

# CAI

CAI es una publicación del Centro Argentino de Ingenieros  
Número 1124 - Mayo de 2017

## **SEMANA DE LA INGENIERÍA**

Un evento para madurar la construcción de una nueva identidad.

## **AMIGABLES CON EL AMBIENTE**

Cada vez más ingenieros se especializan en desarrollo sustentable.

## **HELICÓPTEROS EJEMPLARES**

Fabricados en Saladillo, ya sobrevuelan cinco continentes.

**INGENIERÍA ALIMENTICIA**

# Uvas sanas, vinos de calidad

Especialistas del INTI de Mendoza asesoran a 60 bodegas pequeñas y medianas para que sumen tecnología y mejoren sus prácticas de manufactura. Buscan que produzcan vinos de mejor calidad y certifiquen procesos que los habiliten a exportar.



**AESA**

The AESA logo consists of the word "AESA" in a bold, white, sans-serif font, positioned above four horizontal white lines of varying lengths that create a stylized underline effect.

**CONSTRUYENDO  
JUNTOS EL FUTURO  
CON ENERGÍA**

**INGENIERÍA  
FABRICACIÓN  
CONSTRUCCIÓN  
SERVICIOS**

[aesa.com.ar](http://aesa.com.ar)

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

**-07 Editorial** **-08 Breves** Panorama ferroviario / Agua potable y saneamiento / Obras y su impacto urbano / Economía en el CAI **-36 Los artículos técnicos del CAI**  
**-50 Por el DT** Novedades del Departamento Técnico **-58 Por el mundo** Piezas hechas con bacterias / Sensor de corazón / Una moto voladora.



### Uvas sanas, vinos de calidad

10

Un equipo de ingenieros del INTI de Mendoza asesora a 60 bodegas medianas y pequeñas para que incorporen tecnología y mejoren sus prácticas de manufactura.

*Buscan que obtengan vinos de mejor calidad y puedan certificar los procesos de forma tal que puedan exportar.*



### Semana de la Ingeniería

20

Se desarrollará entre el 6 y el 8 de junio. En una entrevista, Sergio Kaufman, presidente de esta edición, adelanta que reflexionarán sobre “la nueva identidad del ingeniero”.



### Ingenieros amigables con el ambiente

28

Las universidades nacionales incorporan carreras, posgrados, maestrías y diplomaturas vinculadas con el desarrollo sustentable.



### Helicópteros argentinos sobrevuelan el mundo

42

Una empresa de Saladillo vende aeronaves a Estados Unidos, Francia, Australia y China. Uno de cada cuatro empleados es ingeniero.



### Ingeniería para salvar a una isla correntina

52

Ingenieros platenses diseñaron una defensa para evitar que una isla ubicada al sur de la represa Yacyretá sea arrasada por el agua.

A large, thick yellow chevron graphic pointing downwards, positioned behind the main text.

**NO SIGAS  
ESPERANDO  
LO NUEVO.  
NOSOTROS  
YA LO  
TENEMOS.**

Mirá cómo estamos aplicando  
la innovación y el profundo  
conocimiento de la industria a  
los desafíos reales de negocios en  
[accenture.com/EmpleosArgentina](https://www.accenture.com/EmpleosArgentina)

**NEW APPLIED NOW**



### COMISIÓN DIRECTIVA

- Presidente  
Horacio Cristiani
- Vicepresidente 1º  
Pablo Bereciartua
- Vicepresidente 2º  
Carlos Bacher
- Secretaria  
Diana Marelli
- Prosecretario  
Roberto Agosta
- Tesorero  
Horacio Salgado
- Protesorero  
Angel Ferrigno
- Vocales  
Martín Yañez  
Alejandro Sesin  
Pablo Rego  
Federico Bensadon  
Antonio Gómez  
Nurit Weitz  
Gustavo Darín  
José Rodríguez Falcón
- Vocales Suplentes  
Raul Bertero  
Alfredo Indaco  
Pedro Martín  
Martín Scalabrini Ortiz

### REVISTA CAI

- Directora  
Diana Marelli
- Producción general  
Pump - Diseño de  
Comunicación Estratégica
- Producción periodística  
Javier Drovetto
- Impresión  
LatinGráfica 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. 1124  
Mayo 2017



- IMAGEN DE TAPA  
**Las buenas prácticas de manufactura alcanzan incluso el embotellado.**

### CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

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

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





# WEBINARS

Compartiendo nuestro conocimiento en línea

**20-22**  
**JUN 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Conozca los sistemas cortafuego y protección contra fuego que Hilti puede ofrecerle

La protección pasiva es clave para prevenir la propagación de llamas, humo y gases en caso de existir fuego. Usted conocerá todas las diferentes soluciones de protección contra fuego de Hilti y cómo elegir el producto correcto para su aplicación.

**24-26**  
**JUL 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Soluciones Hilti para la fijación en acero

Descubra cómo ganar tiempo al diseñar fijaciones en acero. Usted descubrirá cómo la rejilla, las conexiones eléctricas, las aplicaciones polivalentes, son fáciles de diseñar e instalar con las soluciones de Hilti.

**22-24**  
**AGO 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Descubra el conector Hilti para losas compuestas

La losa compuesta es una solución para reducir el peso de losas. Con el conector Hilti HVB, será más fácil que nunca diseñarlo.

**20-22**  
**SEP 2017**

Comienza: 16:00 PM  
Termina: 16:45 PM  
Lugar: Online

## Soluciones sísmicas Hilti para la fijación

Los terremotos pueden tener consecuencias extremas de la construcción y los equipos. Es crucial elegir un anclaje correcto, calificado para aplicaciones sísmicas. Vamos a presentarle estas soluciones.

Regístrese gratuitamente en [www.hilti.com.ar](http://www.hilti.com.ar) en el sector de Ingeniería

Sistemas de Instalación, Perforación y Demolición, Corte y Perforación con Diamante, Fijación Directa, Anclajes Químicos, Mecánicos y Sistemas Cortafuego.

**HILTI** Mejor desempeño. Máxima duración.

# Permanecer en movimiento

Evitar la quietud. De alguna forma eso nos proponemos desde el CAI con cada actividad que generamos.

Así es como nuevamente emprendemos una nueva edición de la Semana de la Ingeniería. El desafío es permanecer en movimiento, activos intelectualmente. Reflexivos sobre el mundo, nuestro país y la profesión del ingeniero.

Esta edición de la Semana de la Ingeniería tiene como lema “Construyendo una nueva identidad“, y su presidente, el ingeniero Sergio Kaufman, nos revela en una entrevista cuál es el eje sobre el que girarán los paneles, con el objetivo de trabajar en la construcción de la nueva identidad de la profesión: “Tenemos que preparar el terreno para las futuras generaciones de ingenieros y las áreas de competencia que la sociedad va a demandar”.

Nuestra inquietud como institución también está presente en esta revista: nos movemos hacia adelante, buscamos el progreso, pensamos en el futuro.

En esta edición incluimos la primera entrega de nuestro suplemento especial al que decidimos llamar #Futuro. Con ese título no hace falta aclarar hacia dónde orientamos nuestros esfuerzos editoriales. En estas 16 páginas, reflexionamos sobre los alimentos, su producción, exportación y fabricación, clave para la industria nacional. Indagamos sobre las proyecciones y desafíos del sector y sobre todo analizamos minuciosamente el papel fundamental de la ingeniería, una profesión que por naturaleza debe permanecer en movimiento.

**Arq. Diana Marelli**

Directora editorial

## Panorama ferroviario

El presidente de Trenes Argentinos, Marcelo Orfila, expuso en el CAI cuáles son los planes de la empresa y realizó un informe de gestión.



- GESTIÓN. **Marcelo Orfila** señaló como importante “regularizar las áreas para ganar eficiencia”.

El ciclo de charlas organizado por el CAI tuvo a fines de abril un nuevo expositor. **Marcelo Orfila**, presidente de Trenes Argentinos, realizó una disertación enfocada en el plan de acción contemplado para todo 2017 y en la gestión que lleva adelante en la empresa estatal en cuanto a esquema de trabajo, personal y funcionamiento. Orfila estableció cuál es el eje de su trabajo en la empresa que administra los ferrocarriles nacionales: “*Le aportamos gestión privada a una empresa estatal, regularizando todas las áreas para ganar eficiencia*”.

El funcionario contó que una vez por mes él y su equipo se reúnen con Guillermo

Dietrich, ministro de Transporte de la Nación, y su staff de colaboradores. Además explicó que el Gobierno valora el hecho de que el servicio sumó en los últimos meses prestaciones a lo largo del trazado: “*Le hemos aportado valor social a las estaciones al incorporar servicios, como por ejemplo oficinas del RENAPER*”. Orfila dio cifras detalladas del estado pasado y actual de las formaciones y las vías; del plantel de empleados que trabaja en los distintos ramales; los procesos de compra; la reutilización de materiales; y la relación de la empresa con los gremios que representan a los trabajadores, a quienes, según señaló Orfila, “*se busca profesionalizar cada día más*”.



- RADIOGRAFÍA. Bereciartua advirtió que el país trata sólo el 20% de las aguas servidas.

## Agua potable y saneamiento

El subsecretario de Recursos Hídricos de la Nación, el ingeniero Pablo Bereciartua, detalló los ejes del Plan Nacional del Agua, que prevé una inversión de 44.000 millones de dólares en 15 años.

**D**urante una exposición organizada por el CAI en su sede, Pablo Bereciartua presentó los cuatro ejes del Plan Nacional del Agua sobre el cual la Subsecretaría de Recursos Hídricos trabajará durante los próximos años. Esos ejes son los de proveer agua potable y sanear recursos hídricos; realizar trabajos de adaptación a los extremos climáticos; impulsar grandes obras multipropósitos; y avanzar en la producción de agua para riego. *“La gente que no tiene agua y saneamiento tiene menos expectativas de vida. Hay estudios que afirman que las personas en esas condiciones viven al menos diez años menos que quienes sí poseen esos servicios”,* afirmó el funcionario, quien destacó que el año que viene se incorporarán nueve partidos bonaerenses al servicio que presta AySA en la región metropolitana. Al trazar una radiografía de la situación actual, Bereciartua dijo que *“Argentina tiene un 80% de agua potable por red, incluso con unos 20 millones de argentinos sin conexión a cloacas”* y especificó que el país *“trata menos del 20% de las aguas servidas, contra el 85% de Chile, por ejemplo”*.

El plan también busca mejorar la protección contra inundaciones.

## Obras y su impacto urbano

Con la participación del ingeniero **Roberto Agosta**, prosecretario del CAI, se desarrolló en el Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU) una jornada en la cual especialistas analizaron el impacto urbano que pueden desencadenar las obras de infraestructura que comenzaron a ejecutarse o fueron anunciadas para el área central de la ciudad de Bs. As.

## Economía en el CAI

El Ing. Eduardo Levy Yeyaty brindó un panorama económico con cuestiones puntuales sobre las que trabajar para propiciar el crecimiento.

Ante un interesado auditorio, habló de *“una herencia a solucionar a corto plazo, que tiene que ver básicamente con el aspecto económico, el más visible, que se puede resolver en la medida en que se vayan resolviendo los problemas de la herencia a largo plazo; ésta se generó antes del gobierno anterior y tiene que ver con problemas de dotación de factores, de formación de mano de obra”*.



UVAS SANAS, VIN





# OS DE CALIDAD

**Ingenieros del INTI de Mendoza incursionan con tecnología y buenas prácticas de manufacturas en sesenta bodegas del país.**

## El acompañamiento incluye cuidado de vides, cosecha, condiciones edilicias, higiene personal, manejo de plagas, prácticas de elaboración y almacenaje.

**D**e la mano de la ingeniería, un grupo de 60 pequeñas y medianas bodegas de Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Río Negro, Salta y Neuquén planean dar un salto de calidad en la vitivinicultura y al mismo tiempo conseguir una mejor productividad y hasta preparar el camino para exportar parte de su producción. Agrupados en la Corporación Vitivinícola Argentina (Coviar) acordaron con la regional Mendoza del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) sumar el asesoramiento de un equipo de ingenieros expertos en buenas prácticas de manufactura y en tecnología aplicada a la producción de vino.

*“La naturaleza propia del vino, su composición y su proceso general de elaboración lo ubica como un producto seguro para la salud del consumidor. Esta característica ha conducido, a lo largo del tiempo, a ubicar en un segundo plano la higiene y el saneamiento de la planta de producción y los equipos. Pero las bodegas han comenzado a comprender que la exigencia en el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM) ha aumentado considerablemente, no solo para mercados internacionales sino también en el comercio interno”,* explicó el ingeniero químico **Sergio Flores**, responsable del área de Calidad del INTI de Mendoza y encargado de desarrollar el

contenido técnico con el que desde marzo se empezó a capacitar a las bodegas.

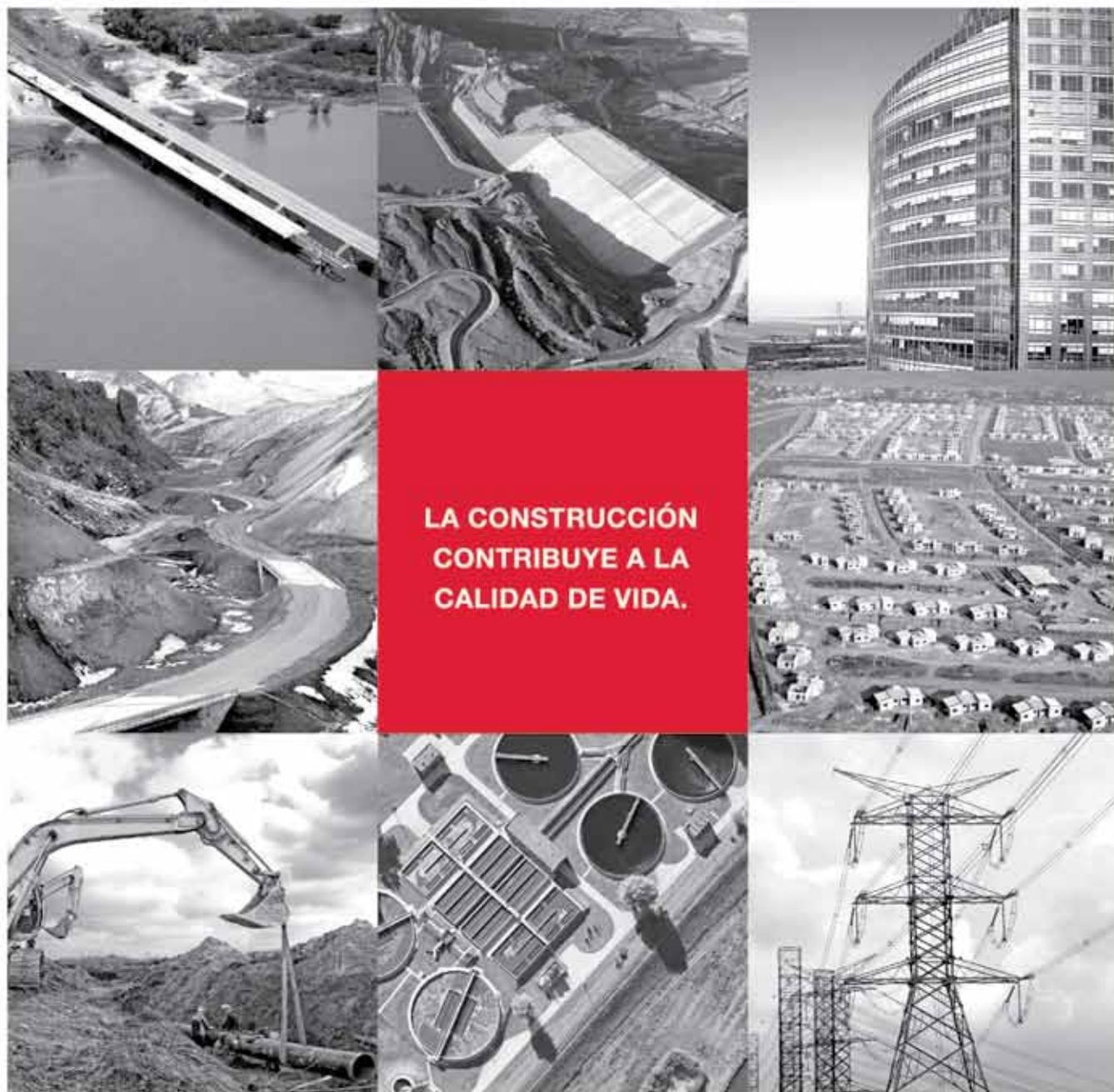
El programa acordado fue denominado “Aseguramiento de la calidad para las Bodegas” y tiene un presupuesto de \$ 3.750.000, de los cuales el 80% son provistos por aportes directos no reembolsables del INTI y el restante 20% queda a cargo del sector empresario, distribuido entre 60 bodegas. Para comprender el peso que tendrá el programa en cada pyme basta señalar que el trabajo incluye una propuesta para mejorar la higiene y la tecnología de ocho procesos y operaciones que las bodegas deben atravesar para producir vino. Es decir, incluye desde el cuidado de las vides y la cosecha hasta el control del producto terminado, pasando por las condiciones edilicias, prácticas de higiene, higiene personal, manejo integral de plagas, prácticas de elaboración, almacenaje y transporte. “El objeto del programa es asistir técnicamente a la industria vitivinícola con el propósito de orientar la mejora de sus sistemas productivos mediante la sensibilización, capacitación y documentación de los procesos para la mejora de las buenas prácticas de manufactura y otras herramientas de gestión e inocuidad alimentaria”, aseguró **Virginia Furlani**, de la Asociación Ad Hoc Investigación, Desarrollo e Innovación de Coviar.



**CÁMARA ARGENTINA  
DE LA CONSTRUCCIÓN**

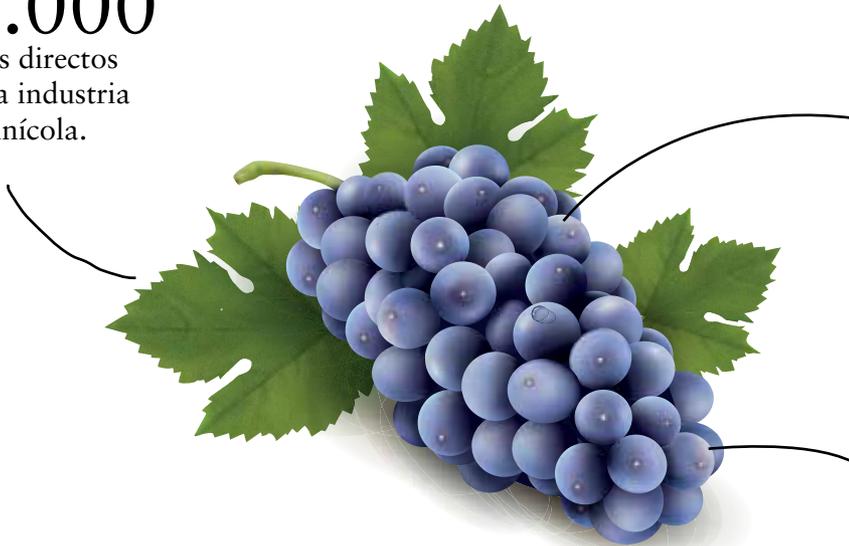
[www.camarco.org.ar](http://www.camarco.org.ar)

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN



115.000

empleos directos  
genera la industria  
vitivinícola.



825

millones  
de dólares  
ingresaron  
al país por  
exportación  
de vino.

12,7

millones de  
hectolitros  
de vino se  
producen  
al año en el  
país.

- FUENTE. **Corporación Vitivinícola Argentina.**

*“Para la ejecución del programa se ha considerado que intervengan otros profesionales del INTI que trabajan en los polos vitivinícolas nacionales, tales como especialistas en enología y bromatología; e ingenieros agrónomos, en alimentos e industriales de San Juan, La Rioja, Neuquén y Salta”*, coincidieron el director del INTI Mendoza, ingeniero **Juan Carlos Najul**, y el gerente de Asistencia Regional, ingeniero **Mariano Ortega**.

En la práctica, el asesoramiento de los ingenieros y los cambios que sugieren introducir generan una auténtica revolución en las bodegas, que poco a poco van perfeccionando los procesos, documentándolos para poder repetirlos como norma e incorporando tecnología, lo que a su vez perfecciona la productividad. *“Queremos lograr las buenas prácticas de manufactura en todo el proceso del vino, desde las prácticas agrícolas hasta la entrega del vino o mosto a través de camiones cisternas. Para eso ya hemos incorporado tecnología y estamos capacitando al personal, que durante la cosecha está conformado por unas 50 personas”*, confió la enóloga **Daniela Peyrán**, a cargo del área de Calidad de la Cooperativa Norte Mendozina. Peyrán reveló que a partir del asesoramiento ya trabajan en las denominadas buenas prácticas agrícolas, lo que le permiten optimizar el abono, tratamientos preventivos y curaciones de las vides. *“Esos*

*procesos, hechos de la manera que nos proponen los ingenieros permiten alcanzar mejor productividad en los 320 mil quintales de uva anuales que procesamos y sobre todo es un certificado de confianza para los consumidores”*, aseguró Peyrán y reconoció que un problema serio que deben enfrentar cada vendimia, que se da entre principios de febrero y fines de abril, es que trabajan con personal temporario, por lo que documentar todos los procesos le permite organizar y perfeccionar las tareas del personal, aun cuando cuenta con poca experiencia.

En otra bodega, la Cooperativa Vitivinícola Mendoza, el aporte de los ingenieros está produciendo un cambio sustancial en el edificio, la maquinaria y la tecnología utilizada. Sumaron autovinificadores, que son unos depósitos provistos de un mecanismo de remontado automático del mosto, que aprovechan la presión producida por el desprendimiento de anhídrido carbónico para activar la maceración del mosto con los hollejos del sombrero durante la fermentación alcohólica. *“Antes lo hacía el personal de manera manual, que no es lo más seguro ni lo más productivo”*, contó la bromatóloga **Belén José**, a cargo del área de Calidad de la bodega. José también reveló que reemplazaron lagares de metal epoxipado donde pisaban la uva por otros de acero inoxidable. Algo similar



Gentileza Coviar

**La ingeniería aporta soluciones a través del diseño de equipos que facilitan la operación e implementan automatismos.**



Gentileza Coviar

- MATERIALES. Ingenieros del INTI sugieren reemplazar el sistema de cañerías actual por materiales como acero inoxidable.

ocurrió con las cañerías, que antes eran de plástico y ahora son de acero inoxidable. También sumaron chaquetas para enfriar el mosto cuando fermenta, un proceso que ahora es estable y controlado automáticamente, y ya no requiere de la atención de una persona. *“Nuestro próximo paso es cambiar la prensa continua por una prensa automática, que nos permitirá obtener más mosto y de mejor calidad, ya que los orujos saldrán más agotados”*, finalizó José.

*“Existe un crecimiento notable en la industria metalmeccánica que trabaja en la construcción de equipos para la industria alimentaria. Y se ha puesto especial énfasis en que puedan cumplir con estos requisitos higiénicos sin sacrificar su capacidad de producción. Son equipos fácilmente desarmables, sin lugares inaccesibles, sin puntos ciegos y con materiales inalterables. También se han incorporado sistemas PLC (Controlador Lógico Pro-*

*gramable) para el control de los procesos fermentativos y se han desarrollado nuevos monoblocks de llenado que minimizan la exposición del producto al ambiente”*, enumeró el ingeniero Flores.

El asesoramiento ingenieril para las bodegas persigue también que las bodegas cumplan con exigencias normativas nacionales e internacionales. Ocurre que las BPM se introdujeron en el Código Alimentario Argentino con el objeto establecer requisitos básicos, en todo establecimiento que procese alimentos, para asegurar la conservación y aseguramiento de condiciones de limpieza. Y apuntan a mantener condiciones adecuadas de higiene en la gestión de la materia prima e insumos, en las condiciones edilicias y la higiene del proceso, el personal, el almacenamiento y el transporte. *“Pero más allá del aspecto legal, las BPM destacan la importancia de la higiene de todos los elementos que*



Gentileza Coviar

- EQUIPOS. El asesoramiento de los ingenieros incluye un proceso de automatización de procesos que hoy son artesanales.

*participan en el proceso, como también las condiciones ambientales en las que se trabaja, como parte esencial para la obtención de productos sanos y de calidad. El vino es fundamentalmente valorado por sus caracteres organolépticos y es su análisis sensorial el que resulta determinante para su calificación. Una mala higiene de líneas, de piletas o tanques, filtros o mangueras puede afectar esos aspectos sensoriales (sabor, aroma) y su presentación en el mercado puesto que puede dar lugar a la formación de levaduras una vez puesto en góndola. Por ello se espera que las bodegas no adopten las BPM como un requerimiento regulatorio sino como una parte esencial de los procesos productivos, como una parte de ineludible para alcanzar la calidad pretendida y deseada por sus clientes”, aclaró Flores.*

Además, las bodegas que desean insertarse en el mercado de exportación o constituirse en clientes de los

grandes supermercados locales se encuentran con que se les está exigiendo contar con algún sistema de gestión de la inocuidad, ya sea implementado o, mejor aún, certificando. “La base para cualquiera de estos sistemas son los prerrequisitos, es decir la base en la cual se encuentra como elemento fundamental las BPM. Una planta que no pueda garantizar las condiciones de higiene y saneamiento de sus equipos, los procesos de elaboración e instalaciones, es imposible que pueda brindar garantías de que sus productos son sanos para el consumidor”, expuso Flores. Al especificar cuál es el principal aporte de la ingeniería para alcanzar de la mejor manera las buenas prácticas de manufactura, Flores reconoció el aspecto tecnológico: “Fundamentalmente en el diseño de equipos, con materiales de construcción, operaciones necesarias para el mantenimiento, eliminación de posibles contactos con fluidos lubricantes, facilidad para la operación y



***“Las bodegas con las que empezamos a trabajar han comenzado a comprender que la exigencia en el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura ha aumentado considerablemente tanto para el mercado interno como para los internacionales.”***

Ingeniero químico Sergio Flores, responsable del área de Calidad del INTI de Mendoza.

## **A las bodegas que quieren exportar o constituirse en clientes de grandes supermercados ya se les exige un sistema de gestión de la inocuidad.**

*el control de funcionamiento, condiciones de seguridad para el operador e implementación de automatismos”.*

Muchas de las bodegas que acordaron el asesoramiento del INTI están nucleadas en la Federación de Cooperativas Argentinas (Fecovita), que es la red de cooperativas de la industria vitivinícola más grande de América. Nuclea a 29 cooperativas de primer grado, de diversas zonas vitivinícolas con acceso a más de 25.000 hectáreas de viñedos. *“La intención de mejorar las prácticas de manufactura tienen que ver con un reaseguro para el consumidor y por su puesto con una mejora en la productividad”*, consideró el ingeniero **Daniel Massi**, jefe del Servicio Cooperativo Vitivinícola de Fecovita, donde consideran clave la incorporación de tecnología, como la automatización del control de la fermentación, que es el proceso por el cual el mosto de vino se transforma en vino.

Aunque tienen el resto del año para hacer un balance, el equipo de ingenieros del INTI que empezó a asesorar a las bodegas ya se plantea cuáles serían los resultados que los dejarían satisfechos a partir del desarrollo del Programa de Aseguramiento de la Calidad: *“Fundamentalmente nos gustaría haber logrado que las bodegas que se encontraban más atrasadas en este campo, hayan alcanzado un estado general de implementación que les permita superar sin dificultades las evaluaciones que realice el organismo de fiscalización y a su vez que se encuentren entusiasmadas para ir más allá, por ejemplo hacia un HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Críticos de Control). Una buena valoración de que hicimos un buen trabajo podría ser que esas bodegas ya no necesiten de nosotros para alcanzar estándares más exigentes, ya que habrían aprendido que pueden ser sus propios gestores del cambio”.*

SEIS DÉCADAS EN EL ARTE DE LA INGENIERÍA

60

IATASA  
INGENIERÍA

Tacuari 32, Piso 9° - Buenos Aires - Argentina - Tel.: (54 11) 5077-9300 - [www.iatasa.com](http://www.iatasa.com)  
Sánchez de Loria 2395, Piso 5° - Distrito Tecnológico de la Ciudad de Buenos Aires

# “Preparar el terreno para las futuras generaciones”

El presidente de la Semana de la Ingeniería 2017, el ingeniero Sergio Kaufman, adelanta que durante las jornadas del 6 al 8 de junio reflexionarán sobre “la nueva identidad del ingeniero” y “las competencias que la sociedad va a demandar”. Además asegura que la ingeniería “es una profesión del futuro”.

**¿Cuáles serán los principales lineamientos o ejes en torno a los cuáles se desarrollará esta nueva edición de la Semana de la Ingeniería?**

La próxima edición abordará temas de la nueva identidad del ingeniero, ya que el ingeniero está teniendo la misma transformación que ocurre con el resto de las disciplinas. Pasamos muchas veces de lo físico a lo digital, de lo concreto a lo abstracto. En ese contexto, hay una nueva generación de ingenieros con un giro sumamente significativo entre

las áreas de competencia. Es por esta razón que hay que definir una nueva identidad.

**¿Por qué entiende importante profundizar y debatir en torno a esos ejes?**

Porque se trata de una profesión que fue muy estable durante muchos años y está en medio de una disrupción masiva. Tenemos que preparar el terreno para las futuras generaciones de ingenieros y las áreas de competencia que la sociedad va a demandar.



- FUTURO.  
**Kaufman**  
considera que el  
valor agregado  
al mercado pasa  
por las nuevas  
tecnologías.

## **Kaufman cree que combinar ciencias duras de la ingeniería con lo blando de las ciencias sociales "es una habilidad clave".**

### **A título personal, ¿qué desafío siente que acepta al organizar una actividad como la Semana de la Ingeniería?**

Son jornadas de innovación y creatividad. La posibilidad de juntar el mundo físico y las ciencias con las cosas que terminan ocurriendo en la realidad es el puente entre las ideas y lo realizado.

### **Más allá de la particularidad de los ejes que tendrá esta edición, ¿qué importancia tienen estas jornadas para el desarrollo de la profesión?**

Estamos construyendo futuro y el futuro se construye con la nueva identidad. A partir de esa identidad vamos a construir no solo el futuro de los ingenieros sino que los ingenieros construyen el futuro de un país.

### **¿Cuál es el principal aporte que pueden hacer los ingenieros a una nación como la Argentina?**

Los ingenieros son los que construyen infraestructura de una manera innovadora, creativa. Cuando

hablamos de infraestructura no nos referimos solo a puentes y caminos, sino a una infraestructura digital, a una infraestructura de conocimiento.

### **¿Cree que los ingenieros ocupan un rol protagónico en el desarrollo de este país?**

Definitivamente. Mucho de lo físico que vemos fue pensado y dirigido por ingenieros y mucho de lo que uno ve en el mundo virtual cada vez más tiene la participación de las ciencias duras, de la ingeniería y de la ciencia también.

### **Entiendo que en Accenture ha liderado, entre otros proyectos, muchos sobre planeamiento estratégico de IT. Desde esa experiencia, ¿qué tan centrales son las nuevas tecnologías en el perfil de los futuros ingenieros?**

Cada vez más el interés de las nuevas generaciones y el valor agregado al mercado pasa por las nuevas tecnologías. Considero que tienen que pasar a ser un eje central, pero no único, ya que las ingenierías tradicionales siguen siendo importantes. Sin embar-

# *Usemos solo el agua necesaria.*



**Cerremos la canilla al cepillarnos los dientes.**

En 1 minuto se pueden perder 10 litros de agua,  
5 veces más de lo que se aconseja tomar por día.

CUIDEMOS JUNTOS  
EL AGUA.



Ministerio del Interior,  
Obras Públicas y Vivienda  
Presidencia de la Nación



## Una trayectoria de liderazgo

Sergio Kaufman es el presidente de Accenture Argentina y de la región de Sudamérica Hispana desde 2013. Se recibió de ingeniero industrial en la UBA y posee posgrados en Estados Unidos, Inglaterra y Suiza. Además cuenta con experiencia docente en Holanda, Estados Unidos y Argentina. El año pasado presidió el 52° Coloquio de IDEA que se hizo en Mar del Plata. En Accenture, Kaufman es responsable por los negocios a nivel regional, incluyendo la estrategia, las inversiones y los objetivos de crecimiento de la compañía, que es uno de los empleadores más importantes del país. Desde su ingreso, hace 27 años, lidera proyectos de transformación, reingeniería organizacional, planeamiento estratégico de IT e implementación de sistemas en empresas multinacionales de América Latina, Estados Unidos y Europa. Además participa del programa de responsabilidad social empresarial denominado Skills to Succeed, que impulsa el desarrollo de habilidades que permiten a los individuos insertarse y contribuir en la comunidad de la cual forman parte.

go hay un nuevo eje central que pasa por la innovación y las tecnologías nuevas. Cada vez más el ingeniero tiene que trabajar con equipos multidisciplinarios, con lo cual la combinación de las ciencias duras de la ingeniería con lo blando de las ciencias sociales creo que es una habilidad clave.

### **¿Cómo observa el desarrollo de la ingeniería nacional dentro de un mundo globalizado como el actual?**

Es un jugador muy importante en el mundo. Los ingenieros argentinos tienen capacidad y representatividad en el mundo de la ingeniería, de la innovación y de las ciencias duras en el mundo.

### **Una vez finalizada la Semana de la Ingeniería, ¿cuál es la reflexión o impresión que le gustaría que se llevaran los asistentes?**

En primer lugar, la Semana de la Ingeniería será accesible no solo para los asistentes físicos, sino también para todos los que puedan vivirlo también a través de las redes. El mensaje es que la ingeniería es un aspecto central en el desarrollo de una sociedad y que no solo pasa por su infraestructura tradicional sino que mucho del mundo nuevo requiere de ingenieros. La ingeniería es una profesión del futuro y que para cualquier joven que esté pensando en estudiar la ingeniería no es solo una profesión muy innovadora e interesante sino que no tiene desempleo.



# UAI

**Universidad Abierta  
Interamericana**

**SEDE BUENOS AIRES:**

Almagro - Belgrano - Castelar - Centro - Ituzaingó I -  
Ituzaingó II - San Isidro - Lomas de Zamora - Berazategui - Tigre.

**SEDE ROSARIO:**

Roca - Lagos - Pellegrini - Sede Administrativa  
Tel.: (+54) 0341-4408010

**DELEGACIÓN SAN NICOLÁS:**

Don Bosco - Tel.: (+54)336 445-5195

## FACULTAD DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

### :: PRE GRADO

- Tecnicatura Universitaria en Administración de Comunidades Virtuales
- Tecnicatura Universitaria en Desarrollo de Videojuegos

### :: POSGRADO

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

### :: GRADO

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

### INFORMES:

Chacabuco 90 (C1069AAB) Cap. Fed.  
Tel/Fax: (+54) 11 4342-7788 y rotativas  
E-Mail: contacto@uai.edu.ar



**Aprender  
es mucho más  
que estudiar**

INGRESO

**AGOSTO 2017**



**Facultad de  
Tecnología Informática**



**VANEDUC  
70 Años**



uai.elfuturososvos



@UAInow

**www.uai.edu.ar**



# SEMANA DE LA INGENIERÍA 2017

*Construyendo una nueva identidad*

**DEL 6 AL 8 DE JUNIO**

*Presidente:  
Ing. Sergio Kaufman*



# Actividades

**La nueva edición se hará el 6, 7 y 8 de junio. Abordará temas como la formación de futuros ingenieros, las nuevas ciudades, las energías del futuro y la tecnología que viene, entre otros ejes del sector.**

**D**urante el 6, 7 y 8 de junio se desarrollará una nueva edición de la Semana de la Ingeniería. Organizada por el CAI y con la sede institucional como espacio protagónico, esta nueva edición tendrá jornadas técnicas a lo largo de los primeros dos días y un cierre institucional y de camaradería durante la última fecha.

Bajo el lema “Construyendo una nueva identidad”, los paneles contarán con una amplia y heterogénea convocatoria. Participarán profesionales que se desempeñan en empresas públicas y privadas, reconocidos académicos, representantes de universidades, dirigentes de cámaras y asociaciones, así como autoridades gubernamentales.

Presidida por el ingeniero industrial **Sergio Kaufman**, titular de Accenture Argentina, la Semana de la Ingeniería propondrá debates de trascendencia para el sector, orientados al futuro de la profesión y a la ingeniería como una disciplina involucrada en el desarrollo económico y social del país.

Uno de los paneles llevará como título “Mundo manejado por algoritmos” y será moderado por **Oscar Porto**, especialista en de Accenture. Un segundo panel propondrá reflexionar sobre los “Ingenieros del Futuro”, una mesa que estará coordinada por **Horacio Salgado**, decano de la Facultad de Ingeniería de la UBA.

También habrá espacio para indagar en torno a “Cómo el Estado ayuda a mejorar la competitividad”, una mesa que será moderada por **Sebastián Campanario**, periodista especializado en innovación. Con la intención de analizar la necesidad de alcanzar mayor sustentabilidad energética, se conformó una mesa bajo el título “La energía del futuro”.

“Nuevas ciudades”, será otro de los paneles que propondrá esta nueva edición de la Semana de la Ingeniería. Finalmente, se constituirá una disertación sobre “La tecnología del futuro hoy”, moderada por el emprendedor y divulgador científico **Santiago Bilinkis**, cofundador de Officenet.

## Un cierre con reflexiones distendidas

Como ya es una tradición, la nueva edición de la Semana de la Ingeniería tendrá una jornada de cierre con una agenda que conjugará momentos emotivos, de distensión y de absoluta camaradería. Se desarrollará el jueves 8 y comenzará por la mañana en la sede de Las Heras de la Facultad de Ingeniería de la UBA, donde se recordará el egreso del primer ingeniero civil del país, Luis Augusto Huergo, hecho ocurrido el 6 de junio de 1870 y que dio origen a que en la Argentina el Día de la Ingeniería se conmemore en esa fecha. En uno de los salones del edificio de Las Heras, conocido como la Catedral, hay justamente una placa que lo recuerda. Durante ese primer acto se esperan palabras de autoridades de la facultad y del CAI.

Cerca del mediodía se encontrarán en la sede del CAI autoridades y socios de la institución; funcionarios nacionales, porteños y provinciales; empresarios del sector; reconocidos especialistas; y panelistas que participarán de las jornadas técnicas, donde compartirán un almuerzo de camaradería, previsto para alrededor de 300 personas. Luego de un momento de recepción en el hall central de la institución, durante la cual habrá tiempo para conversar, los invitados pasarán al salón principal, donde participarán de un almuerzo.

# Ingenieros amigables con el ambiente

Cada vez más universidades nacionales ofrecen la carrera de ingeniería ambiental o incorporan maestrías, especializaciones y diplomaturas vinculadas con el desarrollo sustentable.



- CRECIMIENTO.  
En la UCA ya  
egresaron 450  
ingenieros  
ambientales.

**E**n algunos casos fue una respuesta a la demanda de los propios estudiantes y graduados. Mientras que varias de las alternativas directamente surgieron como una iniciativa planificada estrictamente por las universidades. Sea cual fuera el origen, el presente marca una tendencia irrefutable: la oferta académica especializada en temas ambientales crece en opciones y en cantidad de matriculados. Ya son varias las casas de altos estudios que ofrecen ingeniería ambiental como una de sus carreras de grado y prácticamente todas las universidades incorporaron a lo largo de los últimos diez años alguna maestría, especialización o diplomatura para que ingenieros de distintas especialidades puedan perfilar su formación a temas de sustentabilidad y cuidado del ambiente.

*“La universidad presenta la potencialidad de un rol fundacional en la incorporación y la divulgación de connotaciones positivas vinculadas al concepto de sostenibilidad. Además, el marco universitario puede influir tempranamente en la futura fuerza de trabajo a partir de la introducción de la sostenibilidad en las distintas áreas y en las actividades cotidianas que en ella se desarrollan”*, consideró la ingeniera **Rosana Iribarne**, coordinadora de la especialización y de la maestría en tecnologías urbanas sostenibles de la Facultad de Ingeniería de la UBA, opciones creadas en 2011 y 2014, respectivamente. Como ejemplo de la demanda creciente de la especialización,

## La FIUBA inició el trámite para dictar ingeniería ambiental.



**Rosana Iribarne**

Coordinadora de Tecnologías Urbanas Sostenibles de la FIUBA

“El marco universitario puede influir tempranamente en la futura fuerza de trabajo a partir de la introducción de la sostenibilidad en las distintas áreas y en las actividades cotidianas que en ella se desarrollan.”



**Oscar González**

Ingeniero ambiental de UNTREF

“Estudié ingeniería electrónica pero en 2009 decidí comprometerme más con la forma de vida que entiendo es la correcta. Por eso y pese a que sólo me tomaron equivalencias de siete materias, hice ingeniería ambiental.”

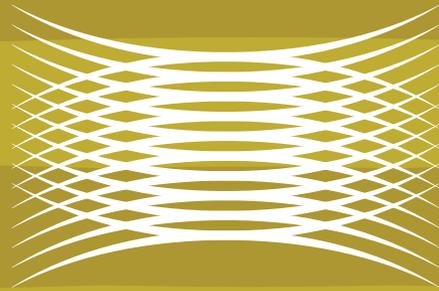
Iribarne graficó que en 2011 lo iniciaron 10 alumnos, mientras que para este año ya están anotadas 35 personas. La FIUBA además ya ha iniciado el trámite para que la CONEAU apruebe la incorporación de ingeniería ambiental como futura carrera de grado.

La UCA es una de las universidades con mayor tradición en la formación de ingenieros ambientales, dado que dicta la carrera desde 1995. El ingeniero **Carlos Sacavini**, director de la carrera, detalló que ya se han graduado 450 especialistas y destacó que *“la matrícula ha aumentado en los últimos ocho años”*. Mientras que trazó los principales argumentos que lo hacen pensar que esa tendencia permanecerá en el tiempo: *“El mercado laboral se manifiesta creciente de manera sostenida debido a que las empresas generadoras de residuos, ya sean sólidos, efluentes líquidos o efluentes gaseosos, deben cumplir requisitos legales cada vez más exigentes y más custodiados por las autoridades de aplicación correspondientes. Se infiere entonces que la demanda de ingenieros ambientales en los países industrializados, entre ellos la Argentina, será creciente por mucho tiempo”*.

Para el ingeniero **Julio Sosa**, coordinador de la carrera de ingeniería ambiental de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF), creada hace apenas

una década, existe un hito que marca el camino del incremento en la oferta formativa de ingenieros amigables con el ambiente: la reforma constitucional de 1994. *“Acompañando los compromisos internacionales acerca del cuidado del medio ambiente, nuestro país introduce estos conceptos en su carta magna, proclamando en su artículo 41 que ‘las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras’. Cumplir con este compromiso requiere de la formación de profesionales con sólidos conocimientos que acompañen este camino en diferentes ámbitos: el productivo, el de investigación y el normativo”*. Para Sosa, los ingenieros especializados en temas ambientales tendrán lugar para desempeñarse tanto en empresas como en el sector público, integrando organismos públicos nacionales, provinciales y municipales.

Pero no es únicamente la posibilidad de insertarse rápidamente en el mercado laboral lo que mueve a todos los estudiantes a buscar una especialidad en temas ambientales. Existe una gran proporción de ingenieros que eligen una formación acorde con sus ideales. *“Estudié ingeniería electrónica casi por mandato familiar. Pero en 2009 decidí comprometerme más con la forma de vida que entiendo es la correcta y que tiene más que ver con mi conducta. Por eso y*



**PREMIO  
PREINGENIERÍA  
2017**

El CAI premia trabajos de investigación y desarrollos realizados por estudiantes relacionados con el campo de la ingeniería aplicada.

Consultá las bases y condiciones en:  
**[www.cai.org.ar](http://www.cai.org.ar)**





Gentileza UNSAM

- REMEDIACIÓN DE EFLUENTES. En la UNSAM tienen una planta piloto en la que ensayan los ingenieros.

*pese a que sólo me tomaron equivalencias de siete materias, decidí hacer la carrera de ingeniería ambiental en la UNTREF. Y sinceramente me apasionó y me hizo comprometerme aún más con los temas ambientales”, confió Oscar González, que ya como especialista en ambiente hizo algunos trabajos de mediciones de la calidad del aire en la Ciudad de Buenos Aires.*

El Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín es una de las universidades que más oferta académica sobre el tema tiene. Además de la carrera de grado, sumó un doctorado en ciencia y tecnología mención química, una maestría en control de plagas y su impacto ambiental, una maestría en gestión ambiental y cuatro especializaciones: en evaluación de contaminación ambiental y su riesgo toxicológico, gestión ambiental, industria petroquímica, y tecnologías e impacto am-

biental de materiales plásticos. “Crecen las alternativas porque sabemos que los temas ambientales toman relevancia por la necesidad de avanzar pensando en no seguir pagando costos ambientales. Y porque las nuevas generaciones quieren hacer algo por un mundo mejor”, opinó la ingeniera Diana Mielnicki, que luego de hacer la maestría en gestión ambiental en la UNSAM se convirtió en coordinadora de la carrera de ingeniería ambiental de la universidad.

En la regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional dictan hace 20 años la maestría en ingeniería ambiental, pero remarcaron que mientras en años anteriores el promedio era de 16 alumnos, este año completaron el cupo de 23 estudiantes. Además, tienen previsto ofrecer por primera vez en la regional la maestría en energías renovables, que ya sumó 36 matriculados. “El bienestar de la sociedad se encuen-



- INTERÉS.

**Muchos ingenieros cursan materias vinculadas con la biología. (Gentiliza UNSAM)**

**Muchas carreras de ingeniería sumaron materias que apuntan a satisfacer una demanda creciente de los estudiantes por formarse como ingenieros amigables con el ambiente.**

*tra amenazado por el mismo hombre debido a su acción sobre el ambiente. Los ingenieros, artífices de esta transformación, son responsables de armonizar sus intervenciones con una nueva visión sustentable. Así, el posgrado en ingeniería ambiental profundiza los conocimientos de la ingeniería diseñando soluciones tecnológicas que optimicen los recursos naturales, previniendo la emisión de contaminantes. Se pretende que el ingeniero gestione y seleccione las estrategias de remediación más adecuada buscando la disposición segura de los residuos, la restauración de sitios contaminados y el monitoreo de las instalaciones”,* consideró el ingeniero **Enrique Puliafito**, director de la especialización y maestría en ingeniería ambiental.

Independientemente de la oferta específica de ingeniería ambiental, muchas carreras de grado de otras especialidades sumaron contenidos y materias que

apuntan a satisfacer una demanda creciente de los estudiantes por formarse como ingenieros amigables con el ambiente. “*La coyuntura actual conlleva a que en los últimos años se haya manifestado un énfasis especial en el alumnado en lo que respecta al cuidado del medio ambiente y en la sustentabilidad ambiental de los procesos, por lo que se dictan una serie de materias que abarcan esas temáticas por ejemplo en nuestra carrera de ingeniería química*”, expuso el ingeniero **Jorge Stripeikis**, director de la carrera de ingeniería química y director del Centro de Ingeniería del Medio Ambiente (CIMA) del Instituto Tecnológico de Buenos Aires, donde además ofrecen maestrías en gestión ambiental, y en energía y ambiente, además de una diplomatura en gestión de energía.

Stripeikis detalló que en ingeniería química incorporó un conjunto de materias relacionadas con el queha-

**250%**

creció la matrícula de la especialización en tecnologías urbanas sostenibles de la FIUBA.

**450**

egresados de la carrera de ingeniería ambiental suma la UCA.

**20%**

más de inscriptos tiene este año ingeniería ambiental de UNTREF.

**249**

especialistas de ingeniería ambiental formó la UTNBA.

cer ambiental, tales como seguridad ocupacional y ambiental, tratamiento de efluentes, introducción a la ingeniería ambiental, residuos sólidos y peligrosos, y gestión de residuos, entre otras materias. En la regional Buenos Aires de la UTN, en tanto, incorporaron hace cinco años la cátedra de energías renovables como materia selectiva para los estudiantes de todas las carreras de la facultad. *“En la FIUBA, diferentes asignaturas han ido incorporando la temática de evaluación de impactos ambientales asociados a los proyectos de in-*

## La regional Buenos Aires de la UTN dictará este año y por primera vez la maestría en energías renovables.

*geniería. Además hay materias específicas dictadas por docentes del Departamento de Ambiente y Trabajo”, agregó Iribarne. “En la UCA, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agraria le ha dado una impronta ambiental a todas sus carreras de grado”, aseguró Sacavini.*

Finalmente, Iribarne reflexionó en el rol que tiene la universidad en general en torno a los temas ambientales: *“La universidad resulta un referente prestigioso para la sociedad en general por lo cual es de esperar un profundo impacto a través de su papel ejemplificador y guía para los distintos actores sociales para consumir menos y usar todos los recursos con máxima eficiencia, elegir productos más durables, habitar en construcciones energéticamente más eficientes, consumir una fracción del agua que usan hoy, expandir el uso del transporte público y reciclar virtualmente todos los residuos. Para esto debe ser, además de institución de enseñanza e investigación, una institución de aprendizaje cotidiano y continuo, con énfasis en la formación de formadores”.*

Cargá tu CV accediendo a

[www.cai.org.ar/caijobs](http://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](http://www.cai.org.ar)

# El río Paraná

## Une a la Argentina con todos los puertos del mundo

**Ingeniero Nicolás V. Gallo**

Fue Ministro de Infraestructura de la Nación; consultor del Banco Interamericano de Desarrollo en riego y desarrollo regional y revisor de estudios de integración física en el Mercosur de la Corporación Andina de Fomento.

El río Paraná es la principal vía navegable argentina. De sus decenas de puertos y embarcaderos públicos y privados, sale el 70% de nuestra exportación de granos y derivados agroindustriales. Hasta 1994, la carga era transportada solo de día, el calado útil era limitado y los buques demoraban entre tres y cuatro días desde Santa Fe hasta el océano. Hoy se navega las 24 horas todos los días del año con 34 pies de calado, y aquella misma distancia se hace en un día y medio.

La utilización de las aguas fluviales como rutas navegables registra milenios en la historia de la huma-

nidad. Si bien nuestro país tuvo algunos desarrollos al respecto desde mediados del siglo XIX, recién hace 25 años inició el uso comercial sostenido de sus caminos acuáticos.

Hasta 1994, la economía del productor agrícola en la gran región de influencia del Paraná, estaba ligada a la profundidad del río. Podía vender granos a precios altos, pero si en ese momento había poca agua, su ganancia se diluía al tener que pagar falso flete. Su capacidad de decidir fecha de venta estaba sujeta a la capacidad de disponer de transporte y éste, a su vez, estaba ligado a las alturas del río.

Hoy, el productor puede tener su cosecha almacenada y vender en la oportunidad y cantidad que le convenga, porque siempre tendrá frente a sus silos una autopista fluvial libre. Y dada la relación directa entre ingresos personales e ingresos tributarios, todo incremento de exportaciones significa más divisas para la balanza comercial del país.

Esto quedó de manifiesto cuando tanto en épocas de bajantes extraordinarias del río (1999), como también frente a crecidas extraordinarias (2016) la navegación se realizó normalmente las 24 horas.



- CENTRAL.  
**De los puertos y embarcaderos públicos y privados del Paraná sale el 70% de nuestra exportación de granos y derivados agroindustriales.**

En la definición multimodal del transporte de cargas, que todos los países avanzados y en desarrollo del mundo han adoptado como sistema, un río navegable es una ruta acuática, de mayor o menor envergadura, según el régimen hídrico y la conformación geomorfológica.

Bajo esa concepción, el Estado puede concesionar su operación y mantenimiento como cualquier otra vía física. Con ese enfoque, hace poco más de dos décadas, se llevó a cabo una licitación para concesionar el tramo desde Santa Fe al Océano a un operador que dragara y señalizara el río a cambio

de un peaje pagado por los buques pasantes, la cual equivale hoy para el productor un costo del orden de 1,3 dólares por cada tonelada de soja transportada por vía fluvial entre Santa Fe y el Océano.

Los trabajos de “apertura” del canal de navegación de la ruta troncal fueron realizados en etapas sucesivas con una flota de dragas de 6.000 m<sup>3</sup> de capacidad media, hasta la profundización a 34 pies desde Puerto San Martín al Océano. Ello significó un promedio anual de 30 millones de m<sup>3</sup> de limo y arena extraídos y transportados fuera del lecho del canal.

Junto con la canalización del curso de agua, se han instalado y mantienen 800 ayudas a la navegación en 1.000 km de vía fluviomarítima navegable, para buques tipo Panamax, Handymax y Capesize, que durante 2016, transportaron más de 64 millones de toneladas en granos, aceites y otros subproductos junto con un movimiento de contenedores de 1.5 millones de TEU.

La distribución de la flota por su capacidad de transporte tiene una lógica correspondencia con la factibilidad económica del dragado. En el Mississippi, los buques

importantes llegan hasta Baton Rouge; aguas arriba el transporte es en barcasas de empuje. El Paraná muestra la misma faceta de distribución, ya que existe un punto de equilibrio entre costo de dragado y señalización y su incidencia en el costo del transporte por unidad de peso.

En el año 2010 los trabajos se extendieron desde Santa Fe hasta Corrientes, para satisfacer las necesidades del transporte fluvial por barcasas, algunas de extraordinarias dimensiones, pero en este tramo la profundización alcanza a 10 pies navegables, con más de 300 ayudas a la navegación entre boyas y balizas.

Todos los estudios nacionales e internacionales convergen en la necesidad de completar la navegación fluvial hacia el norte, dentro de un Plan que abarca nuestro país, Bolivia, Paraguay y Brasil.

Asimismo, hay consensos en el sentido de la necesidad de profundizar el acceso a Buenos Aires hasta 36 pies, lo que también beneficiaría a los buques graneleros que navegan el tramo hasta la zona de Rosafé. En este sentido, también se coincide en que un pie más de calado navegable se traduce en una mayor capacidad de carga (1.800 toneladas adicionales por cada pie más profundo), y consecuentemente, el valor del flete disminuye, ya que se produce un ahorro en egresos variables por unidad de transporte

y una amortización más extendida en la inversión fija.

Para el tramo fluvio-marítimo desde Santa Fe al Océano, los beneficios directos del aumento del calado son innegables. En la actualidad el 10% de los buques graneleros que transitan poseen calado de diseño entre 34 y 36 pies. Mientras que el 58% del total de dichos buques posee calados máximos entre 36 y 52 pies. Es decir, un gran número de buques opera en el sistema con parte de su bodega ociosa.

En el caso de buques portacontenedores, las cifras de ocupación de bodega son aún más significativas. Actualmente, solo el 13% de estos buques tienen calados de menos de 34 pies, mientras que el 87% tiene calados entre 34 y 48 pies

No es necesario revalorizar los beneficios derivados de incrementar la eficiencia en el uso de la red de navegación fluvial. Dichos beneficios inciden directamente sobre las exportaciones, favoreciendo su competitividad y, por lo tanto, mejorando nuestra capacidad de generación de divisas, que en gran parte proviene de los productos agropecuarios y la agroindustria asociada. Argentina es uno de los más importantes productores de soja a nivel mundial, con una capacidad instalada de crushing de soja de más de 150.000 toneladas por día. De esta capacidad productiva, más del 80% de las plantas se

encuentran en el tramo medio de río Paraná.

El incremento de la eficiencia de las vías navegables como consecuencia del aumento diferencial del calado útil en el tramo sur de la Hidrovía, debe complementarse con una modernización del tramo al norte de Santa Fé.

Según datos recientes, por dicho tramo de la hidrovía Paraná / Paraguay se movilizan con barcasas 21 millones de toneladas (13 millones de granos, 4 millones de mineral y 5 millones de otras cargas) En su área de influencia, se verifica una creciente expansión de las áreas sembradas de granos y proyectos mineros de gran envergadura, que podrían generar en el mediano plazo otros 20 millones de toneladas transportables vía fluvial, en función de las facilidades que existan y el precio de esos "commodities"..

Por todo ello, el planteo general se orienta a profundizar el ingreso al sistema de navegación fluvial y, al mismo tiempo, extender la red con profundidades diferenciales hasta alcanzar Corumbá, Puerto Cáceres, que, a su vez, es factible de conectarse con el sistema brasilero Tieté.

Para tomar las decisiones es necesario evaluar la estrategia más adecuada. A veces, existe una demanda persistente de infraestructura de transporte que, ante una demora en su satisfacción, puede ocasionar



Somos una empresa constructora con la capacidad, autonomía, conocimiento y experiencia necesarias para emprender proyectos de ingeniería de alta complejidad.

**BTU**



- BARCAZAS. **Movilizan 21 millones de toneladas.**



- DRAGAS. **Mantienen la canalización de la vía navegable.**



- BUQUES. **Los Panamax surcan las aguas del Paraná.**

abandonos o cambios abruptos productivos, negativos en general. Otras veces, en cambio, una oferta de calidad en dicha infraestructura, dispara desarrollos productivos inesperados que afirman los asentamientos poblacionales y dan sustentabilidad económico / social a vastas regiones.

El transporte por agua:

\_ Genera radicación de inversiones en terminales portuarias, tanto en nuevas terminales como adecuación de terminales existentes (se han invertido más de 2.500 millones de dólares en terminales portuarias a lo largo de la Hidrovía y existen muchos más en línea de proyecto, como la de

Agricultores Federados Argentinos en Punta Alvear).

- \_ Atrae nuevas cargas por la disminución del flete. (Hay carga que hoy va a Brasil y que debería ser atraída a los puertos del Paraná.
- \_ Es un facilitador de la expansión de la frontera agropecuaria.
- \_ Favorece el comercio.
- \_ Incrementa la actividad económica en zonas rurales, y con ello, una mejora de la calidad de vida de la población.
- \_ Representa una neta contribución a los programas de lucha por un medioambiente sano, (un

litro de combustible equivalente representa 20 kilómetros en camión y 220 en barcaza o barco fluvio-marítimo) no debieran quedar dudas que el desarrollo de una red de vías navegables con eje en el Paraná será finalmente la vía más eficaz de integración entre los Países del Mercosur, y asegurará un crecimiento sostenido y equilibrado en la inmensa región de influencia.

Por ello no debieran quedar dudas que el desarrollo de una red de vías navegables con eje en el Paraná será finalmente la vía más eficaz de integración entre los países del Mercosur y asegurará un crecimiento sostenido y equilibrado en la vasta región de influencia.

# ASOCIATE AL CAI

Sumate a los equipos de trabajo y  
viví la profesión junto a destacados  
ingenieros del país.

## **Informes:**

4811-4133 (Int. 203)

[lleggio@cai.org.ar](mailto:lleggio@cai.org.ar)



# Helicópteros argentinos sobrevuelan el mundo

**Una empresa familiar de Saladillo, donde uno de cada cuatro empleados es ingeniero, logró que sus aeronaves se usen en Estados Unidos, Francia, Australia y China, entre otros países.**

**F**abricar helicópteros no es nada sencillo. Hacerlo íntegramente en el país, mucho menos. Materializarlo y lograr que esas aeronaves nacionales, dos de ellas emblemáticas para la ingeniería aeronáutica, sean competitivas en el mercado mundial parece directamente un sueño. Pero todo eso es lo que logró Cicaré, una empresa ubicada en Saladillo, asistida por nueve ingenieros y financiada por el Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE) para que pueda ampliar su planta de producción.

La empresa empezó como una pyme familiar algo aventurera y comandada por **Augusto Cicaré**, que hoy tiene 79 años y ya a los 21, en 1958, había logrado hacer el primer prototipo de helicóptero de América Latina. Lo cierto es que la firma, con los vaivenes lógicos de la economía, nunca dejó de crecer. Pero en 2011 logró lo que nunca había podido conseguir: iniciar una producción en serie a partir de la

integración de unas 60 pequeñas y medianas empresas locales. Ese hito significó un quiebre y posicionó a Cicaré como una verdadera fábrica de helicópteros, con una producción de 20 unidades el año pasado, una proyección de 30 para este año y un objetivo de alcanzar los 80 para 2019.

Uno de los principales aspectos que abonó el despegue de la fábrica fue haber podido producir un modelo de helicóptero ultraliviano que si bien tiene casi tres décadas de historia para la compañía, la patente había sido vendida a una compañía italiana, que la produjo en exclusividad hasta que los derechos pasaron a ser de dominio público. *“Desde 2011 decidimos renovar ese diseño, producirlo en el país y exportarlo. Se trata del modelo Cicaré 7-B, que es la versión evolucionada del CH-7, que es un diseño que le habíamos vendido a la italiana HeliSporte y que a nivel global fue el padre de todos los ULM (Ultra*

- EN ASCENSO.  
La empresa  
empezó a  
exportar en 2011  
y tuvo ventas en  
cinco continentes.





- FUTURO. Los ingenieros empezaron a probar el Cicaré 12, un biplaza que se fabricará desde 2018.

*Light Machine*). El 7-B es un monoplaza pequeño, económico y fácil de operar. Tiene una cabina que otorga una excelente visibilidad y permite disfrutar al máximo la sensación de volar. Además usa combustible de automóviles. Es como tener un tractor en el campo”, describe el ingeniero aeronáutico Raúl Héctor Oreste, director Comercial de la firma.

El 7-B es un helicóptero buscado por pilotos deportivos, es decir que vuelan con fines recreativos. Tiene compradores locales y muchos extranjeros, de América Latina, Asia, Oceanía, Europa, y Estados Unidos. “Este modelo se vendió bien a Australia, donde muchos productores agropecuarios lo usan para arrear el ganado”, contó Oreste. Este modelo también se ofrece en una versión tándem (cabina con un piloto delante y un acompañante atrás). Esa posibilidad fue diseñada en gran medida para poder

certificar en Francia, donde el gobierno permite tomar la prueba de piloto en helicópteros particulares siempre que sean biplaza.

En los diseños, producción y comercialización participan nueve ingenieros, entre aeronáuticos, mecánicos e industriales. Además de Oreste, trabajan Matías Ovejero, Ignacio Moore, Claudio Rimoldi, David Chugursky, Georgina Filardo, David Llamedo, Eduardo Oreste y Eduardo Estrada, lo que hace que en la empresa haya casi un ingeniero cada cuatro empleados. Cada aeronave tiene alrededor de 1.000 piezas, muchas de las cuales son provistas por las pymes que se integran a la cadena de valor. Producen engranajes para la caja de transmisión, parabrisas, tanques de combustibles plásticos producidos por rotomoldeado, piezas hechas en fundiciones y terminaciones en cuero, entre otras aeropartes.

# Seguinos en nuestras redes sociales.

Actividades, noticias, eventos y toda la información sobre la ingeniería nacional e internacional.



@CAIngenieros



Centro Argentino de Ingenieros



/centroargentinodeingenieros



[www.cai.org.ar](http://www.cai.org.ar)

## Paseo del Bajo



Una obra que nos permitirá movernos más rápido y seguros con nuevos espacios verdes para disfrutar del aire libre.



Autovía tránsito pesado.



Avenidas tránsito liviano.



Postas aeróbicas.



Cruces peatonales seguros.



Ciclovías.



Paseos.



Nuevos espacios verdes.



ECOBICI



metribus

TERMINAL DE COMBIS



Presidencia de la Nación



Buenos Aires Ciudad

**30**

aeronaves planean producir a lo largo de este año, unas diez más que las fabricadas en 2016.

**1.000**

piezas componen en promedio los helicópteros que se fabrican en la planta de Saladillo.

**9**

ingenieros emplea Cicaré, casi uno por cada cuatro empleados que tiene la firma.

## El entrenador de vuelo SVH-4 es un modelo único en el mundo, ya que permite entrenar a los pilotos con una aeronave convencional sujeto al suelo a través de una estructura.

La otra aeronave emblemática de la compañía es el ultraliviano entrenador de vuelo SVH-4, un modelo único en el mundo. *“Es la alternativa más segura que existe para aprender a volar. Sencillamente porque es un helicóptero convencional pero cautivo en una estructura, lo que permite hacer todas las maniobras de vuelo estacionario y de traslación hasta un metro de altura sin perder contacto con el piso. Las demás alternativas que ofrece el mercado son simuladores de vuelo o directamente volar un helicóptero convencional”*, comparó Oreste.

De las aeronaves de entrenamiento ya se vendieron 30 unidades y la mayoría -salvo las que compró el Ejército, la Policía Federal y la Administración Nacional de Aviación Civil- se exportó. Las compraron escuelas de vuelo u organismos estatales de países como Malasia, Tailandia, China, Taiwán, Francia, Estados Unidos,

Chile y Brasil. La particularidad del sistema de entrenamiento es que está formado por una plataforma con ocho ruedas auto-orientables, lo que le permite al helicóptero desplazarse con agilidad en todas las direcciones; y por un tanque de aire con cilindros neumáticos, equipamiento que permite el ascenso y descenso, graduando la dificultad en el aprendizaje.

En marzo pasado, la empresa recibió la visita del presidente Mauricio Macri, que en varias oportunidades elogió la apuesta de los Cicaré por fabricar helicópteros nacionales. Durante ese encuentro, Augusto Cicaré y sus hijos Fernando, Juan Manuel y Alfonso anunciaron un convenio con la empresa pública China DEA General Aviation para la distribución en el sudeste asiático y Estados Unidos de 248 helicópteros durante los próximos cinco años. Hoy la planta industrial da empleo a 40 trabaja-



**FUNDACIONES INTEGRALES**  
PILOTES Y TÚNELES

**14 MAQUINAS PILOTAS  
AMPLIA LOGÍSTICA A DISPOSICIÓN  
PRESUPUESTOS INMEDIATOS**



**(0342) 4570004**

San Jeronimo 3433, Santa Fe

**[www.fundacionesintegrales.com](http://www.fundacionesintegrales.com)**

**[contacto@fundacionesintegrales.com](mailto:contacto@fundacionesintegrales.com)**



EMISARIO SUBMARINO MAR DEL PLATA



PUENTE INTERNACIONAL TANCREDO NEVES

 **SUPERCEMENTO**

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

[www.supercemento.com.ar](http://www.supercemento.com.ar)



- ENTRENAMIENTO. El SVH-4 sirve para realizar prácticas de vuelo.



- BIPLAZA. El Cicaré 8 compete con el ultraliviano norteamericano R-22.



- PROTOTIPO. El Cicaré 12 es un ultraliviano biplaza de uso civil.

**Mediante un crédito del BICE, ampliarán la planta en unos 1.200 metros cuadrados, lo que le permitirá llevar la producción en serie a cuatro helicópteros por mes, el doble que hoy.**

dores. Mientras que mediante un crédito del BICE, ampliará la planta en unos 1200 metros cuadrados, lo que le permitirá llevar la producción en serie a cuatro helicópteros por mes. “Estamos cumpliendo con estándares internacionales, lo que nos abre mucho mercados”, explicó **Fernando Cicaré**, director de la compañía.

El diseño más nuevo de la empresa es el Cicaré 8, un biplaza lado a lado que se mantiene en la categoría ultraliviano y que sale a competirle al Robinson 22, un helicóptero norteamericano diseñado en 1973 y producido desde 1979. “Certificar un helicóptero es un proceso complejo que lleva años. Por eso el Robinson 22 mantiene su diseño y una estructura de aluminio, por ejemplo. De lo contrario debería certificar de nuevo. El Cicaré 8 fue diseñado hace cuatro años y recién se lanzó a mediados del año

*pasado, por lo que las primeras unidades se entregarán este año. Esta situación hace que nuestra aeronave ofrezca mejor tecnología que la competencia”,* consideró Oreste. Sin ir muy lejos, la estructura es de fibra de carbono. “Se priorizó el bajo consumo de combustible, el bajo costo operativo y el bajo peso vacío para lograr una mayor carga útil”, señalaron en la empresa, que ya tienen planes para un futuro helicóptero, el Cicaré 12, que ya está diseñado y empezó a realizar las primeras pruebas de vuelo. Se trata de un helicóptero liviano biplaza de uso civil y que según los ingenieros “es un helicóptero estéticamente impactante tanto en sus líneas exteriores como en su interior, lo que nos brinda como resultado un diseño sin precedentes en este tipo de aeronaves y está fabricado íntegramente con materiales aeronáuticos y las palas son fabricadas en materiales compuestos con vida útil on condition”.

ateee  
Ingenieros Consultores

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

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



Por un futuro  
eficiente



**ADEERA**  
Asociación de Distribuidores  
de Energía Eléctrica  
de la República Argentina

En el **año** de las **energías renovables**,  
trabajamos junto con nuestras 47  
distribuidoras socias para cuidar el medio  
ambiente y avanzar con el **ahorro** y el **uso**  
**eficiente** de la energía eléctrica en el hogar.

Tacuarí 163 8º Piso (C1071AAC) CABA · Tel. +54 11 4331 0900 · adeera@adeera.org.ar

www.adeera.org.ar



@Contacto\_ADEERA



+AdeeraOrgArg



in adeera

xelDT

“El DT estableció como prioritario participar de los proyectos emblemáticos del país, tomando una posición técnica sobre los mismos”.

## Ejes de trabajo y nuevas autoridades

El Departamento Técnico del CAI definió sus principales ejes de trabajo y renovó sus autoridades.

Luego de asumir como presidente del Departamento Técnico, el ingeniero **Marcelo Broccoli** presentó a la Comisión Directiva del Centro Argentino de Ingenieros su propuesta, que fue aprobada, de conformación de comisiones y autoridades del DT, al mismo tiempo que difundió cuáles serán los ejes sobre los cuales trabajarán en el área.

De esta forma, **Joaquín Caveda** fue nombrado vicepresidente; **Carlos A. Alfaro** pasó a ser el secretario primero; y **Rosa Zapata** la secretaria segunda. Mientras que la presidencia de las distintas comisiones la ocuparán los siguientes especialistas: la Comisión de Energía estará

encabezada por **Carlos A. Alfaro**; Infraestructura de Transporte Vial, Ferroviarios, Aeroportuario, Subterráneo y Puertos, por **Eduardo Pelazza**; Recursos Hídricos, Saneamiento y Vías Navegables, por **Juan Carlos Giménez**; Urbanismo y Vivienda, por **Nicolás Gallo**; Ingeniería Industrial, Seguridad e Higiene y de la Empresa, por **Alfredo Indaco**; y Enseñanza, Promoción, Desarrollo y Difusión de la Ingeniería, por **Miguel Ángel Sosa**.

Al mismo tiempo, establecieron como prioritario “participar de los proyectos emblemáticos del país, tomando una posición técnica sobre los mismos, colaborando y aportando información para que los mismos se viabilicen de forma óptima de acuerdo al contexto”. Además, resaltaron la necesidad de “impulsar con liderazgo los temas y formar equipos entre todos los actores necesarios para que los resultados se concreten”.

Otros de los ejes que se planteó la nueva conducción del DT es

“incorporar una comisión de planeamiento, que sea nutrida por todas las comisiones y devuelva a las mismas una visión integral, que permita analizar entre todos cómo debe crecer el país en el tiempo y qué necesidades frenan el desarrollo”. También destacaron la importancia de “darle sentido de pertenencia a los participantes de las comisiones mostrando que, desde las mismas, pueden aprender y compartir sus conocimientos, vinculándose con los entes que tienen un papel protagónico en el desarrollo del país”.

Finalmente, el DT expuso la importancia de “cumplir acciones sociales a través de aquellas entidades que tengan necesidades de ingeniería, concretando las acciones y mostrando que desde el CAI también se colabora” y la intención de “incorporar la especialidad de seguridad e higiene laboral a la comisión de Seguridad e Higiene de la Empresa, apuntalando los conceptos, las buenas prácticas y la toma de conciencia”.

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO, PUNTA NEGRA, SAN JUAN

# GRANDES OBRAS

MÁS DE 65 AÑOS DE EXPERIENCIA EN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

## PANEDILE



WWW.PANEDILE.COM

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



**Estudio Gutelman s.a.**  
CONSULTORES DE INGENIERÍA



Av. Entre Ríos 1055 EP Of. 84, C1080ABE, CABA, Argentina.  
Tel. (54 11) 4305 4335 / 9604. Fax (54 11) 4306 3981  
ggestructuras@uolsinectis.com.ar / gghidraulica@uolsinectis.com.ar  
[www.gygingenieria.com.ar](http://www.gygingenieria.com.ar)

# Salvar una isla

- AIPÉ GRANDE.  
La isla está 2.200  
metros al sur  
de la represa.

Ingenieros de la Universidad Nacional de La Plata diseñaron una defensa con espigones y una protección longitudinal para evitar la erosión de una isla ubicada al sur de la represa Yacyretá.

Cuando se produce una crecida del río Paraná, la operadora de la represa Yacyretá debe evitar que el nivel del agua supere el máximo considerado seguro para las instalaciones de la central hidroeléctrica binacional internacional. Esa regulación se logra mediante la apertura de vertederos, que son estructuras destinadas a permitir el escurrimiento controlado del agua río abajo. Para los habitantes de la isla Apipé Grande, ubicada unos 2.200 metros al sur de la represa, la apertura de los vertederos es decididamente una muy mala noticia. Ocurre que la fuerza de las aguas arrastra parte de la costa, que es principalmente de arena, y la erosiona crecida tras crecida. En ese contexto se inscribe el proyecto de defensa de la ribera constituido de espigones y una protección longitudinal de la barranca que elaboró un equipo de ingenieros de la Universidad Nacional de La Plata para “salvar” esa isla correntina. La propuesta fue encargada por la operadora de Yacyretá, se materializará este mismo año y les permitirá a los pobladores de la isla explotar turísticamente y de manera segura la belleza natural del lugar.

La cruzada para salvar a la isla comenzó a mediados de 2013, después de una crecida importante del río Paraná, cuando el afluente llegó a ser de 40.000 metros cúbicos por segundo, bastante más del doble que el promedio de 16.000 metros cúbicos que tiene el segundo río más importante de Sudamérica, después del Amazonas. Esa situación manifestó serios problemas vinculados con la erosión de los márgenes de la isla de Apipé Grande, justo en las cercanías de la localidad de San Antonio, cabecera de la isla, que se encuentra inmediatamente aguas abajo de la central hidroeléctrica. *“A partir de esa situación el Ente Binacional Yacyretá le encargó a la Universidad Nacional de La Plata un estudio específico sobre la erosión de la playa en la isla y el correspondiente diseño de las protecciones. Ese trabajo lo llevó a cabo la Unidad de Investigación, Desarrollo y Transferencia Hidromecánica del Depar-*

*tamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería”,* especificó el ingeniero hidráulico **Sergio Oscar Liscia**, director del proyecto y profesor de la UNLP.

Evitar la erosión que sufre la costa de Apipé Grande es un anhelo de sus pobladores, que además de vivir de la ganadería, la forestación y algunos cultivos, cuentan con el turismo como una de sus actividades económicas. La isla, donde viven casi 2.000 habitantes, tiene 27.710 hectáreas y un potencial turístico enorme. Gran parte del territorio es virgen y por su flora, fauna y paisajes, tiene un potencial importante para sumar actividades vinculadas al ecoturismo, excursionismo y turismo de aventura. Sin embargo, sus playas, que hoy son la cara más visible de los visitantes, padecen una erosión constante. *“El proceso erosivo de la costa este de la isla es producto de diversos factores que convergen en la potenciación del daño. Entre ellos se destacan las crecidas, la variación diaria de los niveles del río, la falta de aporte de sedimentos (las presas generan un corte longitudinal en el transporte de sedimento de los cursos fluviales) y la utilización de la franja costera como espacio recreativo de la localidad de San Antonio”,* detalló Liscia.

Para poder desarrollar el proyecto de defensa de la isla se conformó un equipo de nueve ingenieros de distintas especialidades. Liscia dirigió la propuesta; **Roberto Amarilla** se ocupó del diseño de las obras; **Victorio Hernández Balat** se sumó como especialista de estructuras; **Roberto Mario Flores** hizo su aporte como experto en geotécnica; **Gonzalo Duró**, **Esteban Lacunza** y **Mariano de Dios** tuvieron a su cargo la simulación numérica de flujos; mientras que **Matías Alonso** y **Federico Regidor** colaboraron con el cálculo estructural.

Antes definir las características del proyecto, los especialistas realizaron una serie de estudios preliminares que consistieron, en primer lugar, en una recopilación y análisis de la información disponible, un releva-



- AMENAZA. Cuando hay una crecida, la operadora abre los vertederos y el agua escurre en dirección a la isla.

miento planialtimétrico y fotográfico del lugar y una batimetría de detalle de la costa a proteger, entre otros aspectos. Asimismo se realizaron simulaciones numéricas del sector comprendido entre la central Yacyretá y la isla Apipé Grande para poder determinar las velocidades de la corriente y niveles que se generan en las cercanías de la costa. Además se hicieron modelaciones de la situación actual en crecida y con las nuevas obras propuestas.

Con todos esos datos, definieron la zona a defender y las características de esa defensa. *“La zona a proteger es la costa este de la isla Apipé Grande. La obra de defensa costera consiste en la ejecución de seis espigones perpendiculares a la costa, una protección longitudinal de las barrancas y refulado de arena entre los espigones. Además está contemplada, al abrigo de uno de los espigones, la construcción de un muelle de*

*pasajeros y de rampas para embarcaciones menores, lo que además sirve para el traslado de ganado a la isla”,* enumeró el ingeniero hidráulico **Roberto Amarilla**.

Los espigones tendrán una longitud variable, de entre 17 metros y 50 metros. El cuerpo de los espigones está conformado por bolsas de suelo cemento y llevan un rip-rap exterior de protección. Tendrán un volumen de enrocado de 4.309 metros cúbicos y 14.811 metros cúbicos de suelo cemento. La protección longitudinal con rip-rap se hará a lo largo de 1.000 metros de barrancas, con un volumen de enrocado de 2.889 metros cúbicos. Mientras que se hará un relleno de arena de río entre los espigones para conformar unos 600 metros de playa, con un refulado de 59.116 metros cúbicos de área. En tanto, el muelle de pasajeros estará constituido por un pontón flotante de 18 metros cuadrados, pasarela de acceso y plataforma en tierra. Finalmente, la rampa para



# Serman & asociados s.a.

Consultora

SOLUCIONES QUE GENERAN CONFIANZA

HIDRÁULICA SANEAMIENTO

TRANSPORTE ENERGÍA URBANISMO

MEDIO AMBIENTE

[www.serman.com.ar](http://www.serman.com.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 disfrutan del gas natural  
en sus hogares.



gasNatural   
fenosa

Hecho y dicho





“La defensa consiste en seis espigones, una protección longitudinal y refulado de arena.”

**Sergio Oscar Liscia**

Ingeniero hidráulico y director del proyecto.

embarcaciones será de 106 metros cuadrados y estará hecha en pavimento articulado y tablestacas de hormigón in-situ de 35 metros cuadrados.

La Entidad Binacional Yacyretá también explicó cuál es el objetivo que se proponen al llevar adelante el proyecto. *“El objetivo es complementar lo ya hecho en la cara norte de la isla con un alcance que abarca el primer kilómetro de la cara este del cuerpo insular. El esquema propuesto permite una mejor distribución del flujo incidente a partir del ángulo noreste de la isla, Punta Aguirre, con longitudes variables de los espigones. Además, tiene como finalidad la recuperación de la playa por captación e inmovilización de la arena circulante o bien por refulado de arena de bancos cercanos a los recintos delimitados entre espigones. A lo anterior se le suman facilidades para el embarque y desembarque de personas y vehículos menores, como así también para carga y descarga de mercaderías y animales (ganado). El esquema general de las obras ha sido comunicado oportunamente a las autoridades gubernamentales de la Isla Apipé y representantes de la sociedad civil, y tiene su origen en el marco de los acuerdos celebrados entre el Ente Binacional Yacyretá y la provincia de Corrientes”,* detallaron desde el departamento de Comunicación de la entidad.

La realización de toda la obra estará bajo la órbita del Ente Binacional Yacyretá. El proceso está actualmente en la fase de elaboración de los pliegos licitatorios, sobre la base del proyecto elaborado por la Universidad Nacional de La Plata. Paralelamente, se están analizando diversas alternativas para facilitar el traslado del material pétreo a utilizar, el principal insumo de las obras, que definen en gran parte el precio final de los trabajos. Además, se ha previsto la utilización de la mano de obra local dentro del esquema constructivo, permitiendo de esa manera dar trabajo en la zona de obra. *“De esta manera, los trabajos se iniciarán en el presente año”,* aseguraron desde el Ente Binacional Yacyretá.

El equipo de ingenieros de la Universidad Nacional de La Plata aclaró que la futura defensa tiene como propósito la protección de la costa y barrancas frente a la erosión, pero no evitará inundaciones en la Isla, ya que no es ese exactamente el propósito del proyecto. Finalmente, dieron detalles del mantenimiento que requerirá la futura defensa. *“Los espigones y la protección longitudinal tienen un mantenimiento muy bajo. Respecto al relleno de arena entre espigones deberá tener un mantenimiento periódico, en atención a que es un proceso sujeto a la dinámica del río y deberá tender a una nueva posición de equilibrio con la nueva conformación de la línea de costa”,* explicó Liscia.



**CAMARA ARGENTINA  
DE CONSULTORAS  
DE INGENIERIA**

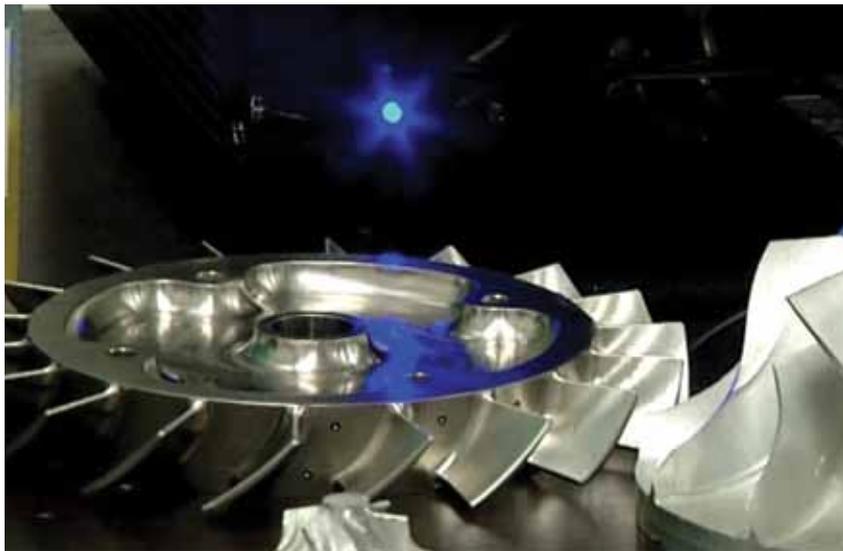
---

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

Por la formalización laboral en  
la Industria de la Construcción.



[www.ieric.org.ar](http://www.ieric.org.ar)



- PROCESO. Permite fabricar piezas de diferente funcionalidad y geometría compleja.

*El biomecanizado permitiría reconvertir en piezas útiles los metales de equipos electrónicos obsoletos.*

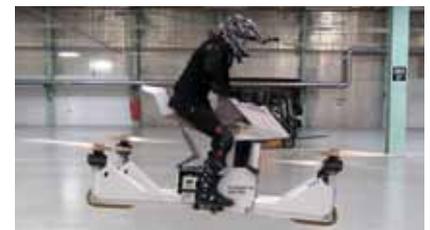
## Piezas hechas con bacterias

**Ingenieros españoles patentaron un proceso de mecanización de piezas de cobre utilizando microorganismos. La innovación permitiría alcanzar una producción amigable con el ambiente.**

**M**iembros de los departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química y Medio Ambiente llevaron adelante un proyecto para mecanizar piezas de cobre en presencia de microorganismos. El procedimiento requiere de tres elementos: bacterias, un medio de cultivo y una pieza metálica. El primer paso consiste en recubrir la pieza con una capa de resina fotosensible, lo que permite grabar sobre la resina la geometría que el cliente quiera. Luego la pieza es introducida en el medio de cultivo con las bacterias, quedando zonas atacadas y obteniendo de esa manera la pieza deseada. Los desarrolladores de la Escuela de Ingeniería de Bilbao explicaron que buscan la implantación del proceso de biomecanizado en aquellas industrias donde se aplican procesos más tradicionales, generalmente poco amables con el medio ambiente.

### Sensor de corazón

Ingenieros de Northwestern University diseñaron un sensor flexible suficientemente fino como para poder ser colocado directamente sobre la superficie del corazón. Mide apenas un centímetro cuadrado pero alberga 396 sensores que permiten monitorear la actividad cardíaca.



### Una moto voladora

Un equipo de ingenieros rusos fabricó una moto capaz de volar. Se trata de la Scorpion 3, que consigue elevarse y desplazarse en todas las direcciones a partir de cuatro hélices alimentadas por una batería eléctrica. El diseño combina la tecnología de un dron cuadricóptero y la de una moto tradicional. El desarrollo es de la empresa Hoversurf y está pensado por ahora como un “instrumento para hacer deportes extremos”.

ESCUELA DE  
POSTGRADO

**NUEVA**

# MAESTRÍA EN LOGÍSTICA DE PROYECTOS DE INTEGRACIÓN REGIONAL



Un programa único en el país y en la región, pensado para la planificación y ejecución de proyectos de gran magnitud que involucran factores ambientales, sociales, económicos y de infraestructura, desde la óptica de las operaciones globales.

**INSCRIPCIONES ABIERTAS**

25 de Mayo 444, CABA

☎ 011 2150 4800

✉ [postgrado@itba.edu.ar](mailto:postgrado@itba.edu.ar)

🌐 [itba.edu.ar](http://itba.edu.ar)

📘 [itbauniversidad](https://www.facebook.com/itbauniversidad)

🐦 [@itba](https://twitter.com/itba)

**ITBA**



EL FUTURO  
SE HACE

**TECHINT**  
Ingeniería y Construcción