

ingeniar

REVISTA DE INGENIERIA

Ante el desafío espacial

Investigadores, alumnos y técnicos de la Facultad participan de un ambicioso proyecto que marcará un antes y un después en sus carreras y en el desarrollo aeroespacial de nuestro país: el Tronador II.



Gracias por acompañarme

La elaboración de este nuevo número de **Ingeniar** ocurre en un periodo muy especial para mí, y es que se cumplen cuatro años desde que asumí como decano de la Facultad de Ingeniería. Es por eso que quiero aprovechar este espacio para manifestar mi gratitud a quienes me acompañaron en esta gestión.

En primer lugar, agradezco a quienes estuvieron en el Consejo Directivo, el órgano de gobierno de nuestra Unidad Académica. Puedo decir, con satisfacción, que me alcanzan los dedos de las manos para contar los temas que no han sido aprobados por unanimidad ya que, la gran mayoría, ha tenido el consenso de todos. Esta situación fue posible por privilegiar el diálogo y la participación plural en todos los ámbitos, sobre todo en las comisiones (tanto del Consejo, como de concursos y de las carreras), a cuyos integrantes también agradezco el trabajo realizado.

Respecto a las tareas de gestión, quiero manifestar mi reconocimiento a quienes me acompañaron en el día a día, como al vicedecano, José Scaramutti; a los secretarios, prosecretarios y directores. Tareas que no todos quieren hacer y que no suman a nuestro currículum, pero que facilitan que otros sí puedan cumplir con trabajos de docencia, de investigación, extensión y transferencia, que sí son acreditables.

Agradezco a los integrantes de la Fundación Facultad de Ingeniería, especialmente a su directora, la contadora Griselda Sarisjulis, por las tareas que realizan a diario y que posibilitan tener una Unidad Académica mejor organizada.

Hago extensivo mi reconocimiento a todo el personal no docente, en particular, a aquellos que trabajan en el Edificio Central, acompañando en forma más cercana a la gestión. Podría nombrarlos, pero caería en el pecado de olvidarme de alguno. Igualmente, son los que saben a qué me refiero cuando hablo de lo que significa llevar adelante la Facultad en la cotidianidad.

Asimismo, quiero destacar a los docentes y, sobre todo, a

los alumnos ya que sin ellos no tendría sentido todo lo que hacemos.

Creo haber cumplido con lo prometido en aquel discurso del 5 de abril de 2010, cuando asumí en el cargo. Puedo afirmar que mi puerta siempre ha estado abierta, aunque bien protegida por Gabriela Tavera, mi secretaria, a quien agradezco especialmente toda su colaboración y ayuda recibida.

Quedan proyectos por continuar, muchos de ellos encaminados y que podrán llevarse adelante institucionalmente sin problemas, como el cambio de plan de estudio y proyectos en infraestructura, como la culminación del Departamento de Mecánica, aulas y laboratorios de Física; aulas y gabinetes de Ingeniería Química; el nuevo edificio del Departamento de Construcciones, la ampliación de la Biblioteca, la adecuación de la entrada al LIMF, y la ampliación en la terraza de Electrotecnia para el LEICI y otros laboratorios. También, las medidas adoptadas para el cerramiento final al tránsito externo en nuestro predio, y el emplazamiento de las nuevas aulas en Aeronáutica, que se construirán con recursos propios del Departamento.

En lo administrativo, se deberá terminar de adecuar las dos únicas ordenanzas que no fueron adaptadas al nuevo Estatuto, como son la de evaluación y la de actividad de los docentes. Las restantes fueron adecuadas en este periodo.

También agradezco todo el trabajo llevado adelante por Victoria Verza y su equipo de colaboradores ya que, a través de la revista "Ingeniar" y las gacetillas de prensa, logramos acercar la Facultad a la sociedad, difundiendo las actividades que se realizan más allá de nuestro propio ámbito.

Finalmente, quiero mencionar a mi familia que es la que recibe los tragos amargos que uno debe soportar cuando ocupa un puesto como éste. Lo bueno es que uno también comparte aquellas cosas que lo gratifican, por el hecho de hacer lo que a uno le gusta y ver los sueños hechos realidad.

Gracias a todos por la colaboración concedida a esta gestión.

ingeniar
REVISTA DE INGENIERIA

Es una publicación de la **Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata**. Año 5. Número 9. Abril 2014.

Director: **Marcos Actis** / Editora: **Victoria Verza** /
Redactores: **María Paz Rodríguez Striebeck, Victoria Romero** / Colaboración: **Yesica Mayo** / Fotografía:
Victoria Verza, Archivo Facultad de Ingeniería / Diseño:
Florencia Paganini.

Contacto: victoria.verza@ing.unlp.edu.ar
revista@ing.unlp.edu.ar

**Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de La Plata**



**Calle 1 y 47 - La Plata
Buenos Aires - Argentina
Tel: (54) (0221) 425 8911
Fax: (54) (0221) 425 8911 int. 130
Web: www.ing.unlp.edu.ar**

Ingeniería ante el desafío espacial

22

La Facultad participó del ensayo de prueba del lanzador experimental VEx1A, el primer vehículo construido en el marco del proyecto Tronador II. Un ambicioso plan espacial nacional que tiene como objetivo colocar satélites en órbita.

6

PERSONAJE

Gabriela Troiano

Una agrimensora en el Congreso Nacional. Es docente en la Facultad de Ingeniería y diputada por el Frente Amplio Progresista.

14

INVESTIGACION

Por un transporte aéreo sustentable

Investigan los niveles de contaminación sonora y gaseosa en el aeropuerto de Ezeiza. El objetivo es determinar el aporte contaminante de las operaciones aéreas.

40

ENTREVISTA

Sergio Rojas

“Estamos viviendo un momento histórico para el sector ferroviario”

En diálogo con Ingeniar, el especialista en el área ferroviaria habló sobre la tendencia a nivel mundial de optar por líneas electrificadas. Consideró que el país necesita de la formación de ingenieros en ferrocarriles.

17

ENTREVISTA

Ingeniero Sergio Liscia

El director del Laboratorio de Hidromecánica de la Facultad habló sobre la necesidad del desarrollo de energía hidroeléctrica en el país.

OPINION	5
Por Dr. Ing. Marcos Actis	
ENTREVISTA	10
Ingeniera Patricia Arnera	
HOBBIE	12
Ingeniera Adriana Kang	
ESPECIAL PROYECTO TRONADOR II	22
GPS con sello de la UNLP	31
Comunicación al instante en aire y tierra	32
Baterías inteligentes de uso espacial	34
Una pyme local en el sistema eléctrico del cohete	35
Aleaciones con propiedades mecánicas	36
Giróscopos para controlar la trayectoria del cohete	37
Inoxpla	38
HOMENAJE	46
Liliana Di Cocco	

Autoridades de la Facultad de Ingeniería

Dr. Ing. Marcos Actis
Decano

Dr. Augusto Melgarejo

Secretario Académico

Ing. Liliana Mabel Gassa

*Secretaria de Investigación y
Transferencia*

Ing. Horacio Frene

Secretario de Extensión

Dr. Sergio Giner

Director de la EPEC

Mag. Ing. José Scaramutti
Vicedecano

Cta. Cfica. Rossana Di Domenicantonio

*Secretaria de Gestión y Seguimiento
de Actividades Curriculares*

Ing. Fernando Gutiérrez

Prosecretario Académico

Ing. Esteban Bulacios

*Prosecretario de Desarrollo, Vinculación e
Innovación Productiva*

Sr. Leandro Grasso

Director de Bienestar Estudiantil

Directores Ejecutivos de Departamentos

Departamento de Aeronáutica

Dr. Ing. Alejandro Patanella

Departamento de Ciencias Básicas

Lic. María Mercedes Trípoli

Departamento de Agrimensura

Agrim. Clara De Alzaga

Departamento de Hidráulica

Ing. José Luis Carner

Departamento de Construcciones

Ing. Lilian Eperjesi

Departamento de Mecánica

Ing. Sergio M. Arocas

Departamento de Electrotecnia

Ing. José Roberto Vignoni

*Departamento de Ingeniería de la
Producción*

Ing. Gabriel Crespi

Departamento de Ingeniería Química

Ing. Sergio Keegan

Directores de Carrera

Aeronáutica

Dra. Ana Scarabino

Agrimensura

Agrim. Bernardo Saraví Paz

Civil

Ing. Gustavo Soprano

Electricista

Ing. Roberto Vignoni

Electrónica

Ing. Roberto Vignoni

Hidráulica

Ing. Sergio Liscia

Mecánica

Dr. Alfredo González

Electromecánica

Dr. Alfredo González

Industrial

Ing. Eduardo Williams

Química

Dra. Viviana Salvadori

Materiales

Ing. José D. Culcasi

Ciencias Básicas

Lic. María Teresa Guardarucci

Consejo Directivo

Claustro de Profesores

Lic. María Teresa Guardarucci

Ing. Patricia Arnera

Dra. Alicia Bevilacqua

Agrim. Jorge Paredi

Mag. José Luis Infante

Ing. Cecilia Lucino

Ing. Eduardo Williams

Claustro de Jefe de Trabajos

Prácticos

Ing. Javier Gonzalo García

Claustro de Ayudantes Diplomados

Ing. Jerónimo More

Claustro de Graduados

Ing. Armando Serra

Claustro de Estudiantes

Norberto Skreblin

Daniela Montelpare

Facundo Sánchez

Miguel Cejas

Uriel Satulovsky

Claustro de No Docentes

Sr. Aníbal Rouco

Ingeniería en el proyecto Tronador II

***Por Dr. Ing. Marcos Actis**

La Facultad de Ingeniería de la UNLP viene participando de los desarrollos de la CONAE desde los inicios de la misma, hace más de veinte años. Ha colaborado en la gran mayoría de los satélites desarrollados por dicho organismo nacional. Y desde 2008 trabaja formalmente en el proyecto Tronador II, un lanzador que permitirá la colocación de satélites en el espacio. El Vehículo Experimental 1 A (VEx1A), ensayado en la localidad de Punta Indio el 26 de febrero último, comenzó a desarrollarse en 2009 en distintos centros de investigación de la CONAE.

De nuestra Unidad Académica participan del proyecto (que prevé el desarrollo de seis vehículos experimentales) alrededor de 150 integrantes, entre investigadores, docentes, becarios, profesionales y técnicos.

A diferencia del vehículo Tronador II, el cual medirá casi 40 metros de altura y pesará alrededor de 60 toneladas, el VEx1A no fue creado para llegar al espacio. Se le colocó poco combustible para realizar la prueba y validar los sistemas desarrollados.

En los últimos meses, los integrantes de nuestra Facultad que participaron del desarrollo del primer

vehículo experimental dedicaron mucho esfuerzo para cumplir con los plazos previstos. Para muchos de ellos, al igual que para el que suscribe, trabajar en el plan espacial argentino es un sueño hecho realidad.

Este proyecto ha permitido la intervención de los alumnos de Ingeniería aplicando los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de sus carreras en desarrollos concretos mediante cálculos, diseño, construcción y ensayos.

Los vehículos experimentales del proyecto Tronador II presentan variantes en su construcción, ya que el objetivo es realizar diversas pruebas. Se aprende más de las fallas que de los éxitos, porque puede pasar que en una primera instancia todo funcione bien y, en una etapa posterior, se detecte un desperfecto. Como decía el ingeniero aeroespacial Wernher von Braun "Los resultados de una prueba valen por mil opiniones expertas".

En este sentido, creo que hubiese sido un milagro que todo funcionara correctamente en el ensayo del VEx1A, debido a su alta complejidad. Desde mi punto de vista, la prueba fue un éxito ya que al lograr que el vehículo se elevase conseguimos validar la gran mayoría de los

sistemas que queríamos probar.

No cabe duda que en la Argentina el Estado es el que más invierte en ciencia y tecnología. Por ejemplo, la CONAE, a través de su plan espacial, desarrolló satélites científicos con la participación de INVAP, la cual adquirió la capacidad para llevar adelante la construcción de satélites de comunicaciones y radares, posicionándola a nivel mundial.

Del mismo modo, el proyecto Tronador II permitirá que otras empresas adquieran también capacidades tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos que en la actualidad no se fabrican en el país. Está demostrado que la industria aeroespacial es iniciadora de otras industrias.

En la década del '50, nuestro país se ubicó entre los pocos países del mundo en manejar tecnología de punta en el campo aeronáutico, lugar ocupado actualmente por Brasil. Hoy en el área espacial nos encontramos en una situación similar. Si no cometemos los errores del pasado podemos consolidar el liderazgo de la Argentina en materia espacial en la región. Por todo esto, la participación de nuestra Facultad en este proyecto es un orgullo y una responsabilidad muy grande.

Una agrimensora en el Congreso Nacional

Gabriela Troiano

Es docente en la Facultad de Ingeniería y diputada por el Frente Amplio Progresista. Con una larga trayectoria en el Partido Socialista, destacó la importancia de que la educación sea garantizada para todos los ciudadanos



Gabriela Troiano nació en Villa Eloísa, una localidad de la provincia de Santa Fe con 2.500 habitantes. Inició sus estudios en la Universidad Nacional de Rosario pero, por cuestiones familiares, terminó la carrera en la UNLP, donde se recibió como agrimensora a fines de 1993. Desde hace unos años es docente en la Facultad de Ingeniería y,

recientemente, asumió como diputada nacional por el Frente Amplio Progresista (FAP), que lidera el santafesino Hermes Binner. Con 50 años de edad, tiene una larga trayectoria de militancia política en el Partido Socialista. En un aula del Departamento de Agrimensura, luego de tomar examen oral a los alumnos sobre

Ingeniería Legal 1, la profesora Troiano recibe a **Ingeniar**. “Les cuesta expresarse”, dice acerca de los jóvenes. “Tienen que hacerlo porque es una profesión donde deben hablar con la gente”, agrega. Gabriela empezó a militar al ingresar a la Universidad de Rosario. “Inicié mis estudios con el retorno de la democracia. Había una movilidad



“Los fanatismos no son buenos, porque la vida no la haces con fanatismo, la haces con convicciones, con amor a lo que querés”.

social muy importante y una necesidad de cambiar las cosas. Comencé dando ayuda escolar y participando de actividades de esparcimiento para los chicos en villas de emergencia. Con mis compañeros lo hacíamos con mucho placer, alegría y entusiasmo”, recuerda.

En dicha casa de altos estudios, Troiano fue presidenta del centro de estudiantes de Ingeniería; luego estuvo al frente de la Federación Universitaria de Rosario y, posteriormente, fue vicepresidenta de la Federación Universitaria Argentina (FUA). “Siempre estuve en el Partido Socialista. Nuestro referente era Guillermo Estévez Boero. Seguíamos los pasos de Alicia Moreau de Justo, Alfredo Palacios y Juan B. Justo, que dieron origen al partido y estaban imbuidos de un alto contenido social”, dice. “Yo abracé esas ideas”, afirma la diputada con una fuerte convicción y, luego de una breve pausa, agrega “a pesar de que mi padre era justicialista”. Roberto Troiano se desempeñó durante muchos años como presidente comunal de Villa Eloísa. “Le entusiasmaba el deseo de cambiar las cosas en beneficio de la gente. Y yo compartía esa visión”, asegura su hija.

Sin dudas, el interés de la agrimensora por las causas sociales tiene como sustento haber mamado desde chica la política. “Papá nunca cuestionó nuestra ideología. Somos cuatro hermanos, uno de ellos, que es mi mellizo, es super K”, dice bajito y ríe.

La diputada añade “uno puede tener diferencias, pero es bueno jerarquizar el diálogo. Los fanatismos no son buenos, porque la vida no la haces con fanatismo, la haces con

convicciones, con amor a lo que querés”.

Gabriela sostiene que el diálogo es fundamental. “Es muy importante para modificar y transformar una forma de pensamiento que nos lleve a mejorar a todos. Estoy convencida de que los argentinos, sin importar la clase social que uno tenga, el color político, la religión, los gustos sexuales o las capacidades diferentes que uno posea, podemos acordar una forma de accionar. Y eso va a redundar en un beneficio general”.

Para la legisladora, si en Argentina se garantizara educación para todos habría “menos delincuencia, gente que conoce sus derechos, que sabe exigir y que participa para defenderlos”. Entonces, “habrá autoridades que no van a poder hacerse las distraídas, gozando de impunidad, y que tendrán que cumplir”.

En ese sentido, como diputada electa, Troiano tiene pensado trabajar en el Congreso sobre el tema de la discapacidad: en la concientización de los derechos y en la adecuación de la Ley nacional a la Convención Internacional de los derechos para las personas con discapacidad.

Se trata de un tema particularmente sensible para la docente ya que, aunque sus ojos claros no lo delaten, posee una discapacidad visual. “Tengo una maculopatía que es producto de una miopía elevada. Me detectaron el problema cuando estaba en primer grado. Aprendí a caminar, a comer y hacer el resto de las cosas sin ver prácticamente”, comenta.

Sin embargo, el problema en la visión no es un impedimento para que Gabriela pueda ejercer su

trabajo como docente y diputada. Agrega que en el Congreso también quiere abordar temas vinculados a mujer, niñez y adolescencia, y población, especialmente, referido a los derechos de los pueblos originarios. “Si bien la Constitución establece el derecho que tienen a

la propiedad de la tierra es un tema que nunca se puso a la práctica, teniendo en cuenta los valores culturales y educativos de los pueblos originarios”. Además, la diputada está trabajando en una iniciativa que apunta a la reactivación del ramal La Plata-

Brandsen. “El ferrocarril es un medio de transporte fundamental para el país. Por eso hablamos con el decano de Ingeniería, Marcos Actis, para ver si desde la Universidad se puede dar una mano y ver la viabilidad de este proyecto”, concluye.

“Necesitamos que la gente participe en las instituciones”

Con un libro sobre la historia de La Plata en sus manos, Gabriela Troiano cuenta que cuando vino a estudiar a la UNLP quería saber todo sobre la Universidad y la ciudad. “Tenía la necesidad de saber sobre el lugar donde iba a vivir para empezar a quererlo”, afirma.

Desde entonces, la diputada sigue vinculada a la Facultad de Ingeniería y a la UNLP. Fue consejera superior suplente y, recientemente, directora ejecutiva del Departamento de Agrimensura. “Es algo que está dentro de mis valores, la necesidad de entregar a la comunidad algo de lo que nos dio en nuestra formación, ya que tuvimos la suerte de estudiar en una universidad pública”, dice.

Para Troiano, la UNLP es una de las universidades más distinguidas a nivel nacional. “Yo que abracé los principios de la reforma universitaria de 1918, donde uno de los planteos era la necesidad de la extensión universitaria, de la

relación obrero-estudiantil, de la vinculación con la producción, de aportar el saber para mejorar la calidad de vida de la gente, creo que la Universidad de La Plata viene caminando en ese sentido; y en garantizar la permanencia de los alumnos en las aulas para que puedan terminar sus estudios”. Gabriela señala como aspectos a mejorar la capacitación docente y la participación. “Necesitamos que la gente participe en las instituciones, porque cuando uno lo hace se da cuenta de las responsabilidades. Otro punto importante es comprender a la persona que está a cargo de una dirección, porque tiene muchas

cuestiones que resolver, muchos aspectos que coordinar y unificar distintos puntos de vista. Eso a la vida democrática de una institución le hace muy bien, que todos los actores -desde los alumnos, graduados, docentes y no docentes- participen porque le permite a cada uno ponerse en el lugar del otro. Eso es parte de la comprensión que uno debe tener a la hora de resolver problemas”. La agrimensora también advierte la falta de participación de las unidades académicas en la toma de decisiones que atañen al país. “Antes los consejos directivos o superiores opinaban acerca de las resoluciones que se tomaban

“Si logramos que cada profesional que sale de la universidad tenga una visión de responsabilidad social hacia su país vamos a transformar la Argentina”.

Hermes Binner, el militante y el anestesista

Gabriela Troiano llegó al cargo de diputada nacional de la mano del Frente Amplio Progresista (FAP), y del santafesino Hermes Binner, a quien conoció en sus años de militancia en la Universidad Nacional de Rosario.

“Yo tenía una vida militante muy activa y Hermes, que ya era graduado y tenía una familia, siempre venía a colaborar con el partido. Nos había alquilado un localcito, una especie de garaje, para que preparáramos

el engrudo con el que salíamos a pegar carteles. Siempre pasaba y nos preguntaba ‘necesitan algo’”. Además, Binner fue su anestesista cuando la operaron por una hernia a los 25 años de edad.

“Nuestro país merece tener una persona como Hermes como presidente de la nación porque es muy honesto, muy transparente. Yo me río cuando algunos dicen que la autoridad se manifiesta en una persona a través del grito.

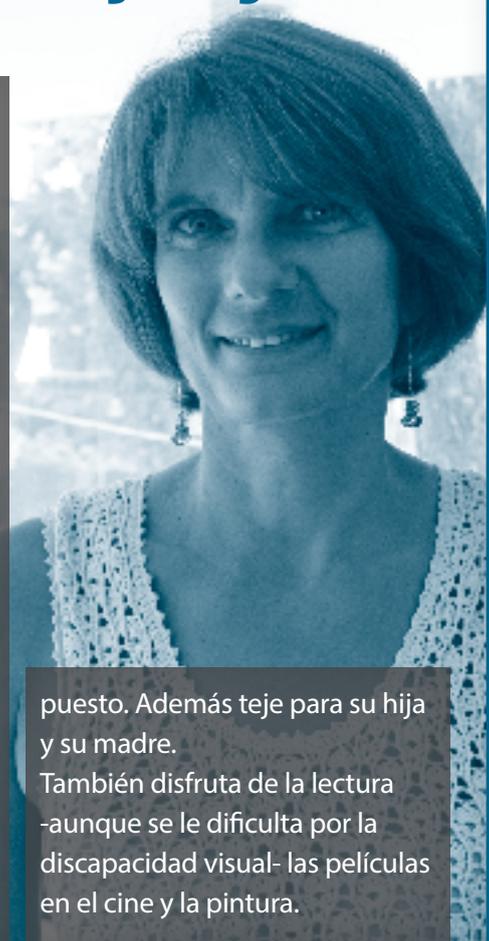
Y ser una persona con una conformación tan tranquila en su planteo parece que no tuviera autoridad. Es todo lo contrario, él es muy firme en sus convicciones y las hace respetar desde otro lugar, desde el diálogo y el consenso. Muchas veces pasa por no creerse que uno se la sabe todas sino aceptar y escuchar otras opiniones, con el convencimiento que, del conjunto, va a salir lo mejor”, finaliza.

en la Argentina, lo hacían con fundamentos y eran tenidos en cuenta. Eso se ha ido perdiendo producto de las dictaduras. Lo que ocurre es que destruir es muy fácil. Después volver a construir es más complicado”, opina.

Por último, sostiene que “existe una visión muy mercantilista de la educación y de la formación universitaria que ha hecho que muchos quieran estudiar sólo para tener un título, un trabajo, más dinero. Dentro de esas variables no se tiene en cuenta la formación humana y como seres sociales, donde uno tiene la responsabilidad, por haber pasado por la universidad, de hacer un aporte a la sociedad para que ésta mejore. Estas cuestiones tenemos que mejorarlas y profundizarlas. Si logramos que cada profesional que sale de la universidad tenga una visión de responsabilidad social hacia su país vamos a transformar la Argentina”.

Un tiempo para estar en familia, tejer y leer

Gabriela Troiano además de diputada nacional es miembro de la Junta Ejecutiva provincial del Partido Socialista, y también integrante de la mesa nacional, en ambos casos en la secretaría de Derechos Humanos. La legisladora es madre de dos hijos, uno varón que estudia Derecho y una mujer, que está terminando el secundario. “Por participar en tantas actividades, es la familia la que más siente la falta de uno en el hogar. Pero los chicos están acostumbrados”, dice resignada. En el poco tiempo libre que le queda, a la agrimensora le gusta tejer. “Esto me lo hice yo”, comenta mientras señala el vestido tejido a crochet que lleva



puesto. Además teje para su hija y su madre. También disfruta de la lectura -aunque se le dificulta por la discapacidad visual- las películas en el cine y la pintura.

Ingeniera electricista Patricia Arnera

“La participación en el Consejo Directivo es cada vez más activa”

Desde hace trece años se desempeña como consejera directiva por el claustro de profesores. Sostiene que, estando en el órgano de gobierno de la Facultad “uno conoce más del lugar donde está”



“Si uno quiere aportar su experiencia para el crecimiento de la Facultad la forma de hacerlo es participando en la gestión”

Luego de una ajetreada tarde de reuniones, la ingeniera electricista Patricia Arnera se toma un breve descanso para hablar con **Ingeniar**. Café de por medio, recibe a esta revista en su oficina del Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos-Laboratorio de Alta Tensión (IITREE-LAT) de la Facultad de Ingeniería, donde ocupa el cargo de directora. Arnera es profesora titular en el Área Sistemas de Suministro de Energía Eléctrica y, además, desde hace trece años se desempeña como consejera directiva por el claustro de profesores donde, actualmente, coordina la Comisión de Investigación y Transferencia.

El Consejo Directivo es el órgano de gobierno de la Facultad. Cumple la función de dictar disposiciones de carácter general en materia didáctica, disciplinaria y administrativa. Elige al decano; designa al vicedecano y secretarios a propuesta del decano; proyecta y/o modifica los planes de estudios de las carreras; realiza los llamados a concursos de los docentes y decide sobre los mismos. Además, designa a los profesores, dando cuenta al Consejo Superior; promueve diversas actividades que se realizan en la Facultad e interviene en grado de apelación por los recursos administrativos que se interpongan, entre otras funciones.

Una sesión del Consejo Directivo en Ingeniería



¿En qué periodos participó como consejera?

Desde el año 2001 hasta el 2007 estuve como consejera suplente, que fueron dos periodos. Y desde el 2007 hasta la actualidad estuve como titular por dos periodos más. Este año termina mi mandato como consejera.

¿Qué recuerda de sus primeros años como consejera?

En el 2001 se venía de una época en la cual había reuniones multitudinarias, con mucha participación estudiantil. A veces muy convulsionadas por tratar cuestiones sensibles como la aprobación del curso de nivelación para ingresantes, que era una actividad que no se venía desarrollando en la Facultad. Eso hizo que hubiera cierta oposición por parte de los alumnos, pero finalmente se vio que no tenía características restrictivas.

Otro tema importante fue la acreditación de las carreras ante la CONEAU, que involucró a todos los actores de la Facultad. También fue importante el crecimiento en el posgrado, a tal punto que se creó la Escuela de Posgrado y Educación Continua (EPEC).

Buscar el consenso, por encima de todo

A partir de la reforma del Estatuto de la UNLP en el año 2008 la conformación del Consejo Directivo pasó a ser de 16 miembros (siete profesores, un no docente, un jefe de trabajos prácticos, un auxiliar diplomado, un graduado y cinco estudiantes). Anteriormente, estaba compuesto por 12 integrantes y se denominaba Consejo Académico. Este cuerpo funciona a través de comisiones y sesiona, generalmente, una vez al mes.

¿Cómo es el funcionamiento del Consejo Directivo en la actualidad?

Algo para destacar, respecto a la forma de trabajo que venimos sosteniendo en los últimos años, es que tratamos que los temas se aprueben por consenso. En el caso de que, eventualmente, tengamos alguna duda respecto a la resolución de un tema, preferimos dejarlo en tratamiento para una próxima sesión y así hacer un análisis más exhaustivo. Aunque después votemos distinto.

¿Cómo es la participación de los consejeros?

A lo largo del tiempo la participación ha sido cada vez más activa, tratando de plantear el diálogo más que las discusiones de por sí. Es importante tener una convivencia como seres adultos que somos, trabajando en pos del bienestar de todos los estamentos de la Facultad.

¿Cómo ha sido su experiencia personal como consejera?

El Consejo es el cuerpo que define cuestiones generales de la Facultad y los temas que allí se abordan requieren de mucho trabajo previo por parte de las comisiones. Si uno quiere aportar su experiencia para el crecimiento de la Facultad la forma de hacerlo es participando en la gestión. Yo lo he hecho en los últimos años y creo que ahora es tiempo de que otros profesores ocupen mi lugar. Más allá de que mi función como consejera termina voy a continuar comprometida con la Facultad, trabajando para su crecimiento. Es muy interesante y gratificante participar en el Consejo porque uno toma contacto con varios temas y conoce más del lugar donde está. Participar es una tarea que tendríamos que hacer todos.

Adriana Kang

LA DULCE VOZ de Ingeniería

Es profesora en Ingeniería en Materiales y trabaja en el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF). En su tiempo libre, hace covers de Dido, Alanis Morissette y Queen, entre otros.



Bajita y de rasgos orientales, la joven toma el micrófono y comienza a cantar con una voz suave y melancólica. Interpreta fragmentos del tema "White Flag", de Dido, "Head over feet", de Alanis Morissette y "Love of my life", de Queen. A su alrededor, un microscopio electrónico y diversos elementos para ensayos de laboratorio, forman parte del improvisado escenario donde Adriana Kang, docente e investigadora de la Facultad de Ingeniería, muestra sus dotes como cantante.

Al rato, dos compañeras de trabajo del laboratorio se acercan curiosas para saber quién es la poseedora de la privilegiada voz. "Me sale en forma natural. No es algo que tuve que ir a aprender", dice con cierta timidez la ingeniera en Materiales, nacida en Corea del Sur hace 31 años, pero criada en Caleta Olivia, donde se radicó con su familia cuando tenía apenas 3 años de edad.

Lo cierto es que Adriana no sabía de su capacidad para el canto hasta que, en 6° grado, una profesora de Música descubrió que tenía talento y la incentivó para que formara parte del coro de la escuela. "Empecé cantando folclore y luego tomé clases de piano en un conservatorio

de mi ciudad, donde aprendí música clásica", comenta a Ingeniar. Al igual que sus cuatro hermanos, la ingeniera creció escuchando ópera, y es porque su madre, que es soprano (pero no canta en público), tenía la costumbre de limpiar la casa los domingos escuchando al gran tenor italiano Luciano Pavarotti. Fue también su madre la que la aconsejó a la hora de elegir una profesión. "Ella veía que las carreras tecnológicas tenían más salida laboral en mi ciudad, que está en una zona petrolera. Y eso influyó para que yo eligiera ingeniería, además, de mi facilidad para las ciencias exactas", reconoce la joven.

Adriana es profesora en Ingeniería en Materiales y trabaja en el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF) de la Facultad, donde tiene a su cargo un microscopio electrónico de barrido. Su trabajo científico está

» La cantante



relacionado con el estudio de los biomateriales metálicos. En su tiempo libre, canta covers con su marido quien, además

de la ingeniería, también comparte su gusto por la música. Los temas que graban juntos pueden escucharse en las redes sociales.

» La investigadora



Por un transporte aéreo sustentable

Investigan los niveles de contaminación sonora y gaseosa en el aeropuerto de Ezeiza

El trabajo es realizado por especialistas de la Facultad. El objetivo es determinar el aporte contaminante que las operaciones aéreas generan en lo cotidiano.

En el mundo hay unas 23.750 aeronaves comerciales operativas que en total realizan unas 30 millones de operaciones aéreas al año y un solo vuelo de Ezeiza a Madrid puede consumir unos 120.000 litros de combustible. Pocas veces pensamos en las consecuencias que pueden traer los cientos de despegues y aterrizajes que hay por día en diferentes aeropuertos. Aunque no sea una problemática visible, la generación de contaminantes está, y diversos países

comienzan a realizar planes de acción para tener aeropuertos sustentables.

En concordancia con ello, el Grupo de Transporte Aéreo (GTA) de la UID GTA-GIAI del Departamento de Aeronáutica de la Facultad de Ingeniería cuenta, desde el 2007, con un programa propio denominado “Transporte Aéreo Sustentable –TAS–” dentro del cual se estudian distintos aspectos vinculados con los conceptos “Aeropuerto Verde” y “Operaciones Verdes”.

En este contexto, se realizaron distintos estudios, de los cuales algunos buscan caracterizar situaciones de partida en los principales aeropuertos de Argentina. Se analizaron los niveles de contaminación sonora y gaseosa en el Aeropuerto Internacional de Ezeiza. “La intención es evaluar cuál es el nivel de ruido y de dispersión de gases contaminantes que generan las operaciones áreas, evaluando su repercusión dentro y fuera del predio”, señala a

Ingeniar el ingeniero Alejandro Di Bernardi, profesor del área de Motores y Aeropuertos, integrante de la unidad de investigación. Lo primero que se hizo fue analizar la mezcla de tráfico que opera en el aeropuerto, estudiando la cantidad y tipo de aeronaves, sus motores, los combustibles utilizados y las trayectorias realizadas. También se consideraron los vehículos de asistencia al avión que lo abastecen en plataforma. Luego, se evaluaron las condiciones meteorológicas ya que, como explica el ingeniero Matías Chapela, integrante del GTA, “las huellas de dispersión de contaminantes gaseosos dependen de las condiciones atmosféricas y de los vientos predominantes.”

“Con todo esto generamos las huellas acústicas, los aportes contaminantes gaseosos y las huellas de dispersión que después integramos sobre una foto satelital y vemos cómo afectan al entorno. Luego contrastamos esos resultados con los códigos urbanos para ver en qué situación se encuentra, si estamos por debajo o encima de los umbrales admisibles tanto de contaminación acústica como gaseosa”, añade Chapela. Para estos estudios se utilizaron nuevos programas de la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos.

A partir de los datos obtenidos, se observó que la contaminación acústica aumenta día a día afectando a las poblaciones cercanas. Las curvas de dispersión acústica van de 70 a

80 decibeles por sobre la zona poblada, cifras que exceden el máximo superior que recomienda la Organización Mundial de la Salud. Para un nivel de vida confortable el máximo es 70 decibeles durante el día y 30 en la noche.

Proteger los hogares circundantes

En la actualidad, muchos municipios desconocen las condiciones que los aeropuertos deberían cumplir para funcionar correctamente. Por otro lado, las ordenanzas de zonificación tampoco contemplan la realidad operacional de estos escenarios. El ingeniero Di Bernardi comenta que algunos aeródromos que comenzaron siendo sub-urbanos con la expansión de la ciudad se convirtieron en aeropuertos urbanos.

Por ende, parte del objetivo del análisis es suministrar información a estos municipios afectados para que puedan hacer las restricciones correspondientes incorporando estas cuestiones a las ordenanzas que correspondan.

En otros países, más avanzados en cuestiones de protección social, es más simple encontrar soluciones ya que, si el aeropuerto o las aeronaves afectan a la población, el problema se resuelve rápidamente según la reglamentación que opere. “Cambias la fuente, o trabajas sobre la consecuencia, o bien sobre ambas”, comenta Di Bernardi.

Una opción a tener en cuenta, sería la re vectorización –nuevas

sendas- de los vuelos y la insonorización de las propiedades afectadas, es decir, aislarlas acústicamente desde el exterior. “En la construcción de las nuevas pistas de Madrid-Barajas, se contempló la insonorizaron de más de 16 mil viviendas, lo cual resulta factible, si se dispone de la intención y de los recursos que ello implique”, define el especialista.

En ese sentido, el control de la contaminación sonora o gaseosa también comienza a ser un derecho para la población cercana que sufre cotidianamente este tipo de perturbación. Para los especialistas de la UNLP, es necesaria una planificación de los aeropuertos que incluya trabajadores, factores ambientales, culturales y sociales contribuyendo con la comunidad cercana. “Todo esto debería servir para hacer una ordenanza que contemple todos los aspectos que repercuten sobre lo social del entorno aeroportuario inmediato”, concluye el ingeniero.



Un aeropuerto internacional

Las líneas de trabajo del Grupo de Transporte Aereo están en sintonía con el *Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP) de la International Civil Aviation Organization* que tiene tres ejes fundamentales

- WP1: contaminación sonora.
- WP2: procedimientos.
- WP3: calidad del aire (entorno aeroportuario inmediato y aporte contaminante al cambio climático).

El espacio de análisis elegido fue el aeropuerto internacional de Ezeiza debido a que resulta el más significativo por ser el que mayor tráfico aéreo internacional tiene en la Argentina. El grupo de investigación también desarrolló el plan maestro del mismo, reflejado en un documento de unas 1.200 páginas donde se prevé su desarrollo para los próximos 30 años y contempla distintos escenarios operacionales.

Actualización tecnológica

Para estos estudios, el Grupo de Transporte Aéreo (GTA) de la UID GTA-GIAI utiliza programas de la Administración Federal de de Aviación de Estados Unidos, oportunamente incorporados a la Facultad de Ingeniería, como el INM 7.0 -Integrated Noise Model-, el EDMS -emissions and dispersion modeling system- y otros más como el Custic, Lakes ISC-

Aeromod, Lakes Calroads, Aeroturn, Aeromet, y GIS los cuales implicaron un proceso de aprendizaje dentro del grupo de investigación. El grupo trabaja con el equipo de investigación del ingeniero Marcos Cipponeri, de la UID "Gestión Ambiental" del departamento de Hidráulica en aquellas cuestiones que hacen a los estudios específicos de impacto ambiental.



Ingeniero hidráulico Sergio Liscia

“Argentina tiene que avanzar hacia una matriz energética sustentable”

El director del Laboratorio de Hidromecánica de la Facultad de Ingeniería habló sobre la necesidad del desarrollo de energía hidroeléctrica en el país. Mencionó la participación en proyectos en el sur argentino y en el río Paraná.



El ingeniero hidráulico Sergio Liscia dirige, desde el año 2004, el Laboratorio de Hidromecánica de la Facultad de Ingeniería. Creado hace más de cuarenta años en el ámbito del Departamento de Hidráulica, sus profesionales realizan trabajos de

investigación y transferencia que son requeridos tanto a nivel nacional como internacional.

Liscia, que además es director de la carrera Ingeniería Hidráulica, estuvo al frente del estudio integral que se realizó sobre las inundaciones en la región,

ocurridas el 2 y 3 de abril del año pasado. En una charla con **Ingeniar**, el ingeniero habló sobre la importancia de las obras hidroeléctricas y la necesidad de contar con laboratorios capacitados para atender las demandas de las mismas.

¿Cómo fueron los inicios del Laboratorio de Hidromecánica?

El Laboratorio nació en la década del '70, a partir del crecimiento de las necesidades energéticas del país. En ese entonces, existía una empresa que se llamaba Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado (AyEE), que se encargaba de grandes emprendimientos hidroeléctricos y en los que nuestra Facultad comenzaba a participar realizando

modelos físicos de las obras. Ya en los '80, el Departamento de Hidráulica concretó la creación de un Banco Universal de Ensayos para Turbomáquinas Hidráulicas, necesario para certificar las grandes turbinas que se instalaban en el país e investigar en él temas afines. Con esa consigna se consolidó el Laboratorio de Hidromecánica, especializado en turbinas hidráulicas y se conformó como el único espacio universitario de

estas características en la Argentina.

¿Cómo siguió ese camino de evolución?

En la década del '90 la empresa AyEE se desintegró, las centrales hidroeléctricas del Estado fueron concesionadas y el Laboratorio sufrió altibajos. Recién a partir del 2001 volvió a tener una inserción en la problemática hidroeléctrica del país; al comenzar una década muy



Obra que se está estudiando y proyectando para Argentina y Paraguay. Corresponde a ensayos de modelo físico de obras de infraestructura hidráulica. Estudia el desvío del río sobre un vertedero existente para construir allí una central hidroeléctrica.

“Las centrales hidroeléctricas son obras a largo plazo, pueden estar funcionando por más de 50 años”.

activa con microcentrales y la aparición de algunos inconvenientes en las centrales hidroeléctricas. En el 2005 la represa de Yacyretá debía ser terminada para poder generar más energía y, como las turbinas empezaron a presentar problemas, el Laboratorio intervino en su diagnóstico y solución. Así empezó a formarse un grupo más numeroso de profesionales, que también comenzó a participar en otros proyectos del país.

¿Hoy puede considerarse un grupo de trabajo consolidado?
Nuestra realidad es un Laboratorio en pleno crecimiento, que está ampliando su infraestructura, apoyando varias materias de las carreras Ingeniería Hidráulica y Civil, doctorando investigadores, formando recursos humanos y siendo parte de las organizaciones especializadas en esta temática a nivel internacional. En este crecimiento también se inauguraron nuevas oficinas.

¿Cómo fue ese proceso?

Las oficinas donde actualmente estamos trabajando fueron hechas gracias a un convenio con la Entidad Binacional Yacyretá. Ya equipamos la nave de ensayo y estamos construyendo una ampliación de la misma de 1.400 mts², exclusiva de Hidromecánica. Todo esto está siendo apoyado por las 23 personas que trabajan en la Unidad. Creemos en la importancia de la transferencia, que permite dar un crecimiento a la propia Facultad. La Entidad Binacional Yacyretá es un ejemplo de esto, ya que apuesta a la Universidad y ha dado un enorme respaldo a la ingeniería local. Con la reformulación de la matriz energética y las necesidades de crecimiento del país las obras hidroeléctricas están volviendo a ocupar un papel protagónico y requieren de laboratorios capacitados para

dar respuesta a las demandas de las mismas.

En relación a la transferencia ¿Cuál es el área de acción del Laboratorio?

Con las líneas de transferencia están involucrados los estudios y diseños de las obras hidroeléctricas que requieren soluciones particulares. En cada caso, se realizan dichas modelaciones numéricas de cuestiones muy específicas del desarrollo que se está haciendo y muchas veces se complementa con un modelo físico, que es una obra en tamaño reducido, capaz de reproducir en escala las fuerzas y la mecánica del agua como si fuese la obra real.

Además de Yacyretá ¿En qué otros proyectos participan?

Estamos participando en un proyecto para la construcción de represas en el sur de nuestro país, y también existe una planificación en conjunto con la Universidad

Nacional del Litoral para hacer un aprovechamiento hidroeléctrico del río Paraná. Está previsto hacer un estudio para determinar bajo qué parámetros se puede hacer una obra vial y energética, uniendo las ciudades de Goya, en Corrientes, y de Reconquista, en Santa Fe. Es una idea relativamente innovadora en lo que se refiere a los aprovechamientos hidroeléctricos. Hay que ver si se puede concretar o no.

¿En estas propuestas se contempla el impacto ambiental?

Los temas ambientales hoy en día tienen un peso y una importancia fundamental. La población tiene conciencia y en este proyecto de aprovechar el Paraná reivindicamos la visión de la carrera Ingeniería Hidráulica que nuestros docentes pensaron hace 10 años. En ese momento, nos propusimos que los aspectos ambientales deberían ser considerados dentro del diseño de la carrera. La forma de pensar este proyecto es producto de aquella decisión. Cuando hablamos de lo ambiental hablamos de lo social, de la población, de las actividades que se realizan, de la flora y fauna del lugar, etc. Lo complejo es que hay que decidir en qué medida ceder, por ejemplo, si se va a hacer una obra hidroeléctrica, tal vez no funcione los doce meses del año. Pero nosotros no pensamos en lo mejor económicamente sino en lo mejor globalmente.

En este panorama ¿la matriz energética nacional puede ser pensada desde la energía hidroeléctrica?

Sin duda, Argentina tiene que reconstruir lo más rápido posible una matriz energética que sea sustentable. Eso implica que lo hidroeléctrico esté por encima del 50 por ciento. Es energía renovable, con una inversión inicial importante, con muy bajo costo de operación y de mantenimiento. Las centrales hidroeléctricas son obras a largo plazo, pueden estar funcionando por más de 50 años.

Anfitriones del Segundo Simposio del Latin Hydro Power & Systems Meeting

El Laboratorio de Hidromecánica integra el Latin American Working Group-IAHR's Hydraulic Machinery and Systems Committee (LAWG-IAHR) que es parte de la "Asociación Internacional de Investigaciones de Hidráulica (IAHR)", una institución internacional con una delegación para turbinas y obras hidroeléctricas. Por esta vinculación, el Laboratorio tiene a su cargo la organización en La Plata del segundo simposio realizado por el Grupo en Latinoamérica. La fecha del evento es abril de 2015. "Será nuestro primer evento internacional, donde esperamos recibir 60 trabajos de investigación especializada", concluyó el ingeniero Sergio Liscia.

Laboratorio de Hidromecánica.

En ocasión de una prueba a nivel escala del modelo físico de una estación de bombeo para líquidos cloacales de Abu Dhabi



Docencia e investigación

La docencia ocupa un lugar importante en las actividades que desarrolla el Laboratorio de Hidromecánica. El ingeniero Sergio Liscia mencionó que existen cuatro cátedras: “Proyecto de Instalaciones Hidromecánicas”, “Máquinas Hidráulicas”, “Obras Hidráulicas” y “Planeamiento y Gestión de los Recursos Hídricos” a cargo de profesores y auxiliares docentes que integran el Laboratorio.

Respecto a las líneas de investigación, el director del Laboratorio señaló que el ingeniero Arturo Rivetti, que cursa la carrera de doctorado, trabaja en “la cavitación de los

anillos de descarga de las turbinas Kaplan”. En tanto, el ingeniero Mariano De Dios, que también cursa un doctorado, estudia los flujos turbulentos, y actualmente realiza parte de sus estudios en la Universidad de Davis (California). “También un ingeniero del grupo se encuentra cursando una maestría en Holanda sobre modelos matemáticos de ríos y el depósito de sedimentos”, indicó.

Otra línea que siguen varios investigadores del Laboratorio es la relación que existe entre modelos numéricos y calibraciones en modelos físicos. Para esto se utilizan softwares especiales.

Un informe de Hidráulica sobre la trágica inundación en la ciudad

El 12 de junio de 2013 docentes de la carrera Ingeniería Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP dieron a conocer un detallado informe sobre las inundaciones registradas en La Plata y alrededores, ocurridas el 2 y 3 de abril del año pasado.

Según los expertos, grandes precipitaciones como la registrada (cayeron 392 milímetros en un día) podrían repetirse en cualquier ciudad del territorio bonaerense. Elaboraron un diagnóstico y recomendaciones para preservar La Plata, Berisso y Ensenada que fue entregado a la subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

Integrantes del Laboratorio de Hidromecánica.



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 distintas instituciones académicas impulsando programas profesionales que brindan oportunidades únicas de carrera.

www.techint.com www.tjobs.com.ar Seguíenos en Comunidad TJobs   

 Tenaris

 Ternium Siderar

 TECHINT
Ingeniería y Construcción

 Tepetrol

 **Distrito V**
Colegio de Ingenieros
de la Provincia de Buenos Aires



Horario de Atención Sede Central La Plata

Lunes a Viernes 8 a 16 hs. - Av. 1 N° 1111 (1900) LA PLATA

Tel/Fax: (0221) 483-0824 / 425-8625 / 427-2968

Página web: www.ci5.org.ar - E-mail: info@ci5.org.ar

Facebook: <http://www.facebook.com/pages/Distrito-V-Colegio-de-Ingenieros-de-la-Provincia-de-Buenos-Aires/462099273827395T>

twitter: @PrensaCIV

BoarTech 
SERVICIOS INFORMATICOS



421.0254

www.boartech.com.ar

TRABAJÁS O ESTUDIÁS EN LA

APROVECHA nuestras OFERTAS y nuestro **BENEFICIO EXCLUSIVO** que te otorga



un **50%** de **DESCUENTO** aplicable al precio de la mano de obra en reparaciones de: **PC, NOTEBOOKS, MONITORES, IMPRESORAS LASER Y DESKJET .(*)**

50%
DESCUENTO
EN SERVICIO TÉCNICO



- ☛ Si trabajás o estudias en la Facultad de Ingeniería, Boartech te hace llegar los más amplios beneficios en la compra y reparación de los equipos.
- ☛ Disfruta de la tecnología sin complicaciones.
- ☛ Boartech te bonifica el 50% aplicable al precio de la mano de obra en todas las reparaciones de tus equipos (*).

Disfruta de pertenecer

BENEFICIOS

Confianza - Garantía
Asesoramiento sin cargo
Servicio de postventa
Soporte telefónico
Consulte por **Garantía Premium**

Planes de financiación a medida
Entrega a domicilio en el casco urbano

12
cuotas

TENEMOS LOS MEJORES PRECIOS



www.boartech.com.ar

BoarTech
SERVICIOS INFORMATICOS

Calle 20 # 507, La Plata, tel.: 421.0254 | 483.0842 | info@boartech.com.ar | www.boartech.com.ar

Punta Indio - Buenos Aires - Re

PROYECTO TRO

Vehículo de prueba



Ingeniería ante el desafío espacial



La Facultad participó del ensayo de prueba del lanzador experimental VEx1A, el primer vehículo construido en el marco del proyecto Tronador II. Un ambicioso plan espacial nacional que tiene como objetivo colocar satélites en órbita.

Investigadores, docentes, becarios, estudiantes y técnicos de la Facultad de Ingeniería de la UNLP están ante un desafío que marcará un antes y un después no sólo en sus carreras, sino también en el desarrollo aeroespacial de nuestro país: el proyecto Tronador II. El pasado 26 de febrero el equipo de expertos de Ingeniería participó del ensayo del Vehículo Experimental 1 A (VEx1A), que tuvo lugar en la localidad de Pipinas, partido de Punta Indio, a 120 kilómetros de La Plata. Se trata del primer cohete experimental construido en el marco del Tronador II, un ambicioso plan espacial que tiene como objetivo colocar satélites argentinos en órbita. La iniciativa es impulsada por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) que, desde fines de 2012, depende

del Ministerio de Planificación Federal, y ha recibido un fuerte apoyo del Gobierno nacional. Además, cuenta con la colaboración de la Facultad y de otras instituciones científicas del país. La prueba arrojó resultados positivos al permitir validar gran parte del instrumental que fue desarrollado casi, en su totalidad, en nuestro país. Asimismo, permitió detectar algunas fallas que, si bien llevaron a que el cohete no llegara al destino programado inicialmente, posibilitará ir corrigiendo distintos aspectos que, según la opinión de los distintos especialistas del proyecto, garantizarán que se pueda ir avanzando en las otras pruebas previstas en el marco del programa espacial. El prototipo de 2.600 kilos, 15 metros de altura y 1,5 metros de diámetro, fue puesto a prueba en Capetina, un predio ubicado a 18 kilómetros de

“Estamos formando capacidades y nosotros mismos nos capacitamos”

En las semanas previas al lanzamiento del VEx1A, en el hangar del Departamento de Aeronáutica, destinado al Tronador II, el ritmo de trabajo de los profesionales era incesante. Uno de los ingenieros del área de integración de los vehículos, entraba y salía de su oficina, hacía llamadas, recibía gente. En la puerta, una foto lo mostraba vestido de mameluco recostado sobre el pasto, con los ojos cerrados y una nube de pensamiento con la imagen de un cohete. A pesar de las tensiones propias del trabajo, el sentido del humor nunca falta entre los aeronáuticos.

El profesional egresó de la Facultad de Ingeniería en 1996. “Cuando cursé teníamos materias desactualizadas. Los trabajos finales de aquel entonces no tienen punto de comparación con lo que puede hacerse ahora en una tesis. Me hubiese gustado hacer la carrera con un Departamento como el actual, donde lo aprendido se puede aplicar en un trabajo en la misma institución”, expresó en diálogo con Ingeniar.

Agregó que “esto es el resultado de un camino hecho con esfuerzo por mucha gente como Marcos (en referencia a Actis, decano de la Facultad) y Alejandro (por Patanella, director ejecutivo del Departamento), entre otros”.

El ingeniero destacó como muy positivo que los alumnos puedan formar parte de un proyecto como el Tronador II y “tocar ellos mismos” tecnologías innovadoras. “Cuando salimos a buscar un proveedor de alguna pieza nos damos cuenta que estamos pidiendo un escalón más arriba en todo. Nos pasa con los materiales, con las soldaduras, con la electrónica. Para nosotros es un gran orgullo. Creemos que estamos formando capacidades y nosotros mismos nos estamos capacitando”.

El experto también remarcó el esfuerzo de las empresas que colaboran con el proyecto desarrollando piezas nuevas especialmente para los vehículos experimentales, cumpliendo con plazos exigentes de tiempo y calidad.

Pipinas, donde se instaló la base de operaciones. Para garantizar la seguridad de la población, varias horas antes se trazó una zona de exclusión en un radio de 8 kilómetros alrededor del sitio donde estaba el cohete.

“Es la primera vez que en Argentina se construye un vehículo con control de vuelo autónomo, lo cual permite programar la trayectoria del cohete y seguir su recorrido en forma independiente”, expresó a **Ingeniar** el ingeniero aeronáutico Marcos Actis, decano de la Facultad y uno de los integrantes del proyecto.

A diferencia del vehículo Tronador II, el cual medirá casi 40 metros de altura y pesará alrededor de 60 toneladas, el VEx1A no fue creado para llegar al espacio. Se le colocó combustible sólo para 30 segundos de funcionamiento con el fin de validar los sistemas

desarrollados.

Al tratarse de una prueba, el vehículo no transportaba una carga útil. Contenía instrumentación para su funcionamiento y un motor de combustible líquido con cuatro toneladas de empuje.

De la Facultad a Punta Indio

El VEx1A comenzó a construirse en 2009 en centros de investigación de la CONAE. Paralelamente, se iniciaron los trabajos en la Facultad de Ingeniería a través de los Departamentos de Aeronáutica (grupos GEMA y GFC), Mecánica (laboratorio LIMF) y Electrotecnia (laboratorio LEICI). Además, colaboraron instituciones como el Centro de Investigaciones Ópticas (CIOP) y el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR). El rol de la Unidad Académica platense ha sido clave para el desarrollo del

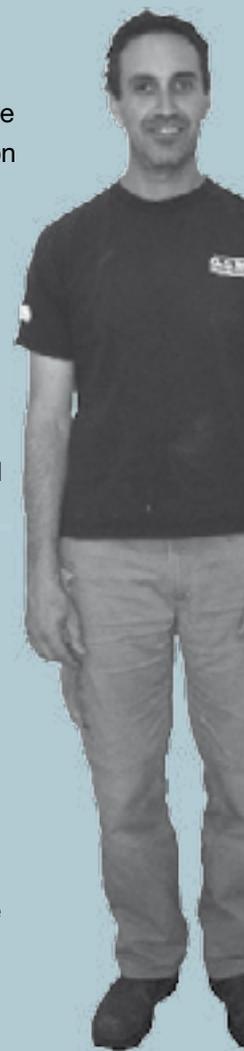
Diferentes aportes para un gran proyecto

Del desarrollo de los vehículos experimentales del proyecto Tronador II participan numerosos becarios (alumnos y graduados) y docentes de diferentes grupos de investigación del Departamento de Aeronáutica de la UNLP. Entre ellos:

Damián Lunardelli 40 años, de Sarandí GEMA.

Damián Lunardelli es responsable de los ensayos y de la integración de las diferentes partes de los vehículos experimentales. “Mi trabajo en el hangar tiene que ver con la parte constructiva y mecánica, con los fierros. Lo que arman los becarios pasa por mi supervisión, además yo también meto mano”, aseguró el ingeniero.

Anteriormente, Lunardelli participó en el desarrollo de uno de los instrumentos del satélite SAC/D, concretamente, de un radiómetro. “Soy aeronáutico y hace diez años que estoy ensayando partes de motos, de autos, piezas de todo tipo. Por eso, que haya proyectos de este tipo a uno le dan más ganas de seguir trabajando”, concluyó.



Un sueño cumplido

“De chico soñaba con construir cohetes. En ese entonces, no imaginaba que tiempo después iba a estar dirigiendo la Facultad de Ingeniería y participando en un proyecto concreto, como el Tronador II. A veces me deja un sabor amargo no poder dedicarle más tiempo del que quisiera por mi función como decano, pero estoy contento porque es una realidad. Para mí es un sueño cumplido”, aseguró el decano Marcos Actis.

cohetes ya que tuvo a su cargo trabajos sobre estructura, mecánica, materiales, aerodinámica, térmica, baterías y electrónica de algunos sistemas. Además, en sus instalaciones se llevó a cabo la integración de las diferentes partes del vehículo hasta su traslado a Punta Indio. Durante los últimos meses, los investigadores, docentes, becarios, alumnos y técnicos que participaron del

desarrollo del VEx1A dedicaron mucho tiempo y esfuerzo para cumplir con los plazos previstos. Prácticamente, todos los componentes utilizados en la construcción del prototipo han sido desarrollados en el país, como el motor, la estructura, tanques, conductos, válvulas, sistemas y cajas de electrónica. Del proyecto también participaron empresas a las que se les encargó proveer

Mariano García Saíenz 27 años, de Ayacucho. Laclyfa.

Mariano García Saíenz es becario del Laboratorio de Capa Límite y Fluidodinámica Ambiental (Laclyfa). Trabaja en el diseño (estimación de cargas aerodinámicas y dinámica de vuelo) y en la integración de los VEx. “Durante la carrera nunca imaginé que iba a tener la posibilidad de trabajar en un proyecto de esta envergadura, donde interactúan diferentes grupos del país”, remarcó.

El ingeniero señaló que su entusiasmo fue creciendo a medida que tomaba forma el cohete. “Después de calcular, sacar cuentas y escribir informes, ver que las cosas se armaban en la Facultad fue increíble”, manifestó.

El becario valoró que los responsables del proyecto hayan depositado su confianza en ingenieros recién recibidos, como en su caso particular, y el de otros jóvenes graduados.

Los satélites de la CONAE

Con el objetivo de observar el territorio nacional desde el espacio, tanto continental como marítimo, la CONAE lleva adelante el Plan Espacial Nacional (2004-2015) que prevé el desarrollo de tres series de satélites: SAC, SAOCOM y SARE.

Los satélites de la serie SAC tienen como fin obtener información referida al territorio sobre actividades productivas de tierra y mar, hidrología, geología, clima, vigilancia del ambiente, recursos naturales y cartografía, con instrumental óptico para la adquisición de imágenes en los rangos de luz visible e infrarroja.

Los satélites de la serie SAOCOM utilizarán un radar para obtener imágenes y datos de la superficie terrestre. Se trata de una tecnología adecuada para el monitoreo y la gestión de emergencias naturales como inundaciones, incendios y erupciones. Podrán obtener

información en cualquier condición meteorológica y hora del día, ya que no necesitan de la iluminación solar para operar y tampoco son afectados por la presencia de nubes, niebla o lluvia.

El sistema SARE será una red de satélites livianos que se utilizará para pruebas de tecnologías nacionales y para experimentar con instrumentos innovadores sólo posibles en arquitecturas “segmentadas”, es decir, un conjunto de satélites intercomunicados cuyos instrumentos funcionan como uno solo.

La CONAE tiene además un programa que se llama Inyector Satelital para Cargas Útiles Livianas (ISCUL) que tiene como objetivo colocar en órbita los satélites del plan espacial. Para llevar adelante los desarrollos se creó la empresa VENG S.A. El primer vehículo lanzador en construirse será el Tronador II, que pondrá en órbita un satélite de 250 kilos a 600 kilómetros de altura.



Daniel Scuto 27 años, de Burzaco. GEMA.

Daniel Scuto ingresó al proyecto mientras cursaba los últimos años de la carrera Ingeniería Aeronáutica. Su trabajo está asociado a configuración informática de los vehículos experimentales.

“Hacemos diseños de varios componentes, por ejemplo, soportes y herrajes de distintos sistemas. Trabajamos con una plataforma virtual y software que nos permiten hacer los diseños de los cohetes de manera 3 D y, con eso podemos sacar planos de construcción, informes sobre manuales de partes y procedimientos de integración”, explicó.

Daniel añadió que “con el proyecto gané mucha experiencia, porque empecé a trabajar en algo donde pude aplicar los conocimientos que fui incorporando a lo largo de la carrera y sigo aprendiendo”.

diferentes sistemas para el vehículo, las cuales tuvieron que adecuarse tecnológicamente a las exigencias de este desarrollo.

El decano de Ingeniería mencionó, especialmente, a la comunidad y a las autoridades municipales de Punto Indio, por haber abierto sus puertas a la Facultad durante el desarrollo del proyecto. El Tronador II generó un fuerte impacto laboral en dicho partido, debido a la presencia en el lugar de los científicos de la CONAE (muchos provenientes de Córdoba), de la UNLP y de los otros centros de investigación que integran el programa espacial.

Varios lanzamientos

Actualmente, se está trabajando en cuatro VEx y está previsto desarrollar dos más.

“Es un proyecto que va avanzando en

escalones hacia el proyecto final que es el Tronador II”, dijo Actis.

Los vehículos experimentales presentan variantes en su construcción, ya que el objetivo



Juan M. Espada Poppe 24 años, de Trelew. GEMA.

Promediando la carrera de Ingeniería Aeronáutica, Juan Manuel Espada Poppe se incorporó al proyecto como becario. Su aporte está asociado a cálculos de estructuras. “Empecé con cero experiencia y sin conocimiento de lo que era trabajar acá y me encontré con gente maravillosa. Gracias a mis compañeros estoy transitando por un camino de aprendizaje todo el tiempo”, comentó.

El joven destacó que, siendo su primera experiencia laboral, ha tenido flexibilidad para seguir estudiando y rendir materias. “Es mi primer contacto con el mundo de la ingeniería y lo vivo con pasión. Ver que puedo aportar algo para los cohetes es una gran satisfacción para mí”.

Agustín Richard (foto) 26 años, de Concordia. GEMA.

Recientemente recibido, el ingeniero aeronáutico Agustín Richard participa del proyecto como becario de asistencia técnica. Trabaja en el desarrollo de materiales compuestos para los vehículos experimentales, como fibras de carbono y resinas epoxi. “Vine a La Plata con la intención de hacer cosas que vuelen y estamos haciendo cohetes. Es una experiencia muy nutritiva, de mucho aprendizaje”, afirmó.

Agustín relató que, luego de varios meses de trabajo, una noche le tocó ser el último en salir del hangar de Aeronáutica y, estando solo en el galpón, sintió que en ese momento “me cayó la ficha de donde estaba: tenía un cohete al lado. Fue increíble”.

es realizar diversas pruebas. “Se aprende más de las fallas que de los éxitos, porque puede pasar que en una primera instancia todo funcione bien y, en una etapa posterior, se detecte un desperfecto”, expresó Actis.

El decano comentó que el diseño del Tronador II está terminado y comenzó a calcularse los motores. El lanzador experimental tecnológico debería estar listo para finales de 2015, pero lo cierto es que faltan desarrollar equipos, bancos de ensayos y comprar maquinarias, entre otras necesidades. No obstante, en Ingeniería confían en que podrán hacerse otras pruebas muy alentadoras en el transcurso de estos dos años, y que la Argentina será capaz de poner sus propios satélites en órbita en un futuro cercano.



Sebastián Hernández 30 años, de Trelew. Lacyfa.

Sebastián Hernández es ingeniero aeronáutico y participa en tareas de documentación, investigación e integración de los VEx. Como sus compañeros, coincidió en que el proyecto es un sueño. “Cuando empecé Ingeniería nunca imaginé que iba a participar de algo así, de que íbamos a tener la posibilidad de construir cohetes en el país y, más aún, en la Facultad”, expresó. El ingeniero se fue sorprendiendo a lo largo del proceso. “En un principio, empecé a hacer cálculos, estudios y a escribir documentos. Pero tomé conciencia de la magnitud del proyecto cuando comenzaron a aparecer en el hangar diferentes partes de los vehículos”, afirmó.

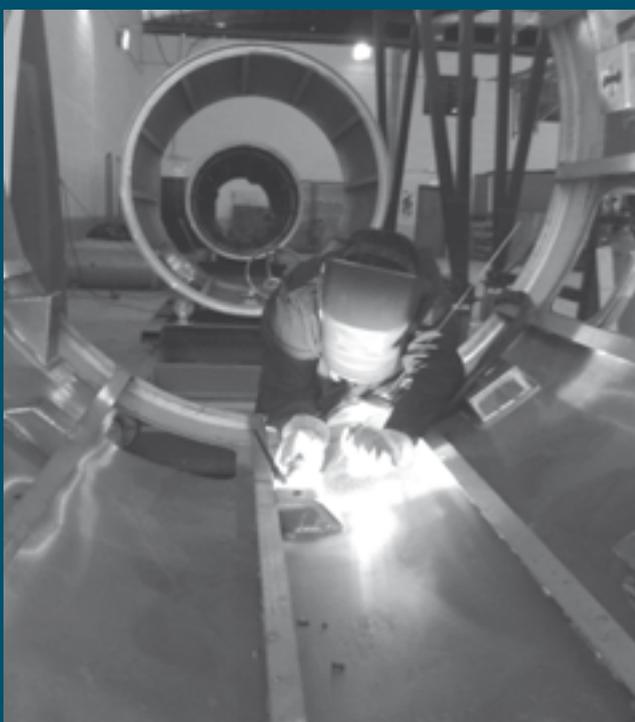
Gastón Bonet (foto) 31 años, de La Plata. GEMA.

Gastón Bonet es ingeniero aeronáutico y docente de la Facultad. Trabaja en el desarrollo de estructuras y materiales compuestos para los VEx. Anteriormente, participó de la construcción del satélite argentino SAC/D. “Ser de esta ciudad y tener un lugar para trabajar en lo que a mi me gusta y me especialicé es espectacular. Hace diez años esto era algo impensable”, expresó. Resaltó la oportunidad que brinda la Facultad para que los alumnos puedan participar en iniciativas como estas. “Nosotros calculamos, diseñamos verificamos, fabricamos y ensayamos. Es decir, hacemos el proceso completo. Para la formación profesional vale mucho porque uno se da cuenta de que es capaz de llevar a la práctica lo que aprendió. Es probable que de este proyecto salgan muchos ingenieros emprendedores”, reflexionó.

Axel Greco 28 años, de Aluminé, Neuquén. GEMA.

Axel Greco es ingeniero aeronáutico y su participación ha estado relacionada, en un principio, con las estructuras metálicas y, luego, con los materiales compuestos de los vehículos experimentales.

El joven destacó la buena relación de trabajo con sus compañeros. “Algo que percibo es que en el grupo no hay una verticalidad notoria entre alumnos e ingenieros recibidos. Tenemos una relación de igual a igual y creo que eso es algo muy positivo”, expresó.



Santiago Algozino 24 años, de San Luis. Laclyfa.

Recibido hace unos meses, el ingeniero aeronáutico Santiago Algozino ingresó al proyecto este año para trabajar sobre estimación de coeficiente aerodinámico, aerodinámica y descarga de los vehículos experimentales.

“Que se hagan desarrollos importantes a nivel país, como el del Tronador II, a uno lo motiva a aportar, aunque sea con un granito de arena”, apuntó.

Atraído por la investigación científica, Santiago señaló que su meta es hacer el doctorado en Ingeniería y seguir investigando en la Facultad.

Federico Bacchi 41 años, de La Plata. GFC.

Federico Bacchi es ingeniero aeronáutico, docente e investigador de la Facultad. Trabaja en el Grupo de Fluidodinámica Computacional (GFC), donde realizan diseños de la estructura y componentes de los cohetes. “En proyectos de este tipo se presentan problemas muy específicos donde la información tiende a escasear. Entonces, hay que usar bastante el ingenio”, manifestó. Remarcó que, a partir del proyecto, se produjo una “integración muy grande entre todos los grupos del Departamento de Aeronáutica y, por otro lado, una interrelación muy importante entre grupos que hacen distintos aportes a nivel país, como investigadores de Córdoba y Buenos Aires”.





GPS con sello de la UNLP para seguir la trayectoria de los cohetes

Desde hace más de una década, en el Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumentación (LEICI) del Departamento de Electrotecnia de la Facultad de Ingeniería, un grupo de investigadores trabaja en el desarrollo de receptores de GPS para distintas aplicaciones aeroespaciales que fueron surgiendo por necesidades de la CONAE. Una de estas aplicaciones es el proyecto Tronador II.

“Dentro de la complejidad del proyecto, hay una parte que es la electrónica de los vehículos experimentales y, dentro de la misma que se denomina aviónica, hay una que se encarga de la navegación. De ahí se deriva el guiado y el control de los cohetes, que hace que vayan por la trayectoria programada”, explicó a **Ingeniar** el ingeniero electrónico Agustín Roncagliolo.

La información a través de la cual se puede determinar que un cohete va por el recorrido previsto está basada en distintas observaciones y mediciones que se hace con distintos instrumentos, entre ellos, los receptores de GPS. Anteriormente el grupo desarrolló receptores para otras misiones precursoras del proyecto Tronador II, en esta oportunidad se colocó uno en el VEx1A y se están construyendo modelos con otras características más desafiantes, con miras al lanzador experimental.

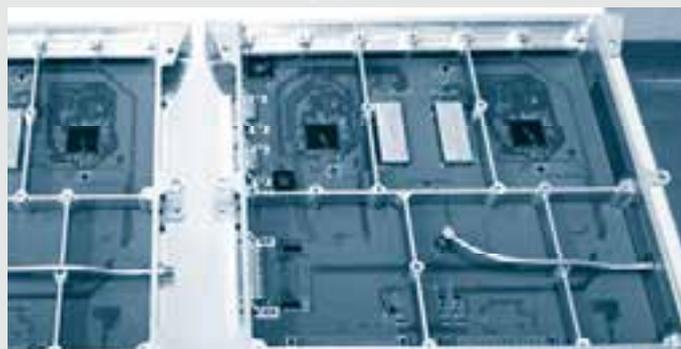
Junto a Roncagliolo participan del proyecto Javier García, Jorge Cogo, Gerardo Puga, Ramón López La Valle, Juan Díaz y Javier Smidt, todos ingenieros electrónicos y docentes - investigadores de la Facultad, y más recientemente Santiago Rodríguez, próximo a graduarse también en Electrónica. Además, para el desarrollo del receptor para el VEx1A contaron con la colaboración de los Ingenieros del GrIDComD, José Juárez, Adrián Carlotto y Gerardo Sager, también del departamento de Electrotecnia.

“Para mí es un privilegio participar de este tipo de proyectos

vinculados a la CONAE. Estoy convencido de que nos da un valor distintivo, no sólo como institución sino también como docentes, porque podemos transmitir experiencias y vivencias a los alumnos”, consideró.

Según el ingeniero, los receptores tienen una complejidad importante y cada integrante del equipo está especializado en una parte puntual como, por ejemplo, diseño de hardware, circuitos de radiofrecuencia o diseño de algoritmos. “Es un amplio abanico dentro de la electrónica y, a su vez, es una pieza chiquita dentro del mapa más grande del proyecto, ya que todo tiene que converger e interactuar razonablemente, ver que un equipo no interfiera con otro, que no se caliente mucho, etc. Empiezan a aparecer vinculaciones con otras ramas de la ingeniería como la mecánica y la aeronáutica. Es muy interesante”.

Por su parte, el ingeniero Javier García dijo a **Ingeniar** que “llegar a tener un lanzador de satélites propio colocará a la Argentina en un grupo muy selecto de países que hoy tienen esa tecnología. Es sumamente valioso, no sólo por la capacidad en sí de tener el lanzador sino por todo el conocimiento que se genera y que se puede derramar en una gran cantidad de otras actividades”.



El aporte del IAR

Comunicación al instante en aire y tierra

El Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR), que depende del CONICET, es otra de las entidades que participa del proyecto Tronador II. La institución, dirigida por el Dr. Marcelo Arnal, tiene como antecedente haber participado del desarrollo del satélite argentino SAC-D/ Aquarius. “Desde lo humano, como lo fue en la misión del SAC-D, participar de este proyecto es una experiencia única y excitante”, aseguró el ingeniero Juan José Larrarte, integrante de uno de los grupos de trabajo.

Y añadió, “desde lo estrictamente profesional, nos da la posibilidad de consolidarnos como grupo proveedor de tecnología en el CONICET a partir de la adquisición de nuevo “know how” y la formación de recursos humanos”.

Según el ingeniero, “la conjunción de ambos aspectos, el humano y el profesional, mejora el nivel de maduración del grupo y, hacia el futuro, nos permite ampliar la colaboración con el plan espacial argentino y otros campos vinculados al desarrollo de instrumentación científica”.



En el IAR. Sala donde se programó la computadora de vuelo de telemetría.

En detalle, el aporte realizado por el IAR para el proyecto Tronador II fue el siguiente:

Tronador II

// Antenas de a bordo: Diseño, construcción y medición de una antena en la banda de UHF para destrucción, modelos a nivel de ingeniería. Diseño, construcción y medición de una antena en la banda GPS, modelos a nivel de ingeniería. Diseño, construcción y medición de una antena de telemetría en banda S, modelos a nivel de ingeniería.

Diseño, construcción y medición de una antena de video en banda S, modelos a nivel de ingeniería.

Diseño, construcción y medición de una antena de Radar en banda C, modelos a nivel de ingeniería.

// Antenas de tierra: Diseño, construcción y medición de una antena de telemetría y video en banda S, modelos a nivel de ingeniería.

Diseño, construcción y medición de una antena en banda UHF para destrucción, modelos a nivel de ingeniería.

Grupo de trabajo: Dante Colantonio (responsable), Julián Galván, Mariano Paredes,

Cintia Perrone, y Klaus Rosito.

// Dispositivos Safe & Arm: Diseño, construcción y medición de un receptor Safe & Arm en banda UHF modelo desarrollo.

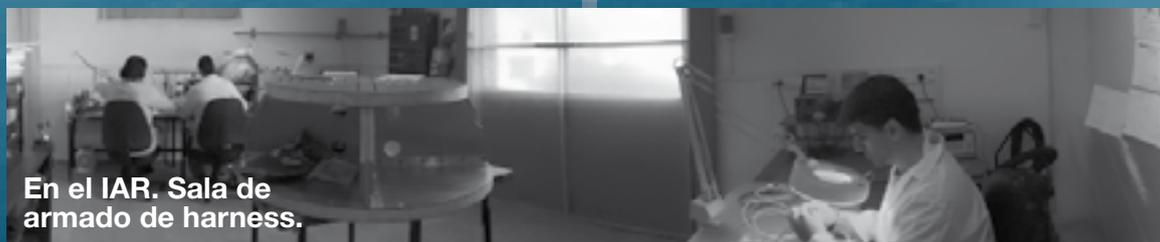
Diseño, construcción y medición de un transmisor Safe & Arm en banda UHF modelo desarrollo.

// Dispositivos de destrucción: Diseño, construcción y medición de un receptor para destrucción en banda UHF modelo desarrollo.

Diseño, construcción y medición de un transmisor para destrucción en banda UHF modelo desarrollo.

// Transmisor de telemetría: Diseño, construcción y medición de un transmisor de Telemetría en banda S modelo desarrollo.

Grupo de trabajo: Nicolás Casco, Hugo Command, Federico Finocchio, Luciano Giménez, Gastón González (responsable), Víctor J. Mangas, Matías Ramírez, Cristian Ricomini.



En el IAR. Sala de armado de harness.

VEX1-A

// Diseño y desarrollo del software del subsistema de telemetría.

// Diseño y desarrollo de librerías genéricas para la transmisión de los datos de telemetría desde los distintos subsistemas (7) que componen el lanzador VEX-1A al subsistema de telemetría.

// Diseño y Desarrollo de un sistema de ingestión de datos que permite adquirir los datos de telemetría en tierra.

// Diseño y desarrollo de equipamiento de soporte (Electrical Ground Support Equipment-EGSE) para verificar y validar los desarrollos mencionados anteriormente.

// Asesoramiento y certificación bajo normas de NASA durante la construcción de cableado y el conectorizado ("harness") entre los distintos módulos que componen al lanzador.

// Asesoramiento durante la integración de "harness" y módulos.

// Construcción de "harness".

// Soporte durante la campaña de lanzamiento.

Grupo de trabajo: Facundo Aquino, Martín Benítez, Eliseo Díaz, Guillermo Gancio, Leandro García, Fernando Hauscarriaga, Juan J. Larrarte (responsable) y Martín Salibe

Baterías inteligentes de uso espacial



Hace más de 15 años, el ingeniero Guillermo Garaventa trabaja en el desarrollo de baterías, principalmente de uso espacial. Actualmente, junto al ingeniero Augusto Zumarraga, y la colaboración del ingeniero Daniel Hamann, son los responsables de construir las baterías espaciales de toda la saga de vectores que involucra al Tronador II. “Trabajamos a una velocidad vertiginosa y con absoluta pasión”, aseguró el profesional quien, además, es investigador de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) bonaerense. Detalló

que el metal con el que se construyen las baterías es el litio, teniendo en cuenta las reservas que existen en el país. “Para el primer vector hicimos cuatro baterías: una para alimentar la electrónica, es decir, la inteligencia del vector, toda la computadora de vuelo y los subsistemas para hacerlo volar. Otra batería es para alimentar la electrónica ante una falla en vuelo, para apagar o detonar el vehículo en caso de perder el control. Y otras dos baterías que suministran la energía para controlar el movimiento del motor que empuja el vector. Entre las cuatro

juntas no superan los 60 kilos”, explicó. Las baterías tienen, además, la característica de funcionar como un sistema de almacenamiento ya que poseen un sistema de protección frente a cortocircuitos múltiples. “Podemos quemar fusibles internos y seguir suministrando energía porque tenemos varios fusibles en cada línea de provisión de energía”, detalló Garaventa. Otra de las particularidades de las baterías es que poseen una electrónica de

control que analiza todo lo que pasa en su interior mientras el cohete vuela y se lo traslada al cerebro de vuelo, y éste luego transmite esa información a la tierra. “No es una simple batería. Es una computadora con baterías adentro”, afirmó. Por último, el ingeniero expresó que el proyecto “es un orgullo para todos los que trabajamos en el Tronador. Es el primer vector que fabrica el país con el objetivo pacífico de poner satélites en órbita. Y Argentina es el cuarto país de América que tiene esa posibilidad”, concluyó.



Una pyme local en el sistema eléctrico del cohete

Asociado al diseño de las baterías se encuentra el trabajo realizado por la empresa CRUX Sistemas Inteligentes, una pyme tecnológica que se encarga del sistema eléctrico de los vectores. Concretamente, de las baterías que alimentan los subsistemas y los equipos de soporte en tierra para mantener el estado de carga de las baterías y monitorearlas, entre otras funciones. El ingeniero Augusto Zumarraga, uno de los socios de CRUX y docente de la Facultad de Ingeniería, dijo que la vinculación con la CONAE viene desde el desarrollo del satélite SAC-D. “Para nosotros es muy positivo porque no sólo se desarrolla un área de conocimiento puntual, sino que uno se involucra en lo que es llevar adelante un proyecto de esta naturaleza”, expresó. Agregó que “en un proyecto de desarrollo grande siempre está la

cuestión de cómo se lo gestiona, que pesa tanto como la tarea técnica en sí misma. Nosotros aprendimos bastante de eso por participar en el proyecto SAC-D”. Zumarraga destacó, además, que se está haciendo un desarrollo tecnológico que en el país nunca antes se hizo. “Todo se arranca con una idea no muy clara de cómo va a terminar y, cuanto más avanza el proyecto, más fino empieza a ser el entendimiento del tema que se está resolviendo”. “A veces se discute mucho sobre qué ganamos haciendo cosas que ya fueron desarrolladas por otros países. ‘¿Vale la pena?’ ‘¿Vamos a vender cohetes?’ Yo creo que el impacto que tiene es muy grande. Si uno lo mira a largo plazo como negocio seguro lo ve positivo”, afirmó. Para el ingeniero, “en el país debería haber más desarrollos y por

ahora seguir gestionado desde el Estado, hasta que la cultura de hacer innovación y desarrollo tecnológico se impregne en el ámbito privado. Estamos en un país donde la industria invierte poco en desarrollo. Ahora las cosas están cambiando”. El profesional puso como ejemplo a la empresa INVAP, que fabrica radares y exporta reactores nucleares. “El puntapié es este tipo de proyectos, donde se empiezan a generar grupos de trabajo que pueden encarar este tipo de problemas. No es el hecho de hacer un cohete en particular sino el de decir ‘yo tengo este grupo de gente que tiene la capacidad de llevar adelante el proyecto’. Es la máquina de hacer los cohetes, no el cohete en sí mismo. Para mí esa es la parte que pesa de todo esto. Es aprender a trabajar en esta clase de proyectos”, concluyó.

Aleaciones con propiedades mecánicas a altas temperaturas



Modelo empleado para la fusión de aleaciones de la tobera

Desde hace unos años, el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF) de la Facultad de Ingeniería viene realizando desarrollos en el marco del proyecto Tronador II. Actualmente, trabaja en la elaboración de aleaciones que se utilizan para la fabricación de la cámara de combustión y la tobera del motor del cohete (por donde salen los gases de escape que impulsan y direccionan al vector en el aire).

El ingeniero Alfredo González, coordinador de los proyectos en el LIMF, señaló que lo que se busca es generar un material

que tolere los 700 grados centígrados. Es decir, que tenga muy buenas propiedades mecánicas a esa temperatura y, a su vez, que tenga una excelente conductividad térmica para poder extraer el calor rápidamente. Para enfriar la pieza debe poseer un circuito tallado por el cual circula el combustible que luego ingresa al motor. “El combustible actúa, en cierto modo, como refrigerante de la tobera y es inyectado al motor precalentado. Lo cual mejora el rendimiento del motor”, explicó González. Según el ingeniero, dentro de los materiales el cobre

es el que tiene la mejor conductividad térmica pero, sus propiedades mecánicas no son las ideales. Entonces, “el desafío es ver de qué manera podemos mejorar las cualidades mecánicas del cobre sin afectar mayormente las propiedades de conductividad. Es un juego de equilibrios”, señaló. González detalló que en el LIMF ya se avanzó en dos aspectos. “El primero, fue trabajar sobre una aleación en base cobre con agregado de cromo y circonio. De esa aleación construimos una tobera. Ahora estamos trabajando en una segunda generación de esa misma aleación, pero con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas y la conductividad, a partir de modificar el proceso de fabricación de la tobera”, describió. Agregó que “la primera la hicimos por un proceso de moldeo y fusión. Y ahora estamos en una segunda etapa que es fabricar una tobera por un proceso de forja. Es decir, se funde un tocho de la aleación



Tobera fundida

(proceso para darle forma a la pieza) -en este caso cobre, cromo y circonio- y luego en caliente se le cambia la forma. Así aquellos defectos que pudieran haber quedado internamente por el propio proceso de fabricación son minimizados o eliminados”. El ingeniero indicó que existe otra aleación, que tiene mejor conductividad térmica, compuesta por cobre, plata y circonio. “Estamos trabajando en desarrollar los conocimientos de manera tal que, el próximo año, logremos tener una tobera fabricada por forja pero con una aleación de cobre, plata y circonio”, aseguró.

El objetivo es que las toberas puedan ser fabricadas luego por una empresa nacional, con la cual el laboratorio viene trabajando en estos proyectos espaciales.

Desarrollados por el CIOp

Giróscopos

para controlar la trayectoria del cohete



El Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp, CONICET - CIC) es otra de las instituciones que participa del proyecto Tronador II. El Dr. Ricardo Duchowicz, a cargo de la dirección y gestión de las actividades del proyecto espacial en dicho centro, detalló a Ingeniar el aporte realizado.

¿Cuál es el trabajo realizado y con qué finalidad?

Las tareas fueron iniciadas en el 2001. En esa fecha se estableció un primer convenio con la CONAE para construir "Giróscopos de fibra óptica", bajo la dirección del doctor Mario Garavaglia. A partir de 2009, el CIOp firmó otro acuerdo con la empresa VENG S.A. incluyéndose dos nuevas líneas de investigación y desarrollo: "Sensores de fibra óptica por redes de Bragg" y "Giróscopos de óptica integrada".

¿Para qué sirven los giróscopos?

Los giróscopos son esenciales para el control de la trayectoria de un cohete. Miden el componente de la velocidad de rotación del vehículo al que están adheridos. Pueden medirlo mediante fenómenos de interferencia de dos haces de luz que se propagan por fibras ópticas. Esta información es convertida en señales eléctricas y procesada por un equipo electrónico que la transmite al 'sistema de navegación, guía y control' de la trayectoria del vehículo.

En tanto, los sensores "de redes de Bragg", están destinados a monitorear la salud estructural del vehículo. Sensores de temperatura y deformación diseñados en el CIOp fueron desarrollados

estratégicamente para el proyecto.

¿A qué se le llama red de Bragg?

La red de Bragg es, básicamente, un filtro óptico que también es utilizado en Comunicaciones Ópticas. Cuando se inyecta luz en la fibra el dispositivo refleja una porción espectral muy estrecha de la misma. Se produce modificando las características físicas de un corto tramo del núcleo de la fibra (1cm), exponiéndolo a un patrón periódico de luz ultravioleta. La longitud de onda reflejada por los sensores de Bragg es muy sensible a cambios de temperatura o de un esfuerzo mecánico. Por ello, se la utiliza para medir deformaciones o detectar cambios de temperatura midiendo cambios en el espectro de luz y no en intensidades. Poseen muchas ventajas: son livianos, pequeños y totalmente pasivos, apto para ambientes críticos, ya que no necesitan conexionado eléctrico. Están conectados por fibras ópticas a un equipo central de monitoreo y pueden llegar de un extremo al otro del vehículo espacial.

Los dispositivos de óptica integrada, como giróscopos, moduladores de fase, etc., están en una etapa inicial del desarrollo. La actividad tiene una gran proyección futura dado que posibilita el desarrollo de dispositivos ópticos tanto en dos

dimensiones (2-D) como en tres dimensiones (3-D).

¿Cuántas personas participan y de qué especialidades?

Desde 2009, inicio del convenio ampliado, trabajan aproximadamente 15 profesionales, entre físicos, ingenieros electrónicos y aeronáuticos, la mayoría egresados de la Facultad de Ingeniería y el resto de Ciencias Exactas, de la UNLP.

¿Cómo es la experiencia de trabajar en un proyecto como el Tronador II?

A diferencia de un trabajo académico, donde lo que prevalece es la novedad, un proyecto de transferencia implica concretar un diseño específico, novedoso o no, adaptado a una aplicación determinada bajo condiciones establecidas. Así, debimos adaptar tanto a las personas como a los laboratorios a trabajar según un cronograma y seguir procedimientos según normas de calidad. La incorporación en la discusión sobre el diseño de materiales "aceptables para la tecnología aeroespacial", efectos debidos a las variaciones térmicas o a las vibraciones, etc., son algunos de los ítems que debimos incorporar. Por suerte, la capacidad de los integrantes del proyecto facilitó los avances logrados.

Inoxpla

Especialistas en acero inoxidable y criogenia

Es una de las empresas que lleva adelante tareas de colaboración recíproca con la Facultad de Ingeniería, como las prácticas profesionales de los alumnos, asistencia técnica, trabajos de investigación y desarrollo. También forma parte del proyecto Tronador II

Inoxpla Ingeniería es una compañía especializada en producción de equipos de acero inoxidable y criogenia, creada en 1984 con el propósito de suministrar a las empresas del polo petroquímico de la región una respuesta técnica y de calidad para los servicios de mantenimiento de planta.

En diálogo con Ingeniar, Hugo Timossi, Gerente de ventas de Inoxpla, relató los comienzos de la compañía, surgida en momentos en que, en la ciudad, no existía una empresa que pudiera dar soluciones a la industria del acero inoxidable.

“Nuestra empresa nació cuando el frigorífico Swift de Berisso mudó su planta a Rosario. En aquel entonces, uno de nuestros socios, que se desempeñaba como encargado de mantenimiento de todos los equipos de acero inoxidable, decidió continuar su trabajo en La Plata y comenzar un emprendimiento. Para ello pidió un galpón prestado a un familiar y algunas máquinas necesarias para tal fin y así arrancó”, expresó.

Hacia mediados de 1985 se formalizó la sociedad y ese mismo año se adquirió el primer predio de Inoxpla. En 1987 se obtuvo una segunda propiedad y, finalmente en el 2000, la empresa se instaló en la localidad de Lisandro Olmos donde funciona hasta la actualidad. El campo posee dos hectáreas y la superficie cubierta es de aproximadamente 3.000 metros cuadrados.

Con el transcurso del tiempo, comenzó a trabajar en el área de criogenia, para lo cual llevó adelante acuerdos de reciprocidad con la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad Tecnológica Nacional.

La criogenia es un proceso científico mediante el cual se congelan objetos u organismos utilizando elementos químicos como el nitrógeno o helio líquido en su punto de temperatura más bajo, alrededor de -150 C° . De esa forma, se evita que estos objetos u organismos se deterioren por la acción de virus, bacterias o el medio ambiente, y se pueda recuperarlos sin deterioro. Su

uso en el ámbito industrial aumenta la duración y resistencia de los materiales. Además, la empresa construyó un “taller limpio” para la realización de trabajos destinados al área nuclear y aeroespacial. Y se fabricó un horno de tratamientos térmicos para el solubilizado y envejecido de aleaciones de aluminio templables, con un sistema de control de temperatura computarizado.

“En nuestra empresa trabajan 32 personas, entre los cuales hay gerentes en comercialización, en producción y en compras, jefes de sector de calderería y sector de criogenia. También encargados de recursos humanos, compras, almacenes y contaduría”, precisó Timossi.

Según el Gerente de ventas, Inoxpla es una de las empresas más importantes en Argentina en la fabricación de equipamiento criogénico y exporta, desde el año 1997, a casi todos los países de Sudamérica. En la actualidad, la empresa se encuentra en la última etapa de capacitación e implementación del sistema de calidad ISO 9000.

La empresa construyó un “taller limpio” para la realización de trabajos destinados al área nuclear y aeroespacial.



Fuselajes y tanques de combustible para el Tronador II

La criogenia es un proceso científico mediante el cual se congelan objetos u organismos utilizando elementos químicos como el nitrógeno o helio líquido en su punto de temperatura más bajo, alrededor de -150 C°

La relación de Inoxpla con la Facultad de Ingeniería se concreta mediante acuerdos de colaboración recíproca, que implican la capacitación en procesos de producción de los alumnos, pasantías, prácticas profesionales, asistencia técnica, trabajos de investigación y desarrollo en forma conjunta, y capacitación del personal de la empresa, entre otras. Por otro lado, Inoxpla participa del proyecto Tronador II, para lo cual se construyeron tres fuselajes

para el VEx1 y 36 tanques de combustible en aluminio tratable térmicamente.

El Gerente de ventas de la compañía, Hugo Timossi, explicó que la participación en el proyecto se debe a que, en el año 2008, se fabricaron 17 silos de aluminio, 10 de los cuales son los depósitos más grandes de ese material construidos en el país. “Tienen 6 metros de diámetro por 25 metros de altura”, detalló.

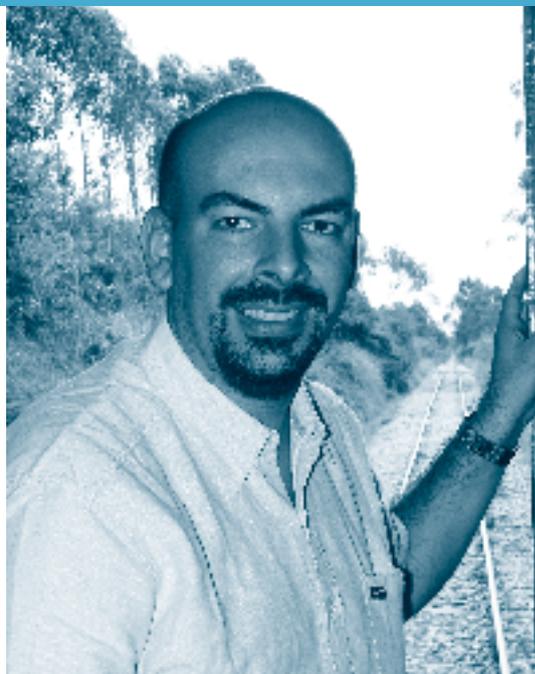
Sergio Rojas

“Estamos viviendo un momento histórico para el sector ferroviario”

En diálogo con Ingeniar, el especialista en el área ferroviaria habló sobre la tendencia a nivel mundial de optar por líneas electrificadas. Consideró que el país necesita de la formación de ingenieros en ferrocarriles.



Sergio Rojas es un especialista en el área ferroviaria. Actualmente, es presidente de Consulting Ferroviario (integra un grupo de empresas con presencia en el mercado de dicho sector), secretario General de la Cámara Argentina de Servicios, Desarrollo e Industrias Ferroviarias (CASDIF) y director del multimedio "Rieles". En diálogo con Ingeniar, destaca el lugar que se le brinda en la actualidad al sector ferroviario, tanto desde el ámbito público como privado y las perspectivas a futuro.



Auditor de normas ISO 9000. Especializado en el área ferroviaria con capacitación en infraestructuras.

-¿Cómo es la situación actual del sistema ferroviario en Argentina?

Nuestro país está viviendo un momento histórico en el sector ferroviario ya que se ha tomado como política de Estado la recuperación del sistema. Esto quedó ejemplificado luego de la creación del Ministerio de Transporte por parte de la Presidente de la Nación. La política que se está implementando es la más importante en los últimos 50 años.

Con esta aclaración es válido dar un panorama de cómo se encuentra el sistema hoy en día: en el área metropolitana se está modernizando

toda la infraestructura, los sistemas de señales y la incorporación de nuevo material rodante. Por otra parte, también se está llevando adelante la recuperación de los corredores al interior como son Rosario y Mar del Plata, sumado a la recuperación integral del sistema de cargas de los ex ferrocarriles San Martín, Urquiza y Belgrano a través de la empresa estatal "Belgrano Cargas y Logística S. A.". También el Estado ha dado un rol muy importante a otras empresas, como ADIF, encargada de la infraestructura ferroviaria, y SOFSE, encargada de la operación de trenes

regionales y de la ex Línea Sarmiento, para ejecutar todas las tareas necesarias para la recuperación del sistema ferroviario de nuestro país.

En definitiva, la situación de nuestro ferrocarril hoy en día es que está recuperándose.

¿Cuáles son las ventajas del tren en comparación con otros transportes?

El ferrocarril tiene tres ventajas fundamentales: primero, el bajo impacto ambiental, por el bajo uso de recurso energético; segundo, el costo de uso y tercero, la seguridad como sistema.



¿Qué tipo de vehículos se utilizan en el mundo?

El mundo se está volcando a la supresión de líneas ferroviarias que utilizan combustible fósil (Gas-oil) por líneas electrificadas. Es decir, los países europeos, fundamentalmente, y los asiáticos están migrando hacia ese tipo de líneas y en la construcción de nuevas ya se definen como líneas electrificadas. Ya que hoy se piensa primordialmente en el ahorro de energía y, por ende, en el cuidado del medio ambiente.

¿Cree que los ferrocarriles representan una competencia para otros

medios de transporte?

La mayoría de los medios de comunicación masiva, con más fuerza en nuestro país, ponen al tren como la herramienta que puede hacer desaparecer al modo carretero, es decir al camión. Dicha información es totalmente falsa y errónea; en todas partes del mundo el camión es el complemento natural del ferrocarril para el transporte de mercaderías. En Europa y Asia, como ejemplo, se construyen "Zonas de Actividades Logísticas", denominadas ZAL en las cuales se realiza la transferencia del tren hacia el camión. Esto se debe al que el ferrocarril es eficiente en

costo en distancias mayores a 400 km mientras que en distancias menores lo es el camión.

Pasa exactamente lo mismo con el transporte de pasajeros, en definitiva los modos de transporte se complementan y no se superponen. Para que pase eso el Estado debe definir las reglas, para lo cual tendría que sancionar una Ley Federal de Transporte que defina el alcance y cobertura de cada modo de transporte.

De acuerdo a su experiencia como consultor del Estado en el sector ferrocarriles ¿Qué posibilidades tiene el desarrollo de este transporte en el

“El tren es útil en cualquier zona donde haya producción. Es decir, es en esos lugares en donde primero se debe recuperar”.



Tren renovado íntegramente en nuestro país

país? ¿Cuáles son los principales inconvenientes o limitaciones a la hora de planificar?

Como experiencia nosotros vemos a nuestro país con un futuro prometedor, ya que desde el sector privado hay un interés lógico en poder utilizar el ferrocarril y eso se debe, fundamentalmente, al ahorro en el costo de fletes. A nuestro entender, para poder planificar primero debe

haber decisión política, cosa que hoy existe, y segundo que todos los sectores políticos, sindicales, económicos y académicos trabajen sobre la idea de crear y debatir una Ley Federal de Transporte.

Tenemos un país muy extenso y muchos ferrocarriles que dejaron de funcionar ¿En qué zonas sería útil este tipo de transporte en la

actualidad?

En primer lugar, el tren es útil en cualquier zona donde haya producción. Es decir, es en esos lugares en donde primero se debe recuperar. Hoy la política que se está llevando en la recuperación de los ex ferrocarriles San Martín, Urquiza y Belgrano; contemplan las tres regiones más importantes de nuestro país, Cuyo, Centro, Mesopotamia, Noroeste y

Nordeste argentino.

¿Los antiguos trazados de vías férreas son re-utilizables?

Todos los trazados se pueden recuperar algunos con mayor trabajo y otros con menor. La realidad es que aquellos trazados que fueron levantados y se ha perdido hasta la traza ferroviaria, a mi humilde apreciación, son imposibles por costo e impacto social.

¿Qué tipo de trenes serían necesarios?

En mi opinión, la política que está llevando adelante el Ministerio de Transporte en la decisión tomada para la compra del material rodante es la adecuada, ya que es la primera vez, después de la electrificación del Roca, que se ha adquirido material con

tecnología de punta utilizada en otros países.

Esto nos tiene que servir de ejemplo y de base para el futuro. Nunca más debemos comprar material usado sino buscar siempre el material con el avance tecnológico que esté disponible en ese momento.

En relación al rol que les toca a los ingenieros respecto a este transporte en la actualidad y a futuro:

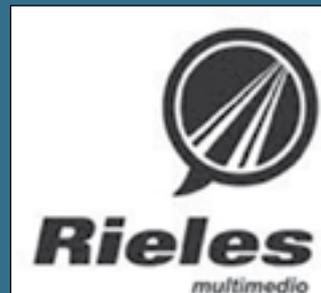
¿Cree que es necesaria la formación de ingenieros en ferrocarriles?

Nuestro país necesita la formación de ingenieros en ferrocarriles, por eso las universidades viendo la política que se está llevando en materia de ferrocarriles deberían impulsar más ese tipo de especialización.

Revista Rieles

La revista Rieles, dirigida por Sergio Rojas, es una publicación especializada en gestión ferroviaria con 21 años de vigencia en el sector. Cuenta con más de 180 números editados. “Para nosotros la importancia que tiene la revista es muchísima. Hoy llegamos a 13.000 contactos directos en todo el mundo con nuestro newsletter electrónico y a 4.700 contactos con nuestra revista impresa. Sin la existencia de estos medios de comunicación sería muy difícil poder informar al sector ferroviario de lo que realmente sucede en el ferrocarril, desde lo tecnológico hasta lo histórico”, destacó Rojas.

“Si sólo existieran los medios de tirada nacional o internacional no se tratarían las noticias con la objetividad y profesionalidad que se merece. En definitiva, solamente es noticia el ferrocarril cuando hay un accidente y no cuando sirve como una mejora”, concluyó.



www.rieles.com

F **FUNDACION
DE LA FACULTAD
DE INGENIERIA**

Para la transferencia tecnológica y la promoción de empresas de bienes y servicios.

Calle 1 N° 732 - Tel. 482 6165 - mail. fundacion@ing.unlp.edu.ar



TORMECAN

FABRICANTE DE REPUESTOS Y AUTOPARTES PARA ACOPLADOS Y SEMIRREMOLQUES.

PIEZAS HOMOLOGADAS Y CERTIFICADAS



PRIMER PLATO DE ENGANCHE - INDUSTRIA ARGENTINA - CERTIFICADO
Tormecan logró que sus platos de enganche se encuentren con el respaldo de la
Certificación IRAM-AITA-DC-M-T-92-005 y el CHAS del INTI

TORMECAN S.A.I.C. y F. • Ruta Prov. N° 11, Km. 47 • (1913) MAGDALENA • Buenos Aires
Telefax: (02221) 45-2605 / 3377 / 3566 • ventas@tormecanweb.com.ar • tormecanweb.com.ar

**UNION
Industrial**

U.I

del Gran La Plata

**Promoviendo trabajo
para dignificar al hombre.**

Calle 47 N° 271 e/ 1 y 115 || CP 1900
TEL. (0221) 423 4505 || FAX. (0221) 423 4507
E-mail: uiglp@uipba.org.ar

Liliana Di Cocco

La “Tanita”, como la llamaban sus amigos, fue secretaria en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos (IITREE), durante 43 años.



El pasado 29 de enero de 2014, se cumplió el primer aniversario del fallecimiento de Liliana Di Cocco, nuestra queridísima “Tana” o “Li”, como la mayoría de los integrantes de la Facultad de Ingeniería la nombrábamos. Difícil ha sido para quienes la conocimos, dejar de verla caminando entre los edificios de nuestra Facultad, llevando su carpeta y papeles, e ingresando en las distintas oficinas con su saludo cordial y ameno que caracterizaba su buen humor y cordialidad.

Liliana nació en La Plata el 13 de enero de 1947, fue la hija menor de Lucía Sabbatini y de Emilio Di Cocco y creció junto a Aldo, su hermano, quien

estudió la carrera de Ingeniería Electricista en nuestra Facultad. En el año 1969 se incorporó como secretaria al Laboratorio de Alta Tensión, el cual se transformó en 1975 en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos (IITREE) de esta Unidad Académica. Liliana fue una integrante referente de la evolución del instituto, al que dedicó buena parte de su vida durante 43 años, siendo partícipe de miles de anécdotas e historias.

El ámbito de la Facultad fue donde desarrolló su actividad profesional, y se transformó en testigo de su vida personal. Aquí es donde conoció a Pedro

Issouribehere, ingeniero en Telecomunicaciones, con quien se casó en 1973. Sus hijos son Fernando, que es ingeniero en Electrónica, y Diego que es licenciado en Bioquímica. La “Tanita”, como la llamaban sus amigos, siempre se caracterizó por su buen trato, personalidad alegre y actitud positiva. Por eso siempre resultaba agradable compartir un momento junto a ella y se ganó un lugar de afecto entre quienes tuvimos la oportunidad de conocerla.

Sus compañeros y amigos de la Facultad de Ingeniería la extrañamos.

* Homenaje de sus compañeros del IITREE.





FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA
Y EXTENSIÓN PARA EL DESARROLLO REGIONAL**

ING. ELECTRÓNICA • ING. AERONÁUTICA • ING. ELECTRICISTA
ING. HIDRÁULICA • ING. ELECTROMECAÁNICA • ING. QUÍMICA
ING. EN AGRIMENSURA • ING. MECÁNICA • ING. INDUSTRIAL
ING. EN MATERIALES • ING. CIVIL • ING. EN COMPUTACIÓN



Calle 1 y 47 | La Plata | (221) 425-8911 | <http://www.ing.unlp.edu.ar>