ese aspecto el CAI es una institución de referencia que estará presente, contribuyendo con ideas y poniendo a disposición todos sus profesionales, con visiones y propuestas renovadoras que colaboren con el crecimiento y la modernización del país, tal como lo ha hecho hasta el momento. Será un año de gran actividad donde se buscará más que nunca el acercamiento y la participación de sus socios, el contacto con los poderes públicos y la acción enriquecedora del Departamento Técnico.

El año que transitamos reclama un nuevo desafío. Ya comenzamos con importantes emprendimientos, que sig-

nifican un gran esfuerzo. Como es el caso del CAI Jobs y el Programa de Mentoreo, que brinda una experiencia única a los nuevos profesionales para que conozcan el trabajo que desarrolla el personal jerárquico de empresas privadas y organismos gubernamentales.

La Semana de la Ingeniería, que resultó tan exitosa y productiva en la edición 2015, se repetirá este año presidida por Daniel Novogil, CEO de Ternium, con el objeto de continuar brindando un espacio de análisis y reflexión de los temas que ocupan a la ingeniería.

Realizaremos como todos los años la entrega del Premio PreIngeniería, que contribuye a fomentar la invención y la creación por parte de la nueva camada de ingenieros, y también tendremos una edición especial de la Revista del CAI, aumentando a cinco los números en el año.

Por eso sostenemos que el 2016 es un año de cambios y desafíos, donde el CAI estará presente, una vez más.

Arq. Diana Marelli

Directora editorial



- BRINDIS. Unió a las autoridades del CAI y al reciente galardonado del premio *La Ingeniería*.

Fin de año en el CAI

Socios, autoridades y empleados de la institución realizaron el tradicional brindis para despedir el año. El presidente de la institución, Carlos Bacher, hizo un balance de lo realizado y consideró que el 2016 será un año “muy desafiante”.

El CAI despidió el 2015 con su tradicional brindis de fin de año junto a socios, autoridades y empleados de la institución. En un clima de festejo y camaradería, el encuentro permitió realizar un balance de lo acontecido y proyectar las esperanzas puestas en el nuevo año.

En el salón San Martín, el presidente del CAI, **Carlos Bacher**, consideró que el 2015 fue un año “particular” ya que se cumplieron 120 años de la fundación de la institución. “Aprovechamos para tener una agenda bastante intensa, con una serie de actividades relevantes como el Premio *La Ingeniería*. También hemos lanzado muchas actividades pensando en los Ingenieros jóvenes, en las próximas

generaciones, en darles oportunidades y vínculos en materia laboral, en materia de experiencias de mentoring con empresas asociadas al CAI, por lo cual ha sido un capítulo importante”, resumió.

Con respecto al 2016, Bacher destacó que “*será un año muy desafiante, porque la Argentina va a pasar por un momento interesante en el que va a tener que desarrollar una gran cantidad de ideas y proyectos con aportes de la Ingeniería*”. “Tenemos una oportunidad de contribuir a la sociedad. A través de lo que hacemos se puede tener un gran impacto social. Y si hay una institución en el país que puede representar a nuestra profesión, es justamente el CAI”, finalizó.

ACTIVIDADES

Mejores Prácticas Recomendadas

El 21 de abril se realizará en el CAI una jornada organizada por la Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería (CEPSI) del CAI. El objetivo es presentar los manuales de criterios y procedimientos recomendados, vinculados a: “Alcances de Ingeniería”, “Seniority”, “Desarrollo de Proyectos” “Procura”, “Acuerdos Marcos” y “Ética”. Estas prácticas recomendadas tienen como principal objetivo la estandarización y unificación de criterios y lenguaje en el desarrollo de las actividades de servicios de ingeniería, lo que permitirá a las empresas y al conjunto del mercado mejorar la calidad y bajar costos. La Jornada es sin cargo. Por informes, cepsi@cai.org.ar.



Costas y cuencas bonaerenses

Como miembro de la red de Alianzas Metropolitana, el CAI convoca a organismos públicos y privados, investigadores, estudiantes y especialistas a dar a conocer propuestas, trabajos, imágenes e iniciativas formuladas para resolver problemas y transformar la realidad del territorio y de las personas en las cuencas de la Región Metropolitana de Buenos Aires (ríos Luján-Reconquista, Matanza-Riachuelo y Arroyos de CABA y Zona Sur). Al igual que en las convocatorias anteriores del Observatorio Metropolitano del CPAU, se comunicarán los resultados seleccionados, se organizarán exposiciones públicas y se editarán libros y publicaciones. En el sitio del CAI (www.cai.org.ar) se puede acceder a mayor información y a las bases respectivas.



Nueva propuesta

El Centro Argentino de Ingenieros incorporó a su sitio Web un servicio gratuito de consultoría laboral, dedicado exclusivamente al sector de la Ingeniería.

En un nuevo aporte que apunta a facilitar un nexo entre jóvenes profesionales y empresas socias de la entidad, el CAI incorporó un servicio gratuito de consultoría en Recursos Humanos. Su nombre es CAI Jobs, y está dedicado exclusivamente a las diferentes áreas de la Ingeniería.

Su finalidad es hacer del Centro Argentino de Ingenieros un nexo práctico y fiable entre postulantes y compañías, ofreciendo así la posibilidad de inserción laboral y crecimiento profesional de los jóvenes ingenieros, pero al mismo tiempo brindándole a las empresas socias la certeza de estar frente a los mejores profesionales.

La información está centralizada, ya que sólo las firmas socias del CAI tienen acceso a la bolsa de trabajo. Por este motivo la entidad invita a otras empresas a ser parte de esta iniciativa, incluso con la posibilidad de publicar búsquedas. Los postulantes, por su parte, deben saber que ellos son los primeros en enterarse de las mejores ofertas laborales.

Ingresando a CAI Jobs, los profesionales tendrán la posibilidad de publicar sus aptitudes para que las empresas tengan acceso directo a sus CV.



- CÓRDOBA.
El RMA 1 ya
está instalado
y operativo,
suministrando
toda la
información
necesaria sobre
la zona.



Red de radares meteorológicos

El Sistema Nacional de Radares Meteorológicos comprenderá **20 radares** que cubrirán todo el país. Tendrá múltiples aplicaciones, entre ellas descripción del estado del tiempo, pronósticos y monitoreo de contingencias como granizo, tornados y tormentas severas.

Son radares en doble polarización, que permiten obtener una señal de los ecos meteorológicos en las dos escalas electromagnéticas, una vertical y otra horizontal, que facultan mayores apreciaciones sobre la característica de la nube.

La palabra radar proviene de los vocablos ingleses radio detection and a *ranging*, que describen brevemente su función. En español podría traducirse como detección y medición de distancia a través de ondas de radio. Su desarrollo se dio durante la II Guerra Mundial como instrumento de detección de aeronaves enemigas, aunque hoy el radar es una de las variables de mayor incidencia en numerosas actividades productivas.

Una de ellas es la de los fenómenos atmosféricos, que afectan también la vida cotidiana y económica. En general, las características e intensidad de estos eventos tienen consecuencias de distinta índole tanto en el mundo público como privado, y se requiere previsibilidad y análisis para mitigar futuros efectos socio económicos negativos.

Un sistema de radares

Con ese fin fue creado el Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (SINARAME), un programa nacional que pretende optimizar la identificación y monitoreo de fenómenos hidrometeorológicos, así como la producción de alertas para minimizar las consecuencias de los eventos atmosféricos de alto impacto.

Integrado por instituciones públicas y privadas, el programa consiste en el desarrollo, fabricación y puesta en funcionamiento de una red de 20 radares, 8 existentes y 12 nuevos, que cubrirán todo el territorio del país. El conjunto será operado por el Servicio Meteorológico Nacional.

Esta iniciativa consta de dos etapas. La primera, ya concluida, incluyó el diseño y desarrollo de un Prototipo de Radar Meteorológico (RMA0) instalado en Bariloche. Esta localización obedece a que es la empresa estatal INVAP

(Investigación Aplicada) la encargada del desarrollo de las piezas. Siguió la fabricación y puesta de un radar (RMA1) en Córdoba, y el diseño y equipamiento del Centro de Operaciones (COP) ubicado en inmediaciones del aeroparque Jorge Newbery, en la ciudad de Buenos Aires.

La segunda etapa contempla la construcción y funcionamiento de otros 10 nuevos radares. También la puesta en servicio de la red integrada, además de cinco regionales de almacenamiento de datos. Finalizando con la instalación de 55 estaciones meteorológicas telemétricas, cinco por cada radar, para la evaluación de la información y mantenimiento.

De los 10 nuevos radares que se sumarán a los de Bariloche y Córdoba -que ya se encuentran operativos-, cuatro más están instalados y en fase de prueba: Ezeiza (Bs. As.), Resistencia (Chaco), Las Lomitas (Formosa) y Bernardo de Yrigoyen (Misiones). Cada instalación se realiza sobre el armado de una torre de hierro de 36 metros de altura y 1.000 toneladas de peso.

Las zonas elegidas para la instalación de radares meteorológicos son aquellas que sufren de lluvias intensas y que suelen ser las más vulnerables, como el centro y norte del país.

“La idea es llegar a los 20 radares a finales del 2017, lo cual nos pone en un número importante, cerca de los más altos estándares internacionales, con ambiciones de seguir mejorando en cantidad y calidad”, explica el ingeniero **Andrés Rodríguez**, desde el SINARAME. Y agrega: *“Otro detalle es que no lo estamos haciendo en solitario sino en un contexto regional de integración con Paraguay, Brasil y Uruguay, que además de enlazar la información de sus*

- EZEIZA.

Fabricada por INVAP, cada instalación se realiza sobre el armado de una torre de hierro de 36 metros de altura.



radars con los nuestros, estamos coordinando la geometría de la red, complementándonos”.

Tecnología doppler

Según las especificaciones de la empresa, los RMA son radares banda C con tecnología doppler, de doble polarización, giratorios (máximo de 6 vueltas por minuto) instalados en el interior de un radomo de protección (especie de esfera) formada por secciones hexagonales fabricadas en plástico tricapa. La banda C trabaja entre 4 y 8 GHz (gigahertz) de frecuencia y es una de las más confiables para operar en condiciones meteorológicas severas, como lluvias intensas y granizo.

La doble polarización consiste en la emisión de una onda electromagnética polarizada tanto en sentido vertical como horizontal. Esta técnica, de las más recientes en radares meteorológicos, permite extraer mucha más información sobre las propiedades de los hidrometeoros (precipitaciones, nieve o nubes). La energía de las ondas provenientes del rebote en los blancos, que llega de nuevo al radar en los dos ejes octogonales (perpendiculares entre sí) en los que fueron emitidas, posibilita captar datos tridimensionales, y no sólo remitirse a la observación del fenómeno.

Esto permite conocer las estructuras de las tormentas, su potencial trayectoria y daño, y facilita la medición de la velocidad de las partículas de precipitación, la forma o geometría del fenómeno detectado. Así se puede distinguir, entre otras cosas, si esos blancos son redondeados, como es el caso de los copos de nieve o el granizo; o achatados como las gotas de agua.

El rango operativo efectivo, es decir la distancia máxima a la que realiza una detección detallada de estos radares, es de 240 km, aunque llega hasta los 480 km en el modo “vigilancia”. Esto facilita la detección de un fenómeno meteorológico, pero no caracterizarlo con precisión.

En resumen, se pueden utilizar tres modos diferentes para producir imágenes claras y de alta resolución: modo doppler (releva en un radio de 120 km), modo de doble polarización (240 km) y modo vigilancia (480 km).



– ENSAMBLE. **Tecnología doppler, de doble polarización.**

Cómo nacieron los radares

El radar fue desarrollado casi paralelamente por ingleses y norteamericanos en los años previos y durante la II Guerra Mundial, como un instrumento para detectar y ubicar a distancia aeronaves enemigas. En ocasiones, durante su utilización militar, se detectaban ecos provenientes de zonas en donde, se sabía, no volaban aeronaves en ese momento. Puesto que los ecos parecían venir del cielo, aparentemente vacío, se dio en llamarlos ángeles. Más tarde se supo que las señales provenían de blancos atmosféricos, es decir zonas que presentaban gotas de agua condensadas en suspensión. Esos ecos fueron considerados contaminación indeseable, dado el propósito bélico de los primeros sistemas. Después de la guerra, pero aún con interés militar, se encomendó a diversas instituciones que exploraran la posibilidad de utilizar el radar como auxiliar en la navegación balística, mediante la detección de zonas de lluvia. Estas investigaciones originaron mejores sistemas, no para minimizar la detección de ecos atmosféricos, sino para enfatizarlos. Ese fue el nacimiento del radar meteorológico.

DESARROLLO URBANISTICO NORDELTA



CIRCUNVALACIÓN OESTE 2ª ETAPA, SANTA FE



Más de 60 años construyendo obras fundamentales para el país



EMISARIO SUBMARINO MAR DEL PLATA



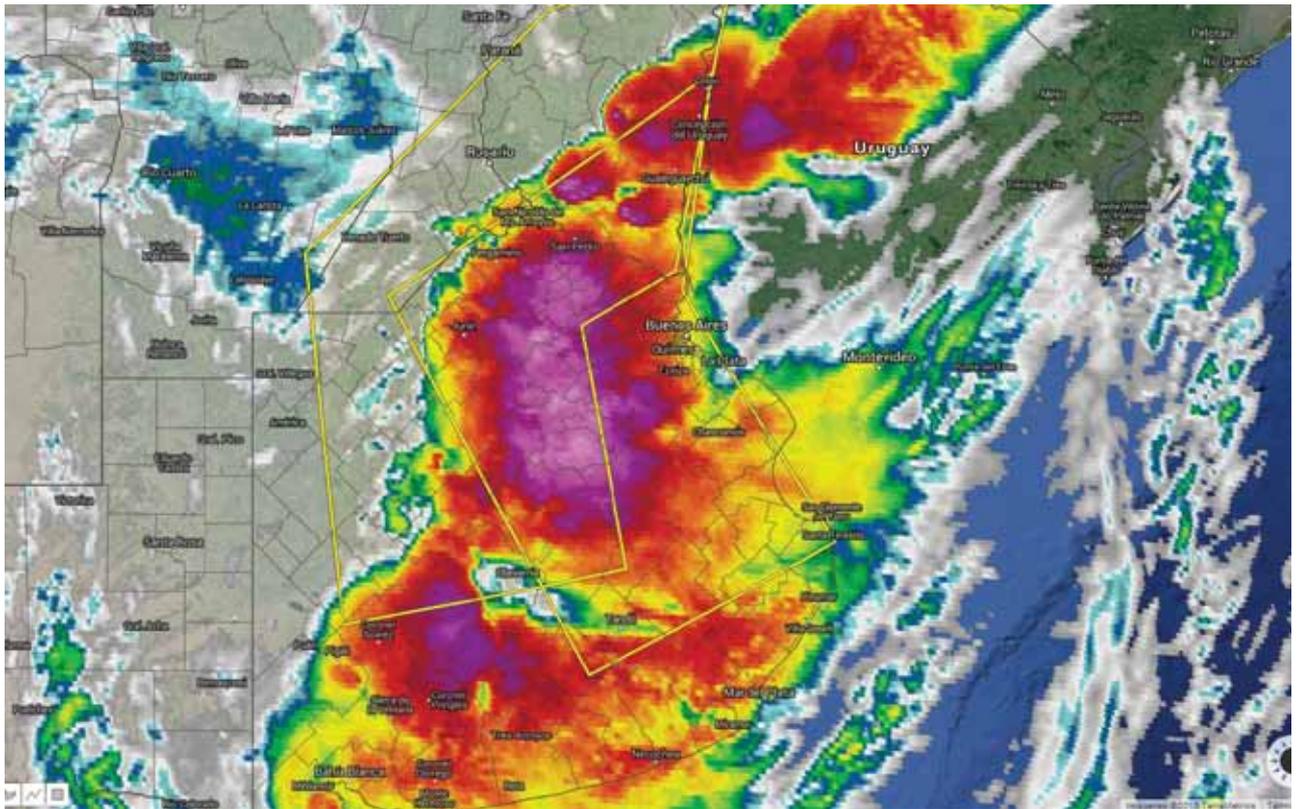
PUENTE INTERNACIONAL TANCREDO NEVES

 **SUPERCEMENTO**

Saneamiento · Arquitectura · Hidráulicas · Viales · Energía · Túneles · Tratamiento costero

www.supercemento.com.ar

Capitán General Ramón Freire 2265 · (1428CZE) Buenos Aires, Argentina · Tel.: (54.11) 4546 - 8900



- TORMENTA. Las imágenes tomadas por los radares meteorológicos tendrán múltiples aplicaciones en el país.

Un sistema de tres niveles

Los RMA serán parte de un sistema nacional de estudio, observación y alerta meteorológica, compuesto de tres niveles: la capa satelital (observación desde satélites), los propios radares y las estaciones de telemetría terrestres. Cada uno de estos componentes brinda información imprescindible, complementaria y diferente a la que ofrece cualquiera de los otros integrantes del sistema.

Un dato facilita la comprensión. Si bien los satélites son sumamente útiles para la observación de fenómenos atmosféricos, su período de actualización de los datos es mayor al de los radares y su resolución espacial mucho menor, lo que limita su utilidad para los pronósticos de muy corto plazo, vitales para la caracterización precisa de las tormentas, la predicción de su evolución y la eventual generación de alertas.

Es como realizarle una radiografía a las nubes. Al identificar los diversos fenómenos que componen esa nube, se podrán emitir alertas más puntuales. Se deter-

minará cuál es el riesgo que conlleva, como el granizo para los campos sembrados. Otro dato importante que proveerán es la velocidad con que se mueven los objetos en el aire. Una información clave para poder anticiparse y precisar en cuánto tiempo llegará la tormenta.

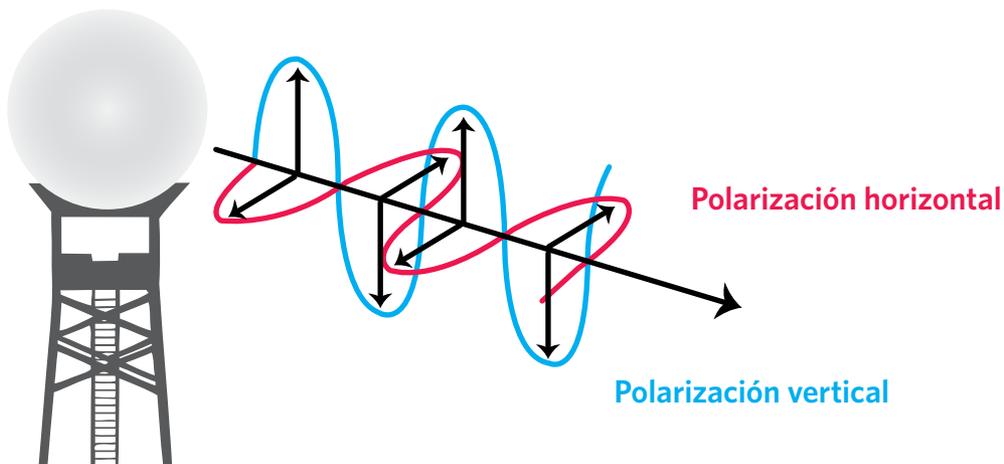
Estaciones telemétricas

Un párrafo aparte merecen las Estaciones Meteorológicas Automáticas Telemétricas, que se instalarán cerca de cada radar, en el marco de todo el programa SINARAME. De esa manera se conformará una Red Telemétrica. Cada estación de este tipo contará con sensores de temperatura, humedad, presión, viento, radiación y precipitación.

Según explica el organismo, algunas estarán además equipadas por un Disdrómetro Óptico. *“Este instrumento –detalla– consiste en un sensor óptico capaz de determinar el tipo y tamaño de hidrometeoro que alcanza la superficie”.*

Hay dos factores que se toman en cuenta para elegir los sitios donde se instalan las estaciones telemétricas.

Radar



- RADARES METEOROLÓGICOS. Esquema de emisión de un radar de doble polarización.

El sistema RMA está compuesto de tres niveles: la capa satelital (observación desde satélites), los propios radares y las estaciones de telemetría terrestres.

Primero la proximidad al sitio-radar correspondiente. *“La función primordial de las estaciones de la Red Telemétrica SINARAME es la de proveer datos de intensidad de precipitación, así como también tipo y tamaño de hidrometeoro, para que los mismos puedan ser contrastados con la información análoga provista por el propio radar. De esta forma se podrá elaborar un producto de estimación de precipitación más eficaz y que pueda abarcar toda la zona de cobertura de radar, sin la limitación espacial que confiere el disponer solamente de estaciones meteorológicas”,* señalan los especialistas.

El segundo factor es el valor intrínseco de las estaciones como proveedoras de información meteorológica, ya que suministran datos sobre numerosas variables. La cantidad de información que producen es muy útil independientemente de su asociación a los radares meteorológicos. *“De esta manera se han seleccionado, dentro del área de cobertura del radar, aquellos sitios que por sus características geográficas, sensibilidad ambiental, infraestructura instalada y valor demográfico, cuentan con mayor necesidad de registros de información meteorológica”.*

Múltiples aplicaciones

Una vez instalados todos los radares y el Centro de Operaciones con el software especialmente desarrollado para el procesamiento de datos, la información obtenida por estos equipos tendrá múltiples aplicaciones: descripción del estado del tiempo, generación de pronósticos a corto plazo (nowcasting); monitoreo de contingencias ambientales (granizo, lluvias torrenciales, tormentas severas, tornados, etcétera) información de suma importancia para varios sectores productivos como el agrícola-ganadero o el petrolífero; seguridad en la navegación y aeronavegación; estudios de física de la atmósfera, y suministro de datos básicos para la investigación científica y tecnológica.

Los usuarios directos del programa, y beneficiarios directos de este complejo sistema, son el Servicio Meteorológico Nacional, Instituto Nacional del Agua, el Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA), Aerolíneas Argentinas, Universidades, la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas, Fuerza Aérea y Armada Argentina.

Con cada instalación, todos los organismos participantes del proyecto se reúnen para realizar la Prueba de aceptación en sitio (SAT, por sus siglas en inglés): un hito contractual que consiste en la puesta en marcha, inspección y verificación de su funcionamiento. *“Un sistema muy complejo, se puede dividir en subsistemas. En este caso, podríamos llamarlos sistema antena, sistema transmisor, sistema receptor etc. El SAT consiste en probar que cada subsistema funcione individualmente y a la vez. En el sitio se prueba que todo el sistema del radar funcione integradamente”*, detalla el ingeniero Marcelo Leo, responsable de Montaje y Puesta en Marcha de Radares Secundarios del INVAP.

Cerca de cada radar se instala una estación Telemétrica con sensores de temperatura, humedad, presión, viento y precipitación.

Fuerte inversión, con visión de futuro

El SINARAME implica una inversión del MINPLAN de aproximadamente 480 millones de pesos para cubrir el desarrollo del radar prototipo, los radares de serie, 55 estaciones telemétricas, los 5 subcentros de operaciones, y el centro principal de control.

El ingeniero Edgardo Bortolozzi, de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, resume el espíritu y la visión del programa lanzado del siguiente modo: *“La totalidad de la economía va a ganar. Vamos a poder proteger mucho mejor a nuestros connacionales, va a permitir una aeronavegación con más confiabilidad, va a reducir costos, va a tener aplicaciones en la agricultura, va a reducir el impacto con el granizo. Pero lo más importante para nosotros es que nos va a permitir montar sistemas de alerta temprana que protejan a las comunidades urbanas de los eventos meteorológicos severos”*.

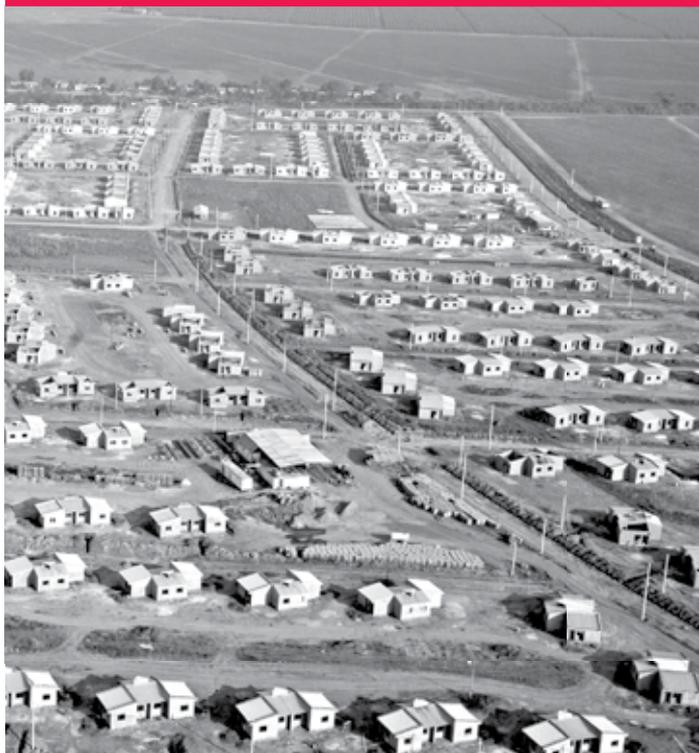
Aplicaciones

Las variables medioambientales deben ser monitoreadas en forma permanente, tanto para el normal desarrollo de las actividades cotidianas como para la planificación a largo plazo. Este planteamiento involucra la identificación, análisis, monitoreo, pronóstico y evaluación de los fenómenos hidro-meteorológicos y de los procesos físicos que estos involucran, considerando también el análisis de los riesgos que pueden ocasionar los eventos severos. El radar meteorológico y sus sistemas asociados son las herramientas adecuadas para cumplir con estos objetivos. Entre sus principales aplicaciones se pueden mencionar: descripción del estado del tiempo, generación de pronósticos a mediano y corto plazo (Nowcasting). Previsión y monitoreo de contingencias ambientales (granizo, tormentas severas, etc.), seguridad en la navegación y aeronavegación, suministro de datos básicos para la investigación científica y tecnológica. Sus principales usuarios son la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Instituto Nacional del Agua (INA), el Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA), la Fuerza Aérea Argentina, la Armada Argentina, la Aviación comercial y las universidades.



CÁMARA
ARGENTINA
DE LA
CONSTRUCCIÓN

LA CONSTRUCCIÓN CONTRIBUYE A LA CALIDAD DE VIDA.



www.camarco.org.ar

Av. Paseo Colón 823 8° (C1063ACI) C.A.B.A. Argentina
54 11 4361-8778 | cac@camarco.org.ar



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



- DISTINCIÓN.
El ingeniero
Cadenas muestra
el premio
recibido, un
reconocimiento
a su larga
y prolífica
trayectoria.

CAI

120

5 / 2015

tro An

spaci

rolla

ia par

ai.org

Estímulo a la calidad profesional

El ingeniero Antonio Cadenas, de larga y prolífera trayectoria, obtuvo el prestigioso galardón La Ingeniería. Jóvenes profesionales recibidos en el ITBA y la Universidad de Tandil ganaron el de Pre Ingeniería.

La edición 2015 de los premios La Ingeniería y Pre Ingeniería que otorgó el Centro Argentinos de Ingenieros entre noviembre y diciembre pasado permitieron expresar tanto la excelencia de los profesionales que ya cuentan con una larga carrera ingenieril, como la jerarquía de las nuevas generaciones que vienen surgiendo.

El ingeniero **Antonio Cadenas**, de una vasta trayectoria profesional, fue elegido por unanimidad por el jurado integrado por los ingenieros **Pablo Bereciartúa**, **Antonio Federico**, **Nicolás Gallo** y **Oscar Vardé**, para ser galardonado con el premio La Ingeniería, según contó el ingeniero Gallo quien, además, preside la Comisión de Premios del CAI.

“Antonio Cadenas hizo de la duda un método de trabajo, siempre buscando alternativas: elegir la mejor exige un conocimiento multidisciplinario. Con el jurado decidimos con unanimidad que el ganador debía ser Cadenas, debido a la calidad de su trayectoria”, explicó Gallo. *“Nuestra*

esperanza es que luego de 63 años de carrera, el Ingeniero Cadenas continúe construyendo y educando”, resaltó.

En el acto de entrega, el ingeniero Vardé sostuvo por su parte que *“Cadenas es merecedor de este reconocimiento, con una carrera que comenzó en 1951, luego de haber egresado con 9,64 de promedio”. “En ese tiempo ya mostraba que sería un gran Ingeniero, y aquí lo tenemos, recibiendo este premio tan importante”,* agregó.

El presidente del CAI, **Carlos Bacher**, también expresó su satisfacción por poder premiar a un hombre de la trayectoria de Cadenas. *“Es un orgullo poder premiar a un profesional como Cadenas, y es un lujo tener un jurado como éste: sus miembros son la mejor validación que puede tener el profesional galardonado”,* afirmó.

Cadenas, conmovido, agradeció los profesionales que lo acompañaron en su trayectoria. Sostuvo que para él, *“la*



“Debemos tomar un rol preponderante para ayudar a hacer las cosas; que nazcan la actividad y el trabajo. La Ingeniería hoy es el fundamento para que haya trabajo. Insisto, si se crea actividad hay trabajo y se genera un círculo virtuoso de inversiones”

Ingeniero Antonio Cadenas

El concurso sirvió también para mostrar claramente la alta competencia de los profesionales en el país.

iniciativa de este premio tiene que ver con volver a poner a la Ingeniería en la posición de protagonismo que el país necesita. Y en ese afán, los Ingenieros debemos cambiar la postura, dejar de sentirnos un servicio para ser actores primordiales y elevar a nuestra profesión al rol de actividad líder”. “No se debe buscar el trabajo para enriquecerse sino para servir a la sociedad, haciendo a gusto una tarea para que el resultado sea un trabajo disfrutable. A lo largo de mi carrera he buscado hacer el trabajo gustoso. Y lo seguiré haciendo”, finalizó Cadenas.

En su afán por promover y estimular la profesión, el CAI también creó y mantuvo el premio Pre Ingeniería, donde se reconoce la calidad, la capacidad innovadora y la solvencia que demuestra la nueva camada de ingenieros. En su edición XVI, se evaluaron 26 trabajos y se presentaron diez coloquios finales. Hubo dos ganadores, aunque más allá de la distinción el evento sirvió también para mostrar claramente la alta competencia de los profesionales en el país.

El primer puesto en este caso fue para el equipo conformado por Francisco Roveri, Matías Nasralla, Tomás Fernández Palacios y Enzo Klimczyk, todos recibidos como Ingenieros Industriales en el Instituto Tecnológico

Buenos Aires (ITBA). La segunda ubicación fue para Bárbara Schnan Mastronardi, Ingeniera en Sistemas, egresada de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, en Tandil. De esta manera, ya son 94 estudiantes premiados y 23 universidades protagonistas del Premio Pre Ingeniería a lo largo de sus 16 ediciones.

“Hemos visto aquí la Ingeniería que pretendemos, la Ingeniería que se dedica a resolver problemas concretos. Todos los trabajos estuvieron vinculados con problemáticas técnicas del país, desde alimentación a situaciones sísmicas o estrategias para reflotar una planta en caída libre”, explicó el ingeniero Nicolás Gallo, en ocasión de la entrega de los premios. “Todos los trabajos que hemos visto son buenísimos, con coloquios de primer nivel. Nos enorgullece que ustedes sean parte de las nuevas camadas de Ingenieros”, subrayó.

Roveri fue el encargado de explicar en qué consistía el trabajo ganador. *“Se trata, dijo, de un estudio de factibilidad para la implementación de una planta transformadora de basura en energía, en el ámbito metropolitano de Buenos Aires. Estudiamos si es factible o no implementar una tecnología que en otras partes del mundo ya se usa”. Según destacó, el trabajo representó un importante desafío “porque está mitificado el uso de cierta tecnología, hay mucha gente en contra de la incineración de residuos”. “Había que demostrar que gracias a la tecnología la contaminación puede ser cosa del pasado y que trae aparejados muchos beneficios”, puntualizó.*

También es parte del esfuerzo determinar el trabajo adecuado para el grupo, como señala Matías Nasralla: *“Una profesora, Ingeniera Química, nos propuso hacer algo por este rumbo. Originalmente pensamos en otro tipo de proyecto, hasta que decidimos intentar encontrar*



- ORGULLO. Los jóvenes profesionales que recibieron el premio Pre Ingeniería, un aporte sustancial a su futuro.

En esta edición del Premio Pre Ingeniería, se evaluaron 26 trabajos y se presentaron diez coloquios finales. De esta manera ya son 94 los estudiantes premiados y 23 las universidades protagonistas a lo largo de sus 16 ediciones.

soluciones de Ingeniería a grandes problemas, y el tema de la basura siempre nos preocupó”.

Para jóvenes profesionales el premio Pre Ingeniería implica un aporte sustancial que tiene un alto peso en el futuro. *“Es muy valioso por ser parte de este Premio y quedar en la historia del CAI como ganadores. Aunque es medio intimidante venir a una institución de tanto renombre cuando estamos empezando nuestras carreras; por suerte pudimos romper con esos temores y nos damos cuenta de que es una institución que nos abre las puertas. Nosotros necesitamos al Centro Argentino de Ingenieros y vicever-*

sa. Realmente dan ganas de sumarse a la institución y recomendamos a los jóvenes que lo hagan”, resumió Roveri.

La ingeniera Schnan Mastronardi, por su parte, presentó una herramienta de software desarrollada para simular el movimiento de personas en masa. *“Se llama Modelo de Simulación y en la presentación que realicé mostré uno de los tantos usos que tiene: simular evacuaciones, teniendo en cuenta a la hora de evaluar los diseños y arquitecturas de los edificios”*. Con respecto al premio, consideró que *“es una forma de saber que existe un incentivo y un respaldo para los Ingenieros”*.

Carta del Ingeniero Antonio A. Cadenas al CAI

Sr. Presidente del Centro Argentino de Ingenieros, Autoridades, Señoras y Señores, Colegas,

Agradezco y aprecio el inesperado premio a la ingeniería que me conceden. Me halaga naturalmente, pero no puedo dejar de expresar mis reacciones y postura al respecto.

En primer lugar, considero que el premio ha sido instaurado para **la Ingeniería** y es a ella que se otorga. De esta manera, el premio coincide con la realidad, ya que prácticamente no existe la labor individual de ingeniero, sino la labor en equipos interdisciplinarios. Así, cualquier mérito, en rigor corresponde a los integrantes de los equipos y no solo individualmente. De mi lado, si bien he tenido avances de solitario, siempre actué como parte de equipos de ingeniería.

En segundo lugar, la actividad de ingeniero, como la que he realizado, aunque haya sido muy intensa y todavía continúe en ella, es una obligación contraída con el ejercicio profesional.

Por lo tanto, me satisface aceptar este premio, en reconocimiento a **la Ingeniería**, como actividad primordial para el progreso y el bien público, y en reconocimiento a los que he acompañado desde el inicio. En el sentido que menciono, de enaltecer la actividad en equipos de Ingeniería, debo reconocer primero a los profesionales con los cuales inicié mi marcha en la ingeniería de obras, a principios de 1952; en particular, a quien me dio el primer trabajo de ingeniero a pocos meses de graduado, en la nacionalizada Siemens después de la guerra, D. Armando Crocioni; a sus colaboradores del grupo polaco, con quienes empecé a aprender a transformar la ingeniería estudiada en realizaciones concretas. Con ellos aprendí a olvidar deseos estudiantiles; **aprendí sobre todo a comprender, respetar y amar la necesidad multiplicidad de tareas que implica la ejecución de obras concretas de ingeniería, aprendí a no despreciar esas otras múltiples actividades y las de otras profesiones, para poder hacer las cosas.**

Después de aquellos pasos iniciales, debo expresar mi reconocimiento al equipo con el cual trabajé fuera de Argentina, el grupo empresario SADE/SADELM I y muy especialmente a su creador y Director General, prominen-

te maestro del hacer concreto, Ing. Vittorio Orsi, quien fue mi superior inmediato durante muchos años. Ese grupo SADE/SADELM I fue la creación y marcha de una composición argentino/italiana/latinoamericana; clara demostración de lo que puede hacerse desde Argentina con su Ingeniería, al realizar multiplicidad de obras de envergadura, energéticas, industriales y de comunicaciones, en casi toda América Latina y otros países. Lamentablemente resultó desmembrado y destruido por afares no controlables, ajenos a la ingeniería. Afortunadamente, otro grupo, de diferente historia accionaria, pero similar en aquellas épocas en cuanto a fortaleza técnica y empresarial, ha continuado creciendo y con su gran desarrollo local e internacional nos enorgullece actualmente. Esos esfuerzos, los de otras empresas de envergadura y los de empresas menores, algunas sin otro capital que su capacidad de ingeniería, muestran caminos y esfuerzos a continuar.

Ahora, en la última etapa, debo exaltar y reconocer la labor del equipo formado con colegas que acompañó desde los últimos casi 45 años de actividades continuas de ingeniería de consultoría, en Argentina y otros países de Latinoamérica. Primordialmente, debo exaltar y reconocer **al asociado principal desde el inicio de esa actividad, Ing. Eliseo Roberto Otegui**, también a Carlos A. Fazzini en el exterior, Luis Chao, Raúl Etchegoren, ya retirado, etc., a los que ya no están; a los varios posteriores que sigo acompañando, que no nombro para no olvidar alguno, entre ellos a mis dos hijos ingenieros, Carlos y Antonio José, cuya labor desde hace ya muchos años, igualmente conjunta en ese equipo que formamos, me halaga mucho. Por lo tanto, en mi caso cualquier distinción que me alcance, conlleva necesariamente, el reconocimiento a los colegas mencionados, a muchos otros colegas, y a un sinnúmero de colaboradores que me acompañaron a lo largo de estos últimos 45 años de ejercicio profesional, después de regresar a nuestro país a fines de 1970.

Por otro lado, no puede dejar de reconocerse el rol fundamental para hacer las cosas de los auxiliares de Ingeniería, técnicos, capataces, secretarías, hasta lo más humildes empleados, fruto de la muy buena preparación de nivel primario y secundario, que es imprescindible rescatar y volver a tener en nuestro país para poder progresar. Sin la contribución de ellos, no hubiera habido éxitos. Lo mismo, sin la intervención de una sana administración y siempre independiente control en cada emprendimien-

to. En otros órdenes, debo reconocer también a colegas del CAI en su importante labor en pro de la Ingeniería y de sus profesionales. Tuve oportunidades de colaborar con algunos en diversas iniciativas, como en la Comisión Asesora Empresaria de hace muchos años, en la cual participé en la Secretaría Técnica, bajo la conducción del Ing. Alberto Constantini.

Por último, fundamental para mí, es expresar reconocimiento a la familia en que nací y crecí; también a la óptima calidad y exigencias de la enseñanza pública de entonces, primaria y secundaria; la muy exigente Universidad; **finalmente, la familia creada con mi esforzada y diligente esposa, "ingeniera de familia" desde 1954; más que esforzada en lugares y situaciones ciertamente no fáciles; a mis cuatro hijos profesionales, ahora once nietos y ya cuatro bisnietos.**

Deseo agregar además que pienso que la iniciativa del premio **La Ingeniería** debe servir primordialmente para contribuir a ponerla en el rol fundamental que necesita nuestra nación, más ahora cuando se ha abierto una oportunidad al respecto. En efecto, nuestro país ha adolecido de deformaciones profesionales para el contexto y situación a afrontar; ha habido muy baja incidencia de la ingeniería en las decisiones políticas y en las actividades, a pesar que es imprescindible. El contexto, con sus circunstancias y el futuro deseado determinan lo que hay que hacer, y en consecuencia qué actividades y qué profesiones deben tener la mayor intervención en los quehaceres públicos y generales en cada etapa, sin olvidar que siempre es necesaria la participación de otras profesiones. El contexto y circunstancias que afrontamos actualmente, y que afrontaremos por muchos años, exige ampliar **tanto** la producción básica, crear **tanta** infraestructura, desarrollar **tanto** más producción industrial, producir **tanta** más energía, etc., etc., **que la ingeniería debería ser ya la actividad predominante y más incidente.** Ello exige, no sólo la orientación de la gran política de Estado, sino la actitud y acción de las organizaciones de Ingeniería, y de nosotros los propios ingenieros, para crear, empujar y hacer las cosas concretas que se requieren para progresar de verdad. Al respecto, en el contexto y circunstancias en las que estamos, los ingenieros debemos cambiar la postura, casi diría la cultura, **de sentirnos solamente un servicio** para proporcionar soluciones técnicas al hacer que

surge por necesidades o por preferencias, **para pasar a ser los creadores primordiales del hacer articulado.**

Por tal motivo, diría que los premios a **la Ingeniería** toman su mayor sentido, como una contribución para elevarla al rol de profesión y actividad líder que actualmente debería ocupar aquí. En la actualidad de nuestra nación, una tarea fundamental de todas nuestras varias organizaciones de Ingeniería es la de vincularse entre sí y con otras entidades afines, para actuar mancomunadamente en los objetivos comunes de lograr el predominio que se necesita de la Ingeniería en los quehaceres del país, para ir a las cosas y hacerlas. Para tal objetivo, el CAI en particular, con sus 120 años de enaltecer la ingeniería, además de aprovechar intensamente en ese sentido a sus sectores, cuenta con su propia y generosa iniciativa de autorizar un FORO de la Ingeniería, abierto a actividades y entidades afines, a ingenieros o no ingenieros, socios o no socios del CAI, como brazo libre para contribuir todos los interesados y desde todos los ángulos, a la acción de impulsar la Ingeniería de hacer que necesita nuestro país.

Para concluir, como mensaje a los estudiantes de ingeniería y a jóvenes ingenieros, deseo repetir el mensaje recibido hace muchos años de Don Juan Ramón Jiménez, premio Nobel de Literatura, autor del bellísimo "Platero y Yo".

Cuando era estudiante del último año de ingeniería, en la Universidad Nacional de La Plata, tuvimos el privilegio de asistir a una larga y jugosa conferencia de Don Juan Ramón en 1951. Resumiré de ella la esencia que me quedó en el recuerdo; nos dijo: jóvenes, cualquiera sea la profesión que están estudiando y que alcancen, estúdiénla profundamente, manténgase siempre al día en su conocimiento y no busquen el trabajo para enriquecerse, para envanecerse, sino para servir a la comunidad con la profesión; busquen hacer lo que saben hacer bien, que han estudiado bien, que es útil, que les gusta y busquen hacerlo mejor que ningún otro; será así el trabajo realizado a gusto, el trabajo gustoso, el que les brindará la plena satisfacción.

He buscado y he gozado hacer ese trabajo gustoso de ingeniero, de seguir haciéndolo. Hago votos para que el premio a **La Ingeniería** oriente y estimule el trabajo gustoso de Ingeniería.



- ACTO. La ceremonia de entrega del premio Pre Ingeniería, en los salones del Centro Argentino de Ingenieros.

El objetivo de los premios

La Ingeniería busca reconocer en vida a ingenieros importantes para la sociedad y la profesión. Y Pre Ingeniería estimula la investigación y la innovación en estudiantes avanzados.

El Premio La Ingeniería, creado por el CAI en 1969, se otorga cada dos años con el objetivo de homenajear a ingenieros que se destacaron por su labor profesional, por su estatura humana, y que son eminentemente importantes para la sociedad. Ese es el espíritu básico de este prestigioso premio, que busca fundamentalmente poner de relieve la ética profesional del galardonado y reconocerle su capacidad para poder transmitir los conocimientos. Por eso en las distintas ediciones se buscó que, además de ser ingenieros probos, ejercieran la docencia y tuvieran actividad pública y social. Un punto central es que se otorga en vida, para que pueda disfrutar del reconocimiento social. Los que proponen a los candidatos son los consejos profesionales, academias,

agrupaciones de ingenieros y centros de consultores, entre otros. El presidente de la Academia de Ingenieros es miembro permanente del jurado. Ningún miembro del Centro Argentino de Ingenieros que se encuentre desempeñando un cargo en su Comisión Directiva puede ser presentado como aspirante al premio.

El Premio Pre Ingeniería, que el CAI lleva adelante todos los años, busca incentivar a los estudiantes de esta profesión y a otros universitarios interesados en la problemática de la ingeniería y la tecnología. Se premia sobretodo la capacidad de crear ingeniería, de desarrollar ideas y proyectos.

El concurso prevé un Diploma de Honor y una recompensa en efectivo para el trabajo más destacado, como así también la entrega de Distinciones Académicas de acuerdo al mérito de las presentaciones, y la asociación sin cargo por dos años al Centro Argentino de Ingenieros.

Por la formalización laboral en
la Industria de la Construcción.



La ingeniería del asfalto

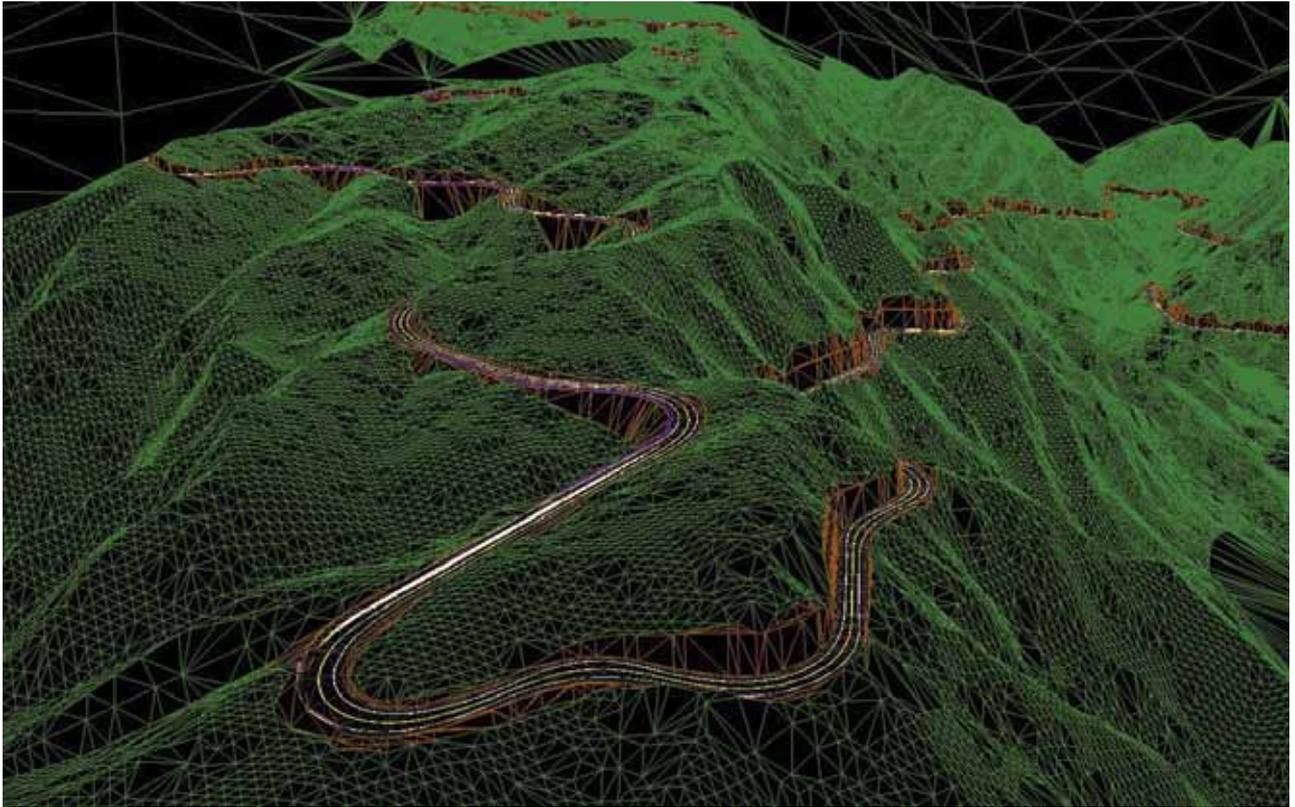
El diseño, planificación y desarrollo de las redes viales, así como los distintos tipos de pavimentación que existen, entrañan un complejo proceso con numerosos desafíos profesionales. Los distintos pasos, desde la factibilidad técnica, económica y ambiental, hasta la composición de la capa asfáltica.

- JUJUY
La cuesta de Lipán, un desafío para el desarrollo vial.



En la Argentina hay más de 638.000 km de caminos nacionales, provinciales y municipales. Esa extensa red se compone de autopistas, autovías, rutas y vías rurales con características muy disímiles. Algunas conforman líneas rectas por cientos de kilómetros desérticos. Otras surcan montañas heladas o bosques tupidos. Tampoco es idéntico su trazado: hay caminos de tierra, de ripio, de mejorado y de distintos tipos de pavimento. Detrás de una infraestructura de esas dimensiones, y tan compleja, hay ingenieros. Ellos son los que planifican y determinan la factibilidad de un camino; los que elaboran los proyectos; los que conducen y supervisan las construcciones; los que monitorean el estado de los caminos ya trazados; los que proyectan las tareas de mantenimiento, y los que encaran un rediseño.

“El ingeniero civil es el responsable desde el punto de vista tecnológico, de gestión y operativo de las obras camineras, además de tener la potestad y la obligación de participar en las cuestiones económicas, legales, medioambientales y de seguridad e higiene inherentes a las mismas”, afirma Hugo Bianchetto, ingeniero en Construcciones e ingeniero en Vías de Comunicación. Como reconocido especialista en construcción de caminos y miembro de la Comisión Permanente del Asfalto, Bianchetto considera incluso que ese rol que tiene la ingeniería ha sido desempeñado en la Argentina con autoridad: “Esos roles han sido ejercidos, en general y a lo largo del tiempo, adecuadamente por los ingenieros civiles, al menos en nuestro país. El hecho de que la ingeniería vial argentina haya sido, y según mi



- DISEÑO. En Argentina se siguen normas utilizadas en el resto del mundo, que tienden a contruir carreteras seguras.

opinión está volviendo a serlo, referente a nivel Ibero-latinoamericano, es un ejemplo de lo antedicho”.

En el país, la pavimentación de los caminos comenzó a realizarse de manera sistemática a fines de 1930. Desde entonces, muchas rutas de tierra pasaron a tener una traza de material. Pero simultáneamente, la red creció exponencialmente. Para dimensionar toda la trama y su complejidad, la Asociación Argentina de Carreteras elaboró un resumen del sistema de transporte carretero en el que consigna que el 90% de los 40 mil km de rutas nacionales están pavimentadas. Mientras que sólo el 23% de los casi 198 mil km de rutas provinciales se encuentra en esas mismas condiciones. “Además hay que sumarle unos 400 mil km de caminos rurales normalmente de jurisdicción municipal”, cuantifica el ingeniero **Guillermo Cabana**, presidente de la Asociación Argentina de Carreteras.

A ese diagnóstico, estrictamente cuantitativo, hay que sumarle además una evaluación cualitativa del estado de los caminos. Y en ese segundo aspecto, en una valoración global, los especialistas coinciden. “El estado general de las vías camineras ha mejorado sustancialmente en los últimos lustros. Tanto

Vialidad Nacional como las vialidades provinciales han construido muchísimos kilómetros de caminos nuevos y también hubo una importante actividad relacionada con la conservación y la rehabilitación. Y sé de muchos municipios que encararon planes de pavimentación acordes con las necesidades de sus redes viales comunales. Queda, sin embargo, muchísimo por hacer: el incremento de la red pavimentada conlleva el desafío de implementar programas de mantenimiento apropiados y eficientes. Por otra parte, es menester vincular a varias de las urbes del país con autopistas o autovías acordes a su importancia, como por ejemplo la Ruta Nacional N° 3 hasta Bahía Blanca; o la conexión de Córdoba con Mendoza y Tucumán”, opinó Bianchetto, que en la faz privada se desempeña como consultor freelance del área de ingeniería en vías de comunicación. Para Cabana, la red también ha evolucionado pero mantiene muchas necesidades: “En su mayoría fue proyectada con anterioridad a 1960, cuando el volumen, características y velocidad de los vehículos era totalmente distinta. Por lo que nuestra red merece, si bien en su momento fue construida con todas las normativas de diseño, modificaciones. Durante los últimos años se ha trabajado en ese sentido y se han mejorado los diseños. Por ejemplo, se han duplicado las autovías. Pero tenemos déficit”.



- PAVIMENTO. En el país la pavimentación de los caminos comenzó a realizarse de manera sistemática a fines de 1930.

Las cifras que exponen los especialistas demuestran que los ingenieros tienen terreno en el que trabajar, tanto en el desarrollo de nuevos caminos como en el acondicionamiento de los existentes. Para explicar en qué consiste el trabajo que realiza un ingeniero, **Julio Gago**, ex presidente a cargo de la Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería, hace una enumeración muy minuciosa: “La intervención de la ingeniería abarca los múltiples aspectos relativos al tema. Por un lado, la planificación de las redes viales, trabajando en equipos multidisciplinarios con profesionales de la economía, la sociología y el ambientalismo. Le sigue la factibilidad técnica, económica y ambiental de las obras previstas a ejecutar. Realiza el proyecto de ingeniería, que define en todos sus detalles la obra a ejecutar, incluyendo el cómputo de materiales, el presupuesto de obra y las bases y condiciones legales de su contratación. La ingeniería trabaja la construcción de la obra, interpretando el proyecto y gestionando la provisión de los materiales y la disponibilidad de los equipos y mano de obra. Trabaja también la supervisión o inspección de la construcción, a fin de asegurar al contratante que la obra se ejecute con la calidad prevista en el proyecto, y que se pague y se finalice de acuerdo al presupuesto y plazos establecidos. Participa en el monitoreo

del estado de la obra, a los fines de la programación de los presupuestos plurianuales de mantenimiento y rehabilitación. Está inmersa en el mantenimiento de rutina, con el objetivo de asegurar durante la vida útil de la obra la transitabilidad y seguridad de circulación. Y por último, elabora el diseño, una vez alcanzada la vida útil de la obra, de la rehabilitación de la misma, que puede incluir tareas de repavimentación, ensanche de calzada o aumento del número de carriles”.

Al momento de planificar un nuevo camino, surgen básicamente dos variantes a analizar. Por un lado, una de naturaleza geométrica y vinculada al trazado de la obra. Ocurre que la ubicación en el terreno de ese futuro camino determina el impacto social, ambiental y económico de la obra. “El diseño geométrico es el vinculado a las formas de la carretera, el desarrollo en planta, la altimetría, las curvas y las pendientes. En ese aspecto, en Argentina seguimos las mismas normas del resto del mundo. Son muchas normas, todas tendientes a construir una carretera segura”, explica Cabana. La segunda variante a analizar es de naturaleza estructural. “Se refiere fundamentalmente al tipo de pavimento a construir. En términos generales

se habla de pavimentos flexibles y de pavimentos rígidos. Ambos tipos de pavimento tienen la función de distribuir las cargas del tránsito de modo que al alcanzar el terreno de fundación no se superen las tensiones o deformaciones que éste pueda admitir. Los pavimentos flexibles o asfálticos están constituidos por varias capas. Las inferiores están conformadas por agregados pétreos o suelos seleccionados, convenientemente graduados y tratados o no con aglomerantes tales como cal o cemento portland. En tanto las capas superiores están constituidas fundamentalmente por mezclas de agregados pétreos y materiales asfálticos, o bien en el caso de bajos valores de tránsito, por sucesivos riegos de agregados pétreos y materiales asfálticos. En tanto, los pavimentos rígidos o de hormigón están constituidos por una losa de hormigón de cemento portland, de alta resistencia, que generalmente apoya sobre una base de agregados pétreos o suelo seleccionado, tratada o no con cemento portland”, detalla Gago.

Los ingenieros consultados coinciden en que la pregunta habitual que se hacen ante las dos variantes estructurales que existen pasa por cuál es la mejor alternativa. “Las respuestas varían, usualmente, según quién sea el que la formule, sus intereses, su formación profesional. Hay, de todos modos, algunas razones que pueden hacer inclinar la balanza hacia uno u otro tipo de forma racional: disponibilidad de materiales; costos; si se trata de obra nueva o de rehabilitación o mantenimiento; las posibilidades operativas de acuerdo a la región, al clima, a la topografía, al caudal y la distribución del tránsito; si es una vía rural o urbana; o las características superficiales que se requieran como prioritarias (resistencia al deslizamiento, al abuellamiento, al envejecimiento o a la fatiga; fonoabsorción; drenabilidad)”, explica Bianchetto.

Cuando se trazan nuevos caminos surgen complicaciones que los ingenieros deben resolver y que están estrictamente vinculadas a la planificación. Si bien son muchas y de distinta índole, el ingeniero Gago intenta identificar las habituales: “De las más frecuentes que pueden surgir se pueden mencionar, sin agotar el tema, la topografía del lugar, la presencia de zonas con suelos de escasa capacidad portante, la subdivisión de la tierra, la mayor urbanización, y la presencia de áreas naturales protegidas o de valor arqueológico”. Cabana, en tanto, hace especial hincapié en la ocupación de la superficie: “Es fundamental lo que puede ser el proceso de expropiación a partir de la ocupación de la superficie. Es un tema que suele dilatar la construcción de un nuevo camino”. Bianchetto, finalmente, agrega: “Las características topográficas, hidro-

geológicas y medioambientales de la zona, los tipos de suelos existentes, la realidad catastral de la región, la necesidad de pasar a través o cerca de poblados, de sortear ríos o rodear lagos, son las circunstancias habituales que encuentra el proyectista para definir la geometría del trazado”.

Usualmente se piensa que la vida útil de un nuevo camino es de entre 10 y 15 años para un pavimento flexible; y de unos 20 años, como mínimo, para uno rígido. Sin embargo, hay una variante de pavimento flexible, el llamado “pavimento perpetuo”, ejecutado con más de una capa de una tipología especial denominada “Stone Mastic Asphalt” y, con el empleo preponderantemente de asfaltos con polímeros, que en ciertas obras, por ejemplo en Alemania, acredita más de 30 años con mínimo mantenimiento. También es posible mencionar muchos trechos de pavimentos rígidos que incluso han sobrepasado tal período.

“Sin embargo, la vida útil de un camino no se puede predecir fehacientemente, sino que se estima”, afirma Bianchetto. Esa estimación responde a distintos aspectos, pero principalmente al caudal de tránsito que utiliza cada vía: “La vida útil depende de la capacidad para evacuar un volumen de tránsito que ha aumentado de acuerdo a las previsiones del proyecto o por encima de éste”, señala Gago. En ese sentido, el parque automotor ha crecido exponencialmente en los últimos años. Según registros de la Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA), el año pasado había poco más de 13,3 millones de autos, utilitarios, camiones y ómnibus. Esa cifra es un 85 % superior al parque automotor de 2006.

Más allá de la dificultad para determinar la vida útil de un camino, los especialistas coinciden en cuáles son las fallas más usuales en los pavimentos: “Deformaciones longitudinales, de distinta longitud de onda; deformaciones transversales, ya sean abuellamientos o hundimientos; fisuraciones, por repeticiones de cargas o cambios térmicos; desprendimientos, ya sean peladuras superficiales o baches descubiertos; y pérdida de textura superficial, con falta de adherencia entre neumático y pavimento”, enumera Gago. Por su parte, Bianchetto agrega fallas específicas de los pavimentos rígidos: “Surgen grietas; fallas en las juntas, como pérdida de sellado o abertura de juntas; deterioros de distinta gravedad, desde pérdida de textura hasta baches, fracturación múltiple e incluso levantamiento de losas”.

Como se ve, planificar, diseñar, construir y mantener caminos es un complejo proceso donde la ingeniería argentina se convirtió en referente regional.



***El rol de la
ingeniería en
la construcción
de caminos en
la República
Argentina ha sido
desempeñado
con autoridad
y de manera
destacada.***

- CAMINOS
ARGENTINOS
El 90% de los
40 mil kilómetros
de rutas
nacionales están
pavimentados.



Experimentar la realidad

Organizado por la Comisión Jóvenes CAI, se realizó la primera edición del Programa de Mentoreo, donde profesionales experimentaron en forma directa el trabajo que realizan gerentes o directivos del sector público y privado.



“Es como estar en un reality show”, contó Nicolás Strada, quien tuvo como mentor a Marcelo Broccoli de YPF. “Pude tomar noción de lo que es una empresa como YPF. Entre lo que aprendí destaco cómo evalúan al personal: me pareció excelente el manejo de las diferentes situaciones, como por ejemplo si a alguien no le toca ascender, cómo llevan adelante la situación. También me marcó ver cómo solucionan los distintos incidentes, cómo convencen a la gente induciéndolos con preguntas y ejemplos”.

El Centro Argentino de Ingenieros desarrolló este año la primera edición del Programa de Mentoreo, una actividad esencial para los nuevos profesionales donde mentores en posición de liderazgo, como gerentes o directivos de grandes empresas privadas y estatales, les transmiten toda su experiencia a los jóvenes recién recibidos.

A lo largo de tres días, siete parejas conformadas por un mentor (en su rol de tutor o consejero) y un *mentee* (alumno) convivieron en el ámbito profesional del primero. De esa manera pudieron tomar contacto con la actividad cotidiana de un profesional de alto cargo, en una experiencia enriquecedora. El programa fue organizado por la Comisión de Jóvenes del CAI, con la idea de poner en contacto a flamantes ingenieros con mentores en posiciones de liderazgo en diversas organizaciones públicas y privadas.

Los mentees participantes fueron Liliana Quispealaya, Aixa Spinozzi, Pascual Galliverti, Maximiliano Bernaus, Nicolás Strada, Fernando Theirs y José Vallejos, quienes trabajaron a la par de Pablo Bereciartúa (Subsecretaría Recursos Hídricos de la Nación), José Rodríguez Falcón y Miguel Marconi (Supercemento), Miguel Morkin (Rodati), Ricardo Casabene (Techint Ingeniería y Construcción), Marcelo Broccoli y Sebastián Sánchez (YPF), Pablo Casali (Techint Ingeniería y Construcción) y Marcelo Pereira (Aswell SA).

Cargá tu CV accediendo a

www.cai.org.ar/caijobs

SUMÁ CAIJOBS

**Formá parte de un espacio
donde los mejores comienzan
la búsqueda de los mejores.**

**El Centro Argentino de Ingenieros te ayuda
a consolidarte en tu profesión, desarrollando
competencias personales, tecnológicas, de
gestión operativa y de negocios.**

- Ingresá a CAI Jobs y mostrate. Hacé que
las empresas líderes que integran nuestra
Institución, te conozcan.



Centro Argentino de Ingenieros
Cerrito 1250 CABA, Argentina
www.cai.org.ar

“Hay que tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo”



Alerta ambiental

El ingeniero Juan Carlos Giménez, presidente de la Comisión de Recursos Hídricos, Saneamiento y Vías Navegables del Departamento Técnico del CAI, considera que la “ingeniería juega un rol importante” para alcanzar los objetivos propuestos por Francisco en su encíclica “Laudato Sí”.

La encíclica del papa Francisco “Laudato Sí”, presentada en junio pasado, es un fuerte llamado a la reflexión donde el Pontífice invita a encarar una “*revolución cultural*” frente al cambio climático, pero también implica una cruda crítica de los “*poderes económicos*” y la inacción de los gobiernos ante la grave situación ecológica. El ingeniero civil hidráulico **Juan Carlos Giménez**, presidente de la Comisión de Recursos Hídricos del CAI, considera que “*la ingeniería juega un rol importante*” para alcanzar los objetivos propuestos por el Papa.

¿Cómo puede contribuir la ingeniería en el camino trazado por el Papa?

La ingeniería juega un rol importante en contribuir a alcanzar los objetivos requeridos por el Papa. En efecto, puede desarrollar tecnologías que eviten la contami-

nación en todas sus formas, se efectúen tratamientos sustentables de la basura y sobre todo que se aborde con celeridad y eficiencia la cuestión del agua. También debe desarrollar formas menos contaminantes de producción de energía, pero para ello se requiere contar con la ayuda de los países que han crecido mucho a costa de la contaminación actual del planeta. El aprovechamiento directo de la abundante energía solar requiere que se establezcan mecanismos y subsidios de modo que los países en desarrollo puedan acceder a transferencia de tecnologías, asistencia técnica y recursos financieros, pero siempre prestando atención a las condiciones concretas, ya que «no siempre es adecuadamente evaluada la compatibilidad de los sistemas con el contexto para el cual fueron diseñados». Los costos serían bajos si se los compara con los riesgos del cambio climático.



- MENSAJE.
**Francisco
advierte sobre
los peligros
del cambio
climático.**

“Hay que revertir el consumismo obsesivo que es el reflejo subjetivo del paradigma tecnoeconómico, eliminando la vorágine de las compras y los gastos innecesarios”.

El acuerdo de los países para luchar contra el cambio climático, ¿va en el mismo camino de lo que plantea Francisco?

Sólo en parte cumplimenta el derrotero que plantea el Papa. En rigor, las estrategias de baja emisión de gases contaminantes buscan la internacionalización de los costos ambientales, con el peligro de imponer a los países de menores recursos pesados compromisos de reducción de emisiones comparables a los de los países más industrializados. La imposición de estas medidas perjudica a los países más necesitados de desarrollo. De este modo, se agrega una nueva injusticia envuelta en el tema del cuidado del ambiente.

A su criterio, ¿qué le faltaría en base al capítulo sexto de la encíclica? (Educación y espiritualidad ecológica)

El Papa señala claramente que hace falta *‘la conciencia de un origen común, de una pertenencia mutua y de un futuro compartido por todos’*. Esta conciencia básica permitiría el desarrollo de nuevas convicciones, actitudes

y formas de vida. Se destaca un gran desafío cultural, espiritual y educativo que supondrá largos procesos de regeneración. Y agrego, en consonancia con la Encíclica: hay que revertir el consumismo obsesivo que es el reflejo subjetivo del paradigma tecnoeconómico, eliminando la vorágine de las compras y los gastos innecesarios.

¿Por qué los países desarrollados no avanzan más en energías limpias y cuidado del ambiente?

Los países en desarrollo vacilan en tomar las decisiones necesarias para reducir sus emisiones ya que saben que los costos de adaptación podrían incrementarse a 150.000 millones para 2025/2030, y entre 250.000 millones y 500.000 millones de dólares para el año 2050. Sin embargo lo importante es considerar que como señala el Informe Stern del Reino Unido de 2007, el no hacer nada por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el aumento de la temperatura global, saldrá cada vez más caro. Se equivocan en demorar las acciones para mitigar el impacto del cambio climático.



- EL AGUA.

Es un derecho humano básico, fundamental y universal.

Los puntos más relevantes de la encíclica

En sus seis capítulos, la encíclica expone el destrato del hombre a su hogar, La Tierra, y las inequidades estructurales que generó el sistema en el que vive. Llama a tomar conciencia de la gravedad de la crisis cultural y ecológica, que necesita traducirse en nuevos hábitos.

El ingeniero **Oswaldo J. Postiglioni**, presidente de la Comisión de Ingeniería Ambiental y Desarrollo Sustentable del CAI, los resume de esta manera:

El Papa basa su texto en cuatro aspectos esenciales. El primero refiere a las inequidades manifiestas entre las sociedades de los países desarrollados y los que no disponen de los recursos para aprovechar las innovaciones tecnológicas. El segundo es la cultura del consumismo y el descarte que predomina como comportamiento en la mayoría de las sociedades.

Su tercera apreciación es la utilización de las innovaciones tecnológicas que atienden exclusivamente a un interés económico, sin prestar atención a eventuales consecuencias negativas para el ser humano. Por último, el Papa condena la indiferencia

y/o ineficacia de los organismos internacionales para atender estas cuestiones.

La primera prioridad a abordar la constituye el acceso al agua para toda la humanidad. *"El acceso al agua potable y segura es un derecho humano básico, fundamental y universal, porque determina la sobrevivencia de las personas"*, escribió Francisco.

Al mismo tiempo debería encararse una acción muy fuerte y coordinada para motivar el cambio de las pautas culturales. El Papa habla de *"tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo"*, para combatir el calentamiento global. Este cambio no sólo beneficiará al proceso ecológico, sino que contribuirá a un modelo de producción que asegure recursos para todos. La encíclica marca la prioridad de los países en propiciar el incremento de la investigación tecnológica.

"Estamos ante un desafío educativo", dijo el Papa. Esta educación estará llamada a crear una *"ciudadanía ecológica"* para lograr nuevos hábitos.

El Canal de Panamá se agranda

La nueva estructura económica del mundo y los adelantos en materia naval obligaron al canal a realizar una costosa ampliación para triplicar la carga que se transporta entre el Pacífico y el Atlántico. Una obra monumental para un servicio imprescindible.

Los cambios en la economía, la globalización y la modernización del transporte de carga mundial, cada vez más voluminoso, obligaron al Canal de Panamá a modificar su estructura para permitir el paso de buques más grandes. Esta portentosa obra de la ingeniería moderna tuvo que realizar una costosa ampliación, construyendo una nueva esclusa por donde transitarán los colosales Neopanamax, barcos con capacidad para 13.000 o más contenedores, cuando hasta ahora sólo lo podían hacerlo naves con sólo 4.500 contenedores.

El vicepresidente Ejecutivo de Operaciones del Canal, **Esteban Sáenz**, contó que esta idea comenzó desde que Estados Unidos, país que explotaba esta vía de navegación interoceánica, lo traspasó a manos panameñas en el 2000. *“Comenzamos a ver que había una creciente demanda y que la industria se estaba moviendo con buques más grandes, que no íbamos a poder atender. Por*

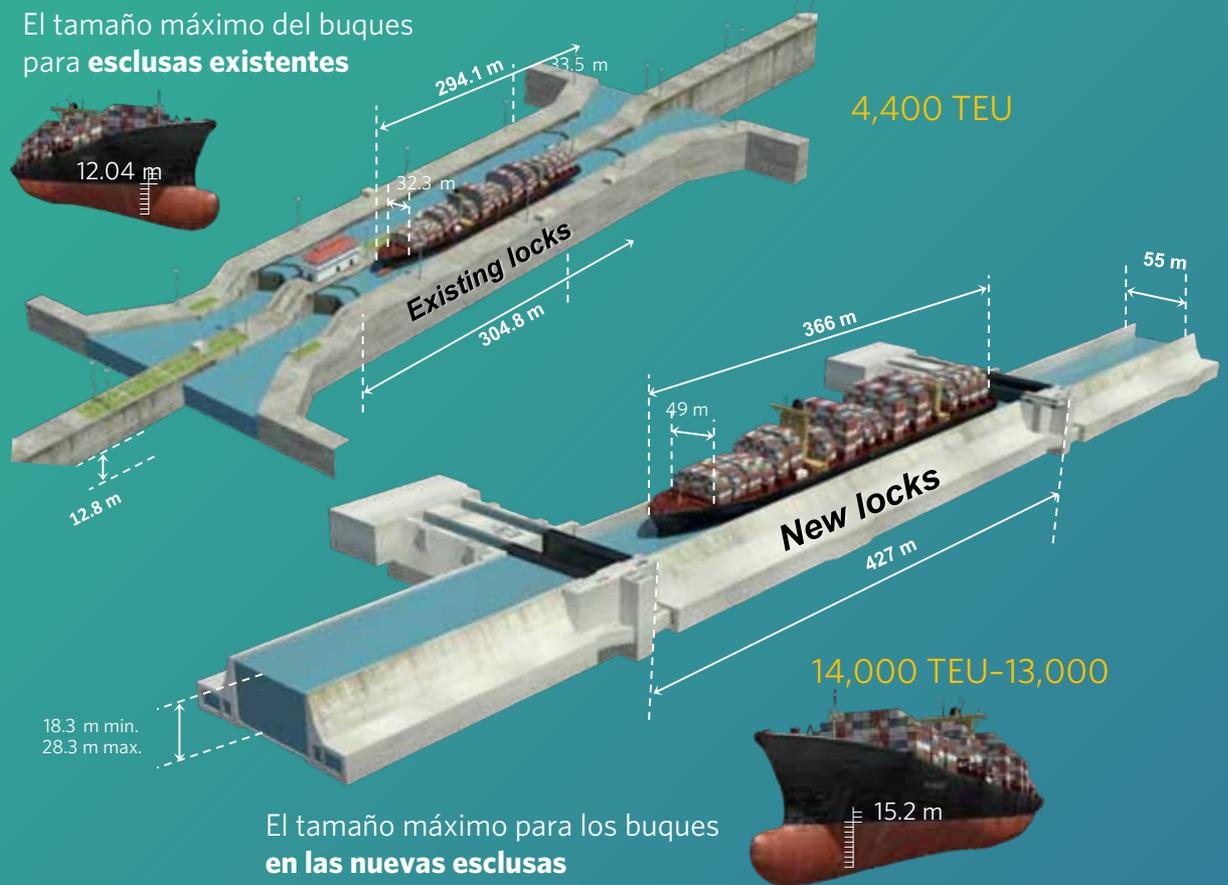
la economía de carga, la industria marítima utiliza buques grandes porque le sale más económica la unidad de carga. Ya hay buques con más de 18.000 contenedores. Entonces hubo que decidir si ampliábamos o no. Analizamos el tema con un grupo de expertos mundiales, que nosotros llamamos la junta asesora. Son notables en la industria marítima con los cuales nos reunimos dos veces por año. Entonces decidimos hacer estas esclusas”.

La empresa realizó un largo proceso para definir las dimensiones y características de la ampliación. Básicamente consiste en la construcción de dos nuevos juegos de esclusas para crear así un tercer carril de tráfico a lo largo del canal. Las nuevas esclusas tendrán 16 compuertas rodantes que operan desde nichos de hormigón. Las compuertas son monumentales. Miden 57 metros de largo por 10 de ancho y una altura que varía de 22 a 33 metros. El peso de cada una es, en promedio,



Las nuevas esclusas tienen 16 compuertas rodantes de 57 metros de largo cada una, que operan desde nichos de hormigón.

**- ESCLUSAS.
Un tercer carril de tráfico a lo largo del Canal para permitir el paso de los enormes buques Neopanamax.**



- PLANOS. **Diseño y tamaño de las esclusas para los nuevos barcos.**

de 3.200 toneladas. Fueron construidas en siete fábricas diferentes en el norte de Italia.

“Llegamos a la decisión de que el buque que íbamos a usar para diseño de la nueva esclusa era de aproximadamente 12.500 contenedores. Contra lo que hoy podemos mover por el canal, que son buques de 4.400 contenedores, es tres veces más capacidad. De hecho ya la industria se está adaptando a la nueva esclusa y está construyendo buques de 13.000 o 14.000 contenedores, que también caben por ella”, señala el ingeniero Sáenz.

Este cambio en el Canal obedece a un nuevo escenario de la economía mundial, como explica el directivo: “La globalización cambió totalmente el mundo y cambió el Canal de Panamá. Hace 10 o 15 años era un canal de graneles. Cuando Estados Unidos nos da el

Canal a nosotros, la mayoría de la carga que pasaba era de granel. Los granos, el carbón, el hierro y otras mercaderías se transportaban en bodegas. Pero con la globalización todo se movió a productos terminados, que vienen mayoritariamente de China y que tiene el crecimiento más grande. Entonces explota el contenedor. La mercadería movida por contenedores cambió al mundo. Ahora proliferan los buques de contenedores. Entonces el canal se transformó, pasó de un canal de graneles a un canal de contenedores”.

La historia

Los primeros que intentaron construir un canal en el istmo de Panamá fueron los franceses, a fines del siglo XIX. El encargado de llevarlo adelante fue Ferdinand de Lesseps, empresario y diplomático que ya había



- OBRA. El ingeniero Sáenz frente a la nueva construcción.



- TRÁFICO. Un buque durante su travesía por el Canal.

realizado exitosamente una enorme obra de ingeniería similar, el Canal de Suez. Pero la empresa en Panamá fracasó y se quedó sin fondos, así que terminó cediendo los derechos a Estados Unidos, quien empezó a construir el canal a principios del siglo pasado. El primer ingeniero en jefe fue John F. Wallace. El canal estuvo terminado a fines de 1914. Estados Unidos explotó el Canal durante 85 años, hasta que el último día de 1999 le cedió el control completo a Panamá gracias al acuerdo firmado en 1977 por los presidentes de ese momento, Jimmy Carter y Omar Torrijos.

La ampliación

Con este nuevo siglo, y de la mano de la globalización, llegaron los cambios. Lo primero dentro del proyecto de ampliación fue diseñar un juego de nuevas esclusas. *“Hicimos de tres niveles en el Pacífico y de tres niveles en el Atlántico. Es igual a la que tenemos actualmente. La esclusa Gatún tiene tres niveles: sube del nivel del mar a un lago navegable que es el lago Gatún, que está a 27 metros sobre el nivel del mar. Son unas especies de escaleras de agua, elevadores. Lo más grande es la estructura de la esclusa. También tuvimos que dragar los accesos del Pacífico y del Atlántico, del espacio Culebra -que es el más angosto- y del lago Gatún, para permitir el paso de buques más grandes”.*

Cómo funciona el sistema

La longitud total del Canal de Panamá es de aproximadamente 80 km entre los océanos Pacífico y Atlántico. Para que los buques crucen de uno a otro utiliza un complejo e ingenioso sistema de esclusas que actúan como elevadores de agua. Llevan la nave desde el nivel del mar, hasta el Lago Gatún (que se eleva a 27 metros). De esta manera los buques navegan a través del cauce del Canal, cruzando la cordillera Central de Panamá. Las cámaras de las esclusas -una especie de escalones gigantes- tienen 33,53 metros de ancho por 304 metros de largo. La enorme cantidad de agua que se utiliza para subir y bajar las naves en cada juego de esclusas se obtiene del Lago Gatún, por gravedad. Es vertida en las esclusas a través de un sistema de alcantarillas principales, que se extiende por debajo de las cámaras de las esclusas desde los muros laterales y el muro central.

80

Son los km que tiene de largo el Canal desde las aguas profundas del Atlántico a las del Pacífico.

8 a 10

son las horas que demora en promedio un buque para transitar a través de las esclusas del Canal.

3.200

Son las toneladas que pesan las compuertas de las nuevas esclusas. Miden 57 metro de largo por 10 de ancho.

“La mercadería movida por contenedores cambió al mundo. Ahora proliferan los buques. Entonces el Canal se transformó, pasó de un canal de graneles a uno de contenedores”

Para evitar errores, se hicieron cientos de estudios de distinto tipo sobre las esclusas. Inclusive cómo iban a ser asistidos los buques que cruzan el canal. *“Actualmente las esclusas del canal usan locomotoras eléctricas para asistir a los buques. Se amarran a los barcos y sirven para mantenerlos en el medio para que no rocen la pared. Es el único canal en el mundo que usa locomotoras. Aunque también usamos remolcadores. En la actualidad tenemos 46”.*

El Canal, la principal empresa de Panamá, cuenta con 10.000 empleados. Un número considerable si se tiene en cuenta que el país tiene 3.600.000 habitantes. El sector técnico es el que estará más involucrado en la ampliación, ya que va a tener que aprender a manejar los gigantescos buques que cruzarán por la nueva esclusa. *“Hubo un periodo de aprendizaje para saber cómo mover los buques más grandes”,* dice Sáenz. Y agrega: *“Es algo nuevo para nosotros, y estamos capacitando a la gente. Tenemos un simulador de 360 grados donde se puede ver en video, como si fuera real, todo el proceso de control de un buque asistido por los remolcadores”.*

Este complicado proceso de aprendizaje implicó un fuerte gasto en tecnología, según explica el ingenie-

ro Sáenz. *“Tenemos el centro más grande de toda Latinoamérica en simulación virtual. Construimos un simulador a escala reducida que parece un jueguito. Representa el corte Culebra y un Canal con lagos hecho a escala 1:25. Es una réplica exacta. Compramos cuatro buques y dos remolcadores a escala para poder hacerlo. Las navieras nos prestaron los planos necesarios. Esto permite hacer maniobras en vivo, como si lo hiciera en la realidad”,* se entusiasma.

Debido a su posición geográfica clave, el Canal de Panamá es una de las articulaciones más importantes del comercio mundial. No sólo permite el paso entre un océano y otro, sino que además es un centro de redistribución de mercadería entre Oriente y Occidente. *“Nosotros transitamos a un promedio de 34 buques diarios. La carga viene de todas partes del mundo, aunque actualmente la mayor cantidad va o viene de China y Estados Unidos. Casi el 70% de la carga que pasa a través del Canal proviene o se dirige a uno de esos dos países. Cuando viene de China va hacia la costa este de Estados Unidos, que es donde está el consumo mayoritario de Norteamérica. Pero también hay un flujo inverso de mercadería más industrializada”,* señala Sáenz.



**CAMARA ARGENTINA
DE CONSULTORAS
DE INGENIERIA**

Libertad 1055 3º piso (1012) Ciudad de Buenos Aires, Argentina • Tel./Fax: (54 11) 4811 8286/ 5246-2849
cadeci@cadeci.org.ar / www.cadeci.org.ar



Cada año llegamos a más y más hogares

Durante el presente año,
a través de nuestras obras,
llevamos nuestro servicio
a miles de nuevas familias
que ya disfrutaban del gas natural
en sus hogares.



gasNatural 
fenosa

Hecho y dicho

La Semana de la Ingeniería 2016

Organizada por el CAI, se realizará en junio. La presidirá el ingeniero Daniel Novetil, CEO de Ternium.



- DEBATE.
La edición 2015 promovió el intercambio de experiencias.

Los días 1 y 2 de junio próximo, en la sede del CAI, se realizarán las jornadas técnicas de la Semana de la Ingeniería que, bajo el lema *El ingenio de mirar más allá*, ofrecerá disertaciones destinadas a promover el análisis y debate de la ingeniería en el país. El 6 de junio se realizarán los actos institucionales y el tradicional almuerzo de camaradería.

La convocatoria estará orientada a profesionales de empresas públicas y privadas, cámaras y asociaciones relacionadas con las temáticas, así como a autoridades del gobierno nacional, provinciales y municipales, entidades educativas, estudiantes y graduados.

El encuentro busca divulgar, analizar y debatir aspectos vinculados al mundo de la ingeniería.

La semana de la Ingeniería es uno de los eventos de mayor trascendencia del sector, y ratifica la contribución de la ingeniería como una disciplina involucrada directamente con el desarrollo económico argentino.

Daniel Novetil es CEO de Ternium, mayor empresa productora de acero en Latinoamérica, con plantas industriales en México, Argentina, Brasil, Colombia y Estados Unidos. Ternium también integra el grupo de control de Usiminas, la mayor empresa siderúrgica de Brasil.

Nacido en Argentina, se graduó como ingeniero industrial en la Universidad de Buenos Aires. Tiene un Master of Science en Management en la Universidad de Stanford de Estados Unidos y es miembro del Advisory Board del Master Program de dicha universidad.

Fue nombrado jurado mundial del premio "Emprendedor del Año 2014" de Ernst & Young la máxima distinción global para emprendedores, y distinguido en Argentina como "Emprendedor Ejecutivo 2011" elegido por sus colegas. Recibió también el premio "Referente de la Humanidad" de la Fundación Internacional de Jóvenes Líderes. Fue distinguido con la "Orden de Bernardo O'Higgins en el grado de Comendador", máximo galardón a ciudadanos extranjeros en Chile; y recientemente con la orden ecuestre militar "Caballeros Granaderos de los Andes" de la República Argentina. Actualmente es Director de la Asociación Latinoamericana del Acero (Alacero) y de la Asociación Mundial de Productores de Acero (worldsteel).

Reunión anual de CEPSI

Del encuentro realizado por la Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería del CAI participaron más de 40 gerentes y directores ejecutivos de las principales firmas del área.



- DIÁLOGO. **Vista general de los participantes.**



- CITA. **El ingeniero Bacher presidió la reunión.**

La Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería (CEPSI), perteneciente al Centro Argentino de Ingenieros, realizó su reunión anual con la asistencia de más de 40 gerentes y directores ejecutivos de las principales firmas proveedoras y demandantes de servicios de ingeniería del país. El encuentro fue presidido por el ingeniero **Carlos Bacher** (presidente del CAI), el ingeniero **Miguel Wegner** (presidente de CEPSI) y, especialmente invitados, los ingenieros **Roberto Álvarez Roldán** y **Carlos Pallotti** (presidente y CEO de ARGENCON, respectivamente).

Durante el encuentro se firmó un acuerdo de cooperación entre ambas instituciones, se analizaron las actividades desarrolladas por CEPSI durante los últimos años y se definieron los ejes de trabajo para los años 2016 y 2017. Entre otros aspectos, se destaca el hecho de seguir trabajando en el desarrollo de diferentes manuales de mejores prácticas -alineados con el objetivo de la mejora permanente de la calidad de los servicios de ingeniería-, impulsar la marca Ingeniería Argentina al mundo, contar con una ley de promoción de exportación de servicios de Ingeniería, y agilizar la concreción de un II Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería para 2017.

De esta manera el CEPSI cumple con su misión principal, la de promover y desarrollar los servicios de ingeniería; consolidar, difundir y promover la implementación de las buenas prácticas en el desarrollo de la ingeniería, y contar con más y mejores profesionales del sector. Su intención es ser un organismo de referencia en todo lo que respecta a servicios de ingeniería. Actualmente, la Comisión está integrada por diversas empresas que por sus características, capacidades, nivel de actividad y presencia a nivel local y mundial, conforman un grupo con un alto potencial de representatividad y referencia.

Telecomunicaciones

Calidad de servicio y calidad de experiencia. Mejoras económicas y sociales

Ing. Eduardo A. Gabelloni

Ingeniero electrónico (FIUBA) y Profesor. Ha desempeñado cargos en empresas estatales, privadas y en el Gobierno. Ejerció varios cargos en Comisiones de la CITELO/OEA, Mercosur, MEBF y en los tres Sectores de la UIT donde participó en la CE 12 de Calidad. Organizó en Argentina el Taller de Calidad en Móviles (2014) dado con expertos de la UIT. Consultor del BID y la UIT.

La comunicación es un factor básico en la interacción de las sociedades humanas y, con la llegada de las tecnologías derivadas del desarrollo eléctrico y electrónico, resulta que son las tele-comunicaciones (el prefijo tele significa a distancia) las que día a día presentan un crecimiento exponencial de su volumen que ha canalizado la transferencia de información que esta a disposición de –y entre– los usuarios de manera muy significativa y casi monopolística. Además, en muy poco lapso de tiempo mirado desde la evolución del ser humano y comparado con hechos anteriores de comunicación.

Incluso presentan otra característica que es la de contribuir al PBI de una nación de dos formas: una a través de su propio PBI sectorial como industria de bienes y servicios y, la segunda, es a través del efecto multiplicador ellas que producen en los otros sectores de la sociedad al

facilitar la comunicación y reducir los costos operativos de todos.

Este efecto multiplicador de las telecomunicaciones, no solo es conocido sino que esta medido y/o estimado por diversas fuentes mundiales (entidades internacionales, universidades, cámaras sectoriales, etc). Según estas fuentes y tipo de país, su valor varía entre el 0,9 y 2,3% de su PBI por el crecimiento del 10% en telecomunicaciones.

Desde mediados del siglo pasado (donde primaba la telefonía automática) esta contribución era conocida, pero con la llegada de la digitalización, los circuitos integrados cada vez más complejos y el Protocolo Internet, ocurrió que el intercambio de datos con contenidos de diverso tipo (información) así como el incremento de los negocios comerciales y financieros adquirió un volumen enorme que no estuvo muy previsto (al menos

en forma certera en lo referido a su mensura).

Ahora bien, para que esta característica multiplicadora de las telecomunicaciones se efectivice en la práctica, es básico y forma parte de su esencia, que todo el conjunto sectorial funcione apropiadamente. Ello incluye a toda la cadena desde la planificación de políticas nacionales, pasando por la operación y el mantenimiento hasta el resultado final obtenido por el denominado usuario, cliente o ciudadano (como se lo desee identificar) al comunicarse.

Precisamente para este usuario que es el punto terminal de la secuencia citada, es que se determinan los indicadores finales de Calidad de Servicio (QoS) y Calidad de Experiencia (QoE) de los servicios. Estos indicadores engloban la resultante de las acciones ejercidas en todas las etapas de esa secuencia por contener los porcentuales resultantes extremo-a-extremo

(“end-2-end”) de una comunicación y del comportamiento (performance) de la red –que están incluidos en la QoS- y otros de percepción del usuario en el uso cotidiano y en los reclamos –que están contemplados en la QoE-. Uno es de carácter objetivo dado por estadísticas numéricas y las pruebas de campo mientras que el segundo es subjetivo y depende de elementos como: expectativas, los antecedentes socio-económicos, marca, precio, la atención al cliente, etc.

La QoS se estableció y se mide desde los inicios de las telecomunicaciones, la QoE se creó hace ya unos años dado que los expertos consideraron que medir solo la QoS no era suficiente para determinar la calidad final del servicio percibido por el usuario.

En otras palabras, para que se produzca el beneficio o resultado esperado en esa mejora en el PBI, las telecomunicaciones deben funcionar en forma apropiada respondiendo en forma efectiva y concreta a indicadores cuya referencia mundial ya existe y fue elaborada con la participación y el consenso de expertos de todos los países en distintas Recomendaciones de organizaciones como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En nuestro país, podemos decir que el tema está presente en la sociedad desde la época de ENTel con servicio

fijo. Hoy día encabeza el volumen de reclamos recibido por las entidades pertinentes y también es señalado en los medios informativos con alguna frecuencia desde hace años.

Desde el punto de vista del usuario, alguno de los hechos que ellos manifiestan son: carecer de servicio en algunas zonas del país ya sea por falta de cobertura o corte del funcionamiento de la red, existir demora en instalar y en reparar las líneas telefónicas, las facturaciones son motivo de quejas frecuentes en todos los servicios, mensajes que no llegan, interrupciones masivas de servicio, etc.

Varios ciudadanos usuarios de los servicios, han efectuado reclamos tanto a las operadoras como ante los organismos del sector y de protección al consumidor. Otros, han tomado la decisión de no efectuar ya sus quejas y reclamos distorsionando, en alguna medida, los indicadores.

Sin bajar a detalles, puede afirmarse que los resultados difieren de lo que a todos nos gustaría tener en materia de calidad. Organismos como la propia auditoría ha publicado informes sobre el tema que identifican la situación de carencias existente en varios asuntos del sector.

Por su parte, las entidades gubernamentales han tomado acciones de diverso tipo que no han ubicado a la QoS y QoE dentro de los resulta-

dos normados y los esperados por la sociedad.

En cuanto a la regulación, la hay para aplicar y hasta podría ser perfeccionada.

Dicho de otra forma, en la medida que las telecomunicaciones no funcionen en forma apropiada, la sociedad –incluyendo al gobierno como representante de esa sociedad-, no obtendrá los beneficios que ella puede brindar en cuanto a las mejoras económicas y de encuentro social de los individuos.

En cuanto a lo particular, considero que las tareas de mejora asociadas a esta necesaria calidad deben canalizarse a través de profesionales con los antecedentes pertinentes de idoneidad acreditada en el sector. Así, con quienes actúen en los diversos cargos con responsabilidad profesional se facilitará el optimizar los resultados a través de aquellos que el país ha formado para esas funciones.

En forma complementaria, la satisfacción de los ciudadanos (al resolverse sus reclamos y trámites) así como la aplicación de las normas vigentes (al aplicar las penalidades junto con la mayor percepción de las tasas de gestión y control) conducirá a un incremento de los ingresos enriqueciendo un círculo virtuoso en materia de calidad que rinda sus frutos para toda la sociedad del país.

xelDT



Presentación del Dto. Técnico

La Comisión de Electrónica, Tecnologías de Información y Comunicaciones propuso crear una Subcomisión que desarrolle “una agenda TIC para la Argentina”. Otras dos iniciativas, en este caso de la Comisión de Historia de la Ingeniería Argentina, consistieron en documentos sobre la evolución de la industria electromecánica nacional y la industria siderúrgica.



- CONSUMO. **El uso racional de la energía es primordial para el desarrollo del país.**

Propuestas para el desarrollo de la eficiencia energética

Un documento elaborado en forma conjunta por el CAI, el CACME y el ITBA propone acciones concretas para lograr un uso racional de la energía, y la creación de una Agencia Nacional de Eficiencia Energética.

En forma conjunta con el Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME) y el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA), el Centro Argentino de Ingenieros presentó a fines del año pasado el documento “Propuestas para el desarrollo de la eficiencia energética en Argentina. Creación de la Agencia Nacional de Eficiencia Energética”, donde aborda aspectos institucionales y acciones concretas sobre este tema.

El planteo se realiza con el convencimiento de que el futuro energético de nuestro país necesita de un debate integral y de políticas públicas basadas en la eficiencia energética como estrategia para

lograr un desarrollo sostenible. De hecho cada vez son más los países que colocan este tema en un lugar de privilegio dentro de la agenda política, reconociendo que el uso racional de la energía es la forma más rápida y menos costosa de hacer frente a los problemas económicos y ciudadanos.

El futuro energético de la Argentina requiere un debate integral y profundo.



- PROPUESTA. **La educación, eje del perfil profesional de los futuros ingenieros.**

Informe de la Comisión de Enseñanza de la Ingeniería argentina

En un encuentro con miembros de las Comisiones del Departamento Técnico del CAI, del que también participaron integrantes de CEPSI y profesionales de distintas áreas, se elaboraron cinco líneas de trabajo para incentivar y promover la enseñanza de la ingeniería.

Cinco propuestas con el objetivo de fomentar la enseñanza.

Con el propósito de incentivar y mejorar los métodos educativos en el ámbito de la ingeniería, la Comisión de Enseñanza, Desarrollo, Difusión y Promoción del Ingeniería del CAI convocó a las Comisiones del Departamento Técnico de la institución, a los miembros de CEPSI, a los asociados y a profesionales interesados para analizar juntos el tema.

En el encuentro se debatieron distintos aspectos y se hizo hincapié en profundizar la agenda surgida de las conclusiones del último Congreso de la Ingeniería (2014). De allí surgieron cinco propuestas o líneas de trabajo, a través de la labor de comisiones ad hoc: 1) Estudio y redacción de un documento amplio sobre Pasantías y trabajos en Empresas; 2) Acreditación de Actividades Extracurriculares; 3) Movilidad para Profesionales

de la Ingeniería; 4º) Difusión de la Ingeniería. Actuación sobre instituciones actuales, CONFEDI, INET, búsqueda de metodologías y fórmulas de acercamiento a la sociedad; 5º) Proponer modos de presencia/transferencia de las empresas y entidades del sector a las Facultades de Ingeniería.

Tecnología, aplicada a ciudades

La Comisión de Innovación Tecnológica aplicada a Ciudades y Procesos de Gobierno presentó un acuerdo especial de innovación tecnológica aplicada a ciudades y procesos de gobierno. Allí se incluyó la utilización y el desarrollo de drones, de programas vinculados a Internet de las Cosas, de un polígono de tiro virtual y de un alcoholímetro en transporte.



Mujeres ingenieras

Las matrículas femeninas en ingenierías aumentan al ritmo de los cambios que se van dando en la profesión. Características y prejuicios culturales, analizados por las protagonistas.

El 19 de agosto pasado ocurrió algo inédito en la entrega de los premios de la Fundación Bunge y Born. Por primera vez en su historia, el prestigioso premio que reconoce las trayectorias en la ciencia argentina desde 1964, le fue entregado a una mujer. Y algo más: era una ingeniera.

La ganadora fue Noemí Zaritzky, que a los 20 años ya se había graduado como ingeniera química en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), y que hoy dirige, por concurso, el Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, que depende del Conicet y la UNLP y tiene 150 investigadores. En los 50 años anteriores, el galardón sólo había sido recibido por hombres, como los científicos Luis Federico Leloir, Andrés Stoppani y Gabriel Rabinovich.

Es que algo está cambiando. Precisamente en la UNLP, donde se recibió Zaritzky, en los últimos diez años la matrícula femenina en las ingenierías se duplicó. De un 10% en 2000, pasó a más del 20%. En la UTN de Santa Fe, ya el año pasado se había arribado a la marca histórica del 25% de mujeres ingresantes, con picos de 40% en Ingeniería Industrial y del 32% en Civil.

En la Universidad Católica Argentina (UCA) *“en los últimos años la matrícula de ingeniería ha sufrido variaciones. Esa variación en particular evidencia un incremento de aproximadamente el 5% en postulantes para 2016”*, dice la ingeniera Norma Cristina Ciatti, Decana de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería, y agrega, *“carreras como Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental han incrementado sustancialmente su matrícula en los 4 últimos años. En particular la carrera de Ingeniería Ambiental tiene una marcada presencia de mujeres y esta tendencia se mantiene desde hace varios años.”*

Es que es en las ramas de las especialidades agro alimentarias, químicas y ambientales, donde la presencia femenina se hace notar algo más. *“Entiendo que esta circunstancia, además del perfil propio del egresado, está vinculada con la preocupación de la mujer en relación con, por ejemplo, el cuidado del medio ambiente desde que su visión conjuga el compromiso profesional y el personal con cierta sensibilidad propia de la mujer al momento de tomar decisiones respetando el criterio ingenieril”*, analiza Ciatti.

En la Ingeniería en Alimentos en la UNLP, se dio la paradoja en 2011 que no había varones en las aulas. Muy distinto es lo que ocurría en Electrónica, Aero-



“Para la mujer el desafío de desarrollarse en una profesión tan demandante no pasa exclusivamente por las dificultades de conciliar la vida familiar con la profesional, sino por el compromiso frente a una elección que requiere tener muy claras las prioridades del día a día”.

Ingeniera Norma Cristina Ciatti, decana de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería de la UCA.

náutica o Electricidad. Es que en las llamadas ramas “duras” hay una dificultad en acercarse en parte por prejuicios culturales, y otro tanto por la imposibilidad de incursionar en un medio tradicionalmente dominado por la presencia masculina. Isabel Coduri, Ingeniera de Procesos en Hytech Ingeniería S.A., encuentra algunas explicaciones al respecto: “Elegir una carrera no es solo vocación. Cuando uno mira las perspectivas de trabajo en el mundo de la Ingeniería, ve que se complica compatibilizar vida laboral con llevar adelante una familia. Casi no existe el trabajo part-time o desde casa (home office). También las unidades de producción (yacimientos, refinerías, petroquímicas, fábricas en general) están ubicadas lejos de los centros urbanos, en zonas a las cuales no es fácil acceder”.

María Soledad Imperatrice es ingeniera química y también se desempeña en Hytech, una empresa dedicada a diseño de procesos en el área del petróleo. Ella hace hincapié en la información: “Creo que el porcentaje es menor porque se piensa que en el mundo de la ingeniería no hay lugar para mujeres. A veces la desinformación a la hora de elegir una carrera, el no conocer las posibilidades que se pueden presentar en un futuro, hace que algunas personas se dejen llevar por ciertos prejuicios y no opten por disciplinas duras. Creo que a veces lo que falta es más información. Antes, es cierto, era difícil ver, por ejemplo, mujeres ingenieras trabajando en el yacimiento. De hecho eran pocas las empresas que contrataban mujeres ingenieras. Hoy de a poco, algunas empresas han ido incorporando mujeres ingenieras a este rubro”.

La pregunta obvia es ¿por qué están lejanas las mujeres de la profesión? Ahí aparecen enfoques diversos, la perspectiva de género “débil” ante una actividad rigurosa y dura, un cerrado mundo masculino, la instrucción infantil, etc. Imperatrice encuentra una mirada interesante. “Nunca jugué a la ingeniera de chica y ni me imaginaba

que en un futuro iba a terminar entre medio de plantas, planos, hojas de datos, etc. Pero sí siempre me gustó resolver, analizar, estudiar y proponer soluciones que creo que es lo que hace al espíritu de todo ingeniero”, dice.

Para Norma Ciatti, “una de las causas que determina el acercamiento de la mujer a las ingenierías es el cambio del rol histórico de la mujer en la sociedad. En este sentido es necesario reforzar el concepto de que no existen profesiones privativas de hombres o mujeres sino profesiones con las que cada uno se siente identificado y comprometido”.

Diana Masiero es ingeniera química en YPF Tecnología, y nos da su visión: “En general cualquier profesión exige un esfuerzo, en particular en este tipo de disciplinas ‘duras’ la mujer se fue insertando de a poco. La carrera es larga y en los trabajos tenés que estar a la altura de un hombre si querés hacer ‘carrera’, en particular en el ámbito privado, eso implica relegar cosas, y una de ellas a menudo es la familia. En el caso de mi actividad (sector petrolero) me sorprende cada día la cantidad de ingenieras que están trabajando, por lo que veo en nuestro país cada vez más mujeres se están inclinando por esta profesión”.

Así como las mujeres se van acercando a la ingeniería, las empresas pareciera que van abriendo sus puertas cada vez con menos prejuicios. O bien, la mujer avanza a puro tesón.

Isabel Coduri, da un buen ejemplo. “Entramos con una amiga en la Refinería de una petrolera multinacional, con un par de meses de diferencia. Las primeras mujeres en planta. ¡Una revolución! Hubo dos recepciones marcadamente diferentes y para nada indiferentes. Algunos nos trataban súper bien y otros con un rechazo machista que logramos vencer con el transcurso del tiempo. Las chicas que siguieron ayudaron a vencer prejuicios y





Serman
& asociados s.a.

Consultora

SOLUCIONES QUE GENERAN CONFIANZA



HIDRÁULICA SANEAMIENTO
TRANSPORTE ENERGÍA URBANISMO
MEDIO AMBIENTE

www.serman.com.ar

atec
Ingenieros Consultores

Empresa que aplica la tecnología para elevar la calidad de vida mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Cerrito 866 5° piso - Ciudad de Buenos Aires - Tel. 54-11-4816-4006 - www.atecsa.com.ar



“Nunca jugué a la ingeniera de chica y ni me imaginaba que en un futuro iba a terminar entre medio de plantas, planos, hojas de datos, etc. Pero sí siempre me gustó resolver, analizar, estudiar y proponer soluciones que creo que es lo que hace al espíritu de todo ingeniero”.

María Soledad Imperatrice, Ingeniera Química en Hytech Ingeniería S.A.

ahora el trato es igualitario, dependiendo de la forma de ser de cada uno”.

“La empresa en la cual trabajo da oportunidades de desarrollo y crecimiento por igual para hombres y mujeres -confía Masiero-; el tema de la mujer es siempre el mismo, qué pasa cuando tenés hijos, cómo influye en tu carrera. Muchas veces, o la mayoría, diría que depende de uno mismo, de la elección de vida que hagas. Por suerte en la empresa que trabajo no hay diferencias de género, se toman muchas mujeres teniendo en cuenta que el sector petrolero es una ambiente muy machista”.

Otro de los aspectos que atraviesa a la sociedad toda, en el mundo laboral, y del que no escapa la ingeniería es el llamado “techo de cristal”, ese tope sutil que impide o ralentiza el ascenso de la mujer en espacios de decisión. Sobre el tema, Ciatti considera que *“este concepto, de barrera invisible a las que se ven expuestas las mujeres al llegar a cierto punto de su calificación profesional y que se ha ampliado en general a la imposibilidad del avance de las minorías en ciertos ámbitos, existe pero es difícil de evaluar. Entre otros factores porque interviene la competitividad a la que uno está o no dispuesto a enfrentarse”.*

“La llegada a puestos gerenciales es complicada”, observa la ingeniera Coduri. *“La competencia es muy fuerte y todavía predomina el modelo de liderazgo masculino. También se complica, para la mujer que quiere tener una familia y estar muy presente en la formación de los hijos, el dedicar largas horas al trabajo, incluyendo tiempo de traslado hasta una refinería o explotación petrolera; y, ni hablar de los viajes de trabajo al interior y exterior del país.”* Y completa su idea: *“En cuanto a las competencias profesionales las veo asociadas a características personales y no de género. En cambio, veo diferencia en el estilo de liderazgo. En general, el hombre tiene un don de mando que fluye en forma natural, mientras que para la mujer es más fácil el liderazgo fundado en crear consensos. Sin embargo esto no es determinante en el armado*

de un buen equipo y la obtención de resultados, como lo son las cualidades de las personas involucradas.”

Indudablemente la situación de género atraviesa de forma transversal todas las disciplinas. Las responsabilidades domésticas, los estereotipos sociales, el nivel de exigencias y aún la percepción que las mujeres tienen de sí mismas, están ahí. Influyendo. Condicionando, pero también generando desafío. Diana Masiero, en un momento optó por la crianza de sus hijos. Ocho años después, se reinsertó en su carrera y ya no paró. Parte de ese logro fue su empeño y parte el compartir con su marido, ingeniero también, la “empresa familiar”.

La ingeniera Ciatti pone el acento en el rol como individuo ante la profesión. *“Para la mujer el desafío de desarrollarse en una profesión tan demandante no pasa exclusivamente por las dificultades de conciliar la vida familiar con la profesional sino por el compromiso personal frente a una elección que requiere tener muy claras las prioridades del día a día. Es importante sí, que frente a estas decisiones, la mujer cuente con políticas que permitan acompañar adecuadamente las prácticas de la profesión”.*

En general, las profesionales coinciden en que se requerirán mejores políticas, incentivos frente a la situación de maternidad, etc. Acercar las disciplinas “duras” a la docencia de niveles primario y secundario, para hacerlas comprensibles y disfrutables. Desarrollar estrategias para aumentar los profesionales en actividad en los claustros universitarios.

Pero hay una mirada positiva y de horizonte sobre la situación de género que se puede resumir en palabras de la ingeniera Imperatrice. *“Creo que la diferencia está en la forma de encarar problemas y resolver situaciones. Creo que el hombre tiene a favor que es más resolutivo y práctico, y la mujer más analítica y detallista. Según la tarea que encaré cada uno puede que estas cualidades le jueguen a favor o en contra. Obviamente hay excepciones, pero en general creo que si no existiera esta diversidad y fuéramos todos iguales, no habría un balance y un equilibrio en los grupos de trabajo. Esas diferencias son las que enriquecen el día a día”.*

▶ Proyecto
 ▶ Dirección
 ▶ Inspección y auditorías
 Obras de ingeniería civil,
 hidráulica y sanitaria
 Diseño y cálculo
 de estructuras



Estudio Guitelman s.a.
 CONSULTORES DE INGENIERÍA



Av. Entre Ríos 1055 EP Of. 84, C1080ABE, CABA, Argentina.
 Tel. (54 11) 4305 4335 / 9804. Fax (54 11) 4306 3981
ggestructuras@uolsinectis.com.ar / gghidraulica@uolsinectis.com.ar
www.gyingenieria.com.ar

Asociate

El Centro Argentino de Ingenieros te propone un espacio para compartir y desarrollar el potencial de la ingeniería argentina.

Formá parte de la institución de camaradería de ingenieros más grande y reconocida que, con más de 120 años de historia, es aval del compromiso de la profesión con el desarrollo del país.

Sumate. Integrá las comisiones del Departamento Técnico y colaborá con equipos que trabajan para agregar valor y elevar el prestigio de la ingeniería argentina.

Acercate. Sentí la profesión junto a los ingenieros más reconocidos.
 Más información: 4810-0410 / lleggio@cai.org.ar

Centro Argentino de Ingenieros
 Cerrito 1250 (C1010AAZ) CABA
www.cai.org.ar



Computadora "botón"

La empresa Intel comenzó a elaborar una diminuta computadora portátil que cabe dentro de un botón, literalmente, y que costará menos de 10 dólares. Su nombre es "Curie", y combina un pequeño paquete de tecnologías como una radio Bluetooth de bajo consumo y sensores de aceleración y movimientos. Cuenta con una batería del tamaño de una moneda que le da autonomía por "períodos extendidos". Su desarrollo es considerado muy importante dentro de las computadoras portátiles, ya que su pequeño volumen permitirá añadirlo a prendas y accesorios para realizar seguimientos de fitness. El bajo costo le garantiza una buena inserción en el mercado. Según las autoridades, la comercialización la realizará la empresa IBM y comenzará a mediados de este año.



- PEQUEÑA. Curie, presentada por Brian Krzanich, de Intel.

Depuradora urbana

Ingenieros de la Universidad de Barcelona buscan desarrollar una planta de tratamiento residual que genere energía.

Un equipo de investigadores del Departamento de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental de la Universidad Autónoma de Barcelona están realizando un programa financiado por la Unión Europea que intenta rediseñar las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas para que generen al mismo tiempo energía.



Sensores en tiempo real

Especialistas de las universidades de Berkeley y Stanford, en EE.UU., crearon una nueva generación de sensores flexibles que pueden medir los cambios químicos del sudor humano en tiempo real. Proporciona un control continuo de la bioquímica múltiple del sudor.



Hormigón eléctrico

El profesor de ingeniería civil **Chris Tuan**, de la Universidad de Nebraska-Lincoln, desarrolló un hormigón que puede conducir electricidad. A la mezcla tradicional le agregó virutas de acero y partículas de carbono. El objetivo es que permita derretir el hielo y la nieve durante las feroces tormentas invernales, y de esa manera mantener seguras las rutas.



AESA

The AESA logo consists of the word "AESA" in a bold, white, sans-serif font. Below the text are four horizontal white lines of varying lengths, creating a stylized underline effect. The logo is positioned in the upper left corner of the image.



CONSTRUYENDO
JUNTOS EL FUTURO
CON ENERGÍA

The background of the entire page is a photograph of an industrial facility, likely a refinery. It features a complex network of steel structures, including a large, multi-tiered cylindrical tower with orange and yellow safety railings. The sky is a clear, deep blue. The overall scene conveys a sense of large-scale engineering and construction.

INGENIERÍA
FABRICACIÓN
CONSTRUCCIÓN
SERVICIOS

aesa.com.ar

YPF – Proyecto Nueva Unidad Coque A
Refinería La Plata, Buenos Aires, Argentina

UNA FORMACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA INDUSTRIA PETROLERA

ESPECIALIZACIÓN EN TERMINACIÓN
DE POZOS EN RESERVORIOS
NO CONVENCIONALES (SHALE & TIGHT)

Formate en el desarrollo de recursos no convencionales
Shale & Tight para lograr una producción
económicamente viable, en el camino hacia el
autoabastecimiento energético.

CONTACTO

25 de Mayo 444, CABA

☎ 011 2150 4840

✉ postgrado@itba.edu.ar

🌐 itba.edu.ar **f** [itbauniversidad](https://www.facebook.com/itbauniversidad) **t** [@itba](https://twitter.com/itba)