

COPIME LA REVISTA



Diciembre de 2017

Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista

Jurisdicción Nacional - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

FRANQUEO A PAGAR
Cta. N° 15601
CORREO
ARGENTINO

NÚMERO **36**

ISSN 1668-5857

Todo lo que buscás lo encontrás en Electro Tucumán



- VARIEDAD DE MARCAS ● AMPLIO STOCK ● ENTREGA INMEDIATA Y SIN CARGO EN CAPITAL Y GRAN BUENOS AIRES
- EXPOSICION PERMANENTE DE PRODUCTOS ● SHOWROOM DE ILUMINACIÓN
- CURSOS GRATUITOS DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN ● ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA CLIENTES*

ADMINISTRACION Y VENTAS:
SARMIENTO 1342 (C1041ABB) Bs.As. ARGENTINA
Tel.: 4371-6288 (Líneas rotativas)
FAX: 4371-0260

E-mail: electro@electrotucuman.com.ar
etventas@electrotucuman.com.ar
<http://www.electrotucuman.com.ar>

SALÓN EXPOSICIÓN
SARMIENTO 1345 (C1041ABB) Bs.As. ARGENTINA
TEL.: 4374-6504 / 1383
FAX: 4371-6123

**et ELECTRO
TUCUMAN**

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN E INDUSTRIA

"Primera exposición permanente de Material Eléctrico"

* Sarmiento 1355.



**CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA**

PRESIDENTE

Ing. Juan Pablo Gallo

SECRETARIO

Ing. Juan Carlos Suchmon

TESORERO

Ing. Mario E. Magnin

CONSEJEROS TITULARES

Ing. Norberto E. Gryczman

Ing. Fernando P. Iuliano

Ing. Marcelo E. Neme

Ing. Oscar Otero

Ing. Mauricio A. Posse

Téc. Martín Pagura

CONSEJEROS SUPLENTE

Ing. Diego C. Caputo

Ing. Teófilo Lafuente

Ing. Roman Natalio Sgaramello

Ing. Juan Pedro Sotuyo Blanco

Téc. Guillermo Díaz

ASESORA LEGAL

Dra. Viviana Bonpland

ASESORA CONTABLE

C.P.N. Erika Lehmann

Editorial

COPIME
LA REVISTA



Ing. Juan Pablo Gallo

TIEMPO DE BALANCE

Después de poco más de un año en la gestión creo oportuno mencionar algunos hechos que deseo compartir.

Empezamos el año, con muchos problemas en nuestros sistemas informáticos, con tiempos de atención excesivos para cualquier trámite, por lo cual una vez más pedimos disculpas. La calidad y dedicación de nuestro personal hizo que la situación fuera al menos tolerable.

Encaramos el problema y mediante una importante inversión en tecnología que sumado a la conformación de un equipo de profesionales permitió que hoy ese problema esté solucionado.

Hemos realizado acuerdos y convenios con distintas entidades como: la Universidad de la Marina Mercante, el Colegio de Abogados de Avellaneda-Lanús, AIDIS Argentina (*Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente*), YMCA (*Asociación Cristiana de Jóvenes*), UPJET (*Unión del Personal Jerárquico de Empresas de Telecomunicaciones*), CIGRE (*Centro de Investigación de Grandes Redes Eléctricas*), además de colaborar con organismos gubernamentales como la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y APRA (*Agencia de Protección Ambiental de la CABA*).

Realizamos con gran éxito el 6° Congreso de Ciencias Ambientales, con la participación de 28 universidades/facultades del país, con conferencias magistrales a cargo del Diputado Juan Carlos Villalonga, del Dr. Federico Gatti Lavisce Director General Ambiental de Acumar, de Romina Favilla de la Gerencia de Legales de APRA, además de los excelentes trabajos presentados por los expositores.

Para el año entrante estamos preparando el 2° Congreso de Ingeniería Forense y el II° Congreso de Ingeniería Eléctrica así como otros cursos relacionados con la Eficiencia Energética.

Mediante nuestro departamento de capacitación se han dictado 32 cursos, diplomaturas o jornadas, con una asistencia de más de 800 personas.

También hemos realizado inversiones significativas reformando parcialmente nuestras sedes de Pasaje del Carmen y Bartolomé Mitre, a efectos de ampliar su funcionalidad. Por otra parte, y entendiendo la importancia del momento de inflexión que atraviesan nuestro país y el mundo relacionados con el cambio climático vemos como el Congreso Nacional, acaba de sancionar la ley de generación distribuida y el poder ejecutivo se apresta para su promulgación.

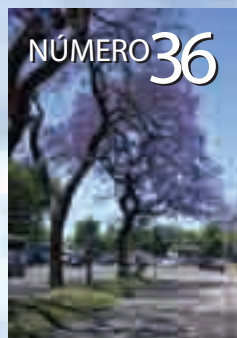
Consideramos que estas acciones abrirán una importante oportunidad de trabajo para nuestros matriculados. Es que resulta relevante la creciente demanda de energía y no podemos seguir presionando sobre los recursos naturales, que además de ser cada vez más escasos, dan lugar a incrementos en los precios del gas y petróleo como ya lo estamos viendo en estos días tras la decisión de la OPEP de limitar la producción.

La necesidad de reducir la emisión de gases contaminantes para evitar el cambio climático global es imperiosa y orientará el accionar de la opinión pública, los legisladores y los líderes de opinión.

Debemos adaptarnos al nuevo paradigma mediante la reducción en el consumo de energías, eficientizando su uso y promoviendo fuentes energéticas y tecnologías alternativas.

Quiero finalizar enviando un saludo y mis mejores deseos en estas fiestas y que el nacimiento del Niño Jesús nos permita estar en paz y armonía con nuestros semejantes. Buen Año.

Ing. Juan Pablo Gallo
Presidente



NÚMERO 36

B&M Creatividad
"Estallido violeta"

P.26

HÁBITOS DE CONSUMO
ELÉCTRICO EN LA
REPÚBLICA ARGENTINA
1^{er} Premio COPIME



P.38

REFORESTACIÓN
EN UN ESFUERZO
COMUNITARIO Y EDUCATIVO
POR CUIDAR LOS BIENES
COMUNES

1^{er} Premio Asociación
Cristiana de Jóvenes / YMCA



P.45

OPTIMIZACIÓN
DE PROCESOS
BIOLÓGICOS
PARA LA
REMOCIÓN DE METALES
PESADOS EN EFLUYENTES
LÍQUIDOS
1^{er} Premio COPIME



P.52

EnArSol
Sistema Nacional de
Evaluación de Energía Solar
Ing. **Adrés F. Moltoni**
Lic. **Luciana A. Moltoni**

Pág. 6 En 35 años debemos cerrar la era del petróleo, - Juan Carlos Villalonga. - Pág. 10 6º Congreso de Ciencias Ambientales - COPIME 2017 - Pág. 60 Traspasando los límites de la ciencia, Jorge Alejandro Newbery - Pág. 62 Ingenieros 25 años. - Pág. 63 Técnico 25 años. Pág. 64 Ingenieros 50 años. - Pág. 65 Técnicos 50 años - Pág. 66 Noticias COPIME. - Pág. 72 Noticias Cimeba.

INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTRICISTA

Registro de la Propiedad Intelectual 960074
Órgano Oficial del Consejo Profesional de Ingeniería
Mecánica y Electricista Jurisdicción Nacional
República Argentina

COPIME La Revista, distribuida en forma gratuita entre todos los matriculados del Consejo, así como empresas, instituciones públicas y privadas y suscriptores de nuestro país y extranjeros, tiene como objetivos informar sobre temas relacionados con las actividades profesionales de los integrantes de nuestra institución y brindar artículos originales e inéditos de temas sociales, económicos, legales, técnicos y culturales, de distinguidos colaboradores y trabajos de investigación de graduados universitarios.

ISSN 1668-5857

Director

Ing. Eduardo M. Florio

Consejo Editorial

Dra. Viviana Bonpland - UBA
Ing. Rodolfo Fausti - COPIME
Ing. Fernando Iuliano - COPIME
Ing. Juan Carlos López - APICI
Inga. Carmen Rodríguez - CIEC

Comité Arbitral

Ing. Carlos Amieiro Ventoso
Ing. Rosa M. De Breier
Ing. Hugo Chevez
Arq. Carlos Marchetto
Dr. Nicolás Mazzeo
Arq. Enrique Virasoro
Dr. Waldo Villalpando

Traducciones

Lic. Irma Amarilla

Colaboran en este número

Alfredo Gallego
Ana Julieta González
Natalia Gorino
Lic. Pablo Konverski
Sonia E. Korol
Agustina Mattered
Ing. Andrés Moltoni
Lic. Luciana A. Moltoni
Dip. Juan Carlos Villalonga

Dirección, Redacción y Administración

Del Carmen 776 - 2º piso. (C1019AAB) C.A.B.A. - R.A.
Tel.: 4813-2400 / Fax: 4814-3664 - E mail: copime@copime.org.ar
Tirada 12.000 ejemplares - Frecuencia Semestral.
Diciembre 2017

Diseño y Producción

B&M Estudio Creativo - French 2647 - 5º P. - Of. "D"
(C1425AWC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel./ Fax: 4805-0827 - E mail: bmcreatividad@gmail.com

El texto y demás indicaciones de los espacios publicitarios son de exclusiva responsabilidad de quienes contratan el espacio.

La inclusión de un aviso no significa que COPIME LA REVISTA, del Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista, apruebe o no bienes y servicios que en él se publiciten. Los artículos firmados se publican bajo responsabilidad única de sus autores. La Dirección no participa con opiniones o fundamentos vertidos en ellos.

El material publicado en COPIME LA REVISTA, del Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista, se puede citar o reproducir sin necesidad de más autorización que la presente, manifestando su fuente. Se encarece indicar su procedencia y remitir dos (2) ejemplares de la transcripción a nuestra Administración.

2º Congreso Argentino de Ingeniería Forense

COPIME 2018 Junio 27/28/29

bmcactividad@gmail.com



CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA



Juan Carlos Villalonga Diputado Nacional - CABA

Fundador de la Organización Ecologista Los Verdes

Ex Presidente de la Agencia de Protección Ambiental - CABA

Ex Director Político de Greenpace Argentina

Coodinador de la Delegación Argentina COP21

Coautor de importantes leyes ambientales

EN 35 AÑOS DEBEMOS CERRAR LA ERA DEL PETRÓLEO

IN 35 YEARS WE MUST END UP THE OIL ERA



Sin duda el aspecto central acerca de la crítica situación por la que estamos atravesando en relación al cambio climático es la cruda realidad que se impone al observar lo que la ciencia indica en relación a cómo debemos actuar para mitigarlo.



Más allá de discusiones políticas, acuerdos y decisiones internacionales hay una ciencia climática que es imposible ignorar, con una lógica que correlaciona de manera bastante precisa nuestras emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con la suba de la temperatura global. A esta altura de la historia y del desarrollo de la ciencia, esta lógica tiene sólidas bases como para guiarnos a adoptar las decisiones correspondientes.

La comunidad internacional ha consensuado a través del **Acuerdo de París** el límite de los 2°C como el valor al cual debemos limitar la suba de la temperatura global. El IPCC (*Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés*) en su V Informe (AR5) publicado en 2013 indicó que para mantenernos debajo de ese límite

(con una probabilidad del 66%) deberíamos limitar la concentración de CO₂ en la atmósfera en aproximadamente 450 ppm (*partes por millón*). Según la estimación del IPCC, esa concentración se alcanza si emitimos o incrementamos el CO₂ presente en la atmósfera en una cantidad que ronda los 2.900 GtCO₂: es lo que se conoce como la “*lógica del carbono*”.

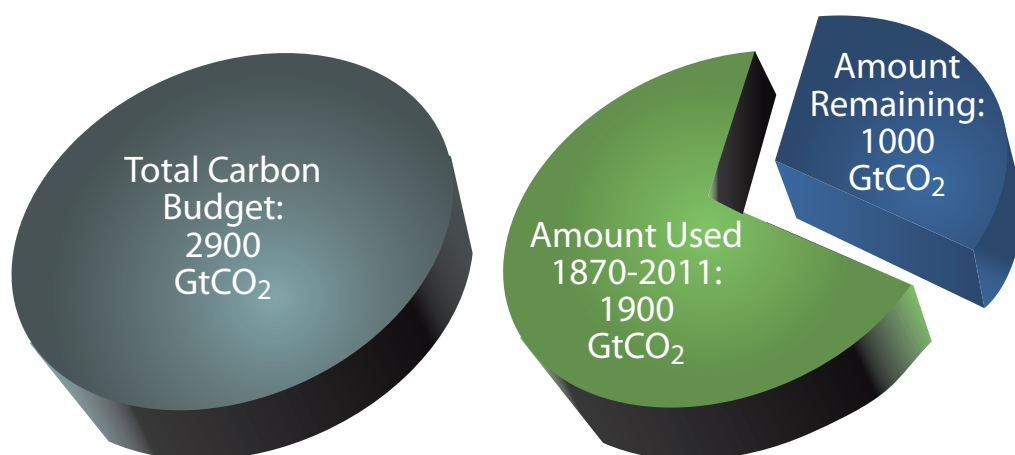
2°C ➡ 450 ppm ➡ 2900 GtCO₂

Es decir que los 450 ppm se alcanzan incorporando 2.900 GtCO₂ por sobre la cantidad de CO₂ naturalmente presente en la atmósfera, siempre tomando como referencia la composición de la atmósfera antes de la revolución industrial.

Ahora, el cálculo del CO₂ ya emitido, desde la revolución industrial hasta nuestros días es de unos 1.900 GtCO₂, esto significa que nos quedan tan sólo 1.000 GtCO₂ para emitir si queremos permanecer debajo de los 2°C. Este cálculo realizado por el IPCC da cuenta de las emisiones hasta el año 2011. Es decir, desde el 2011 hasta la actualidad hemos estado emitiendo CO₂ a la atmósfera, o sea consumiendo ese "budget" o presupuesto de CO₂, que al 2011 era de 1.000 GtCO₂.

The window for action is rapidly closing

65% of our carbon budget compatible with a 2°C goal already used



¿Cuánto nos queda del budget de carbono?
¿Cuánto podemos seguir emitiendo si queremos respetar el límite de los 2°C?

En el mes de junio se publicó en el sitio de *"Nature. International Weekly of Science"* un artículo que procura dar esa respuesta y estimar cómo debería ser la evolución de las emisiones para no exceder dicho budget.

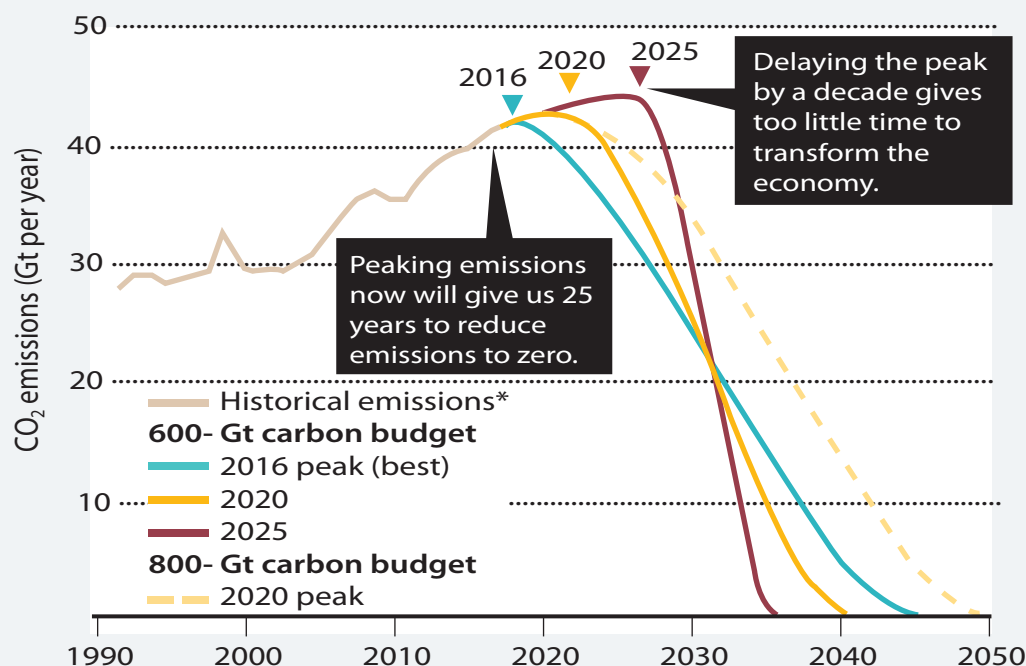
En dicho artículo se hace referencia a un informe preparado por un grupo de investigación en el que muestran que si las emisiones continuán creciendo más allá del 2020, el objetivo de París no podrá ser cumplido. Más aún, las emisiones deben comenzar

a reducirse a escala global fuertemente a partir del año 2020. La verdad, nada novedoso, sólo que los tiempos se acortan velozmente.

De los diferentes cálculos que pueden hacerse para estimar el budget que nos queda, se puede adoptar la media de unos 600 GtCO₂: si tenemos en cuenta que emitimos anualmente 41 GtCO₂, ese budget lo agotamos en unos 15 años. Es claro que tenemos que comenzar a reducir radicalmente las emisiones de modo que podamos estirar ese presupuesto al máximo posible. De ese ejercicio surgen las siguientes curvas de emisión.

CARBON CRUNCH

There is a mean budget of around 600 gigatonnes (Gt) of carbon dioxide left to emit before the planet warms dangerously, by more than 1.5- 2° C. Stretching the budget to 800 Gt buys another 10 years, but at a greater risk of exceeding the temperature limit.



©nature

* Data from The Global Carbon Project.

Observemos que la línea amarilla se realiza tomando un budget de 600 GtCO₂ y comenzando la reducción de emisiones globales en 2020. La misma implica CERO emisiones de CO₂ para el año 2040.

Si estiramos el budget hasta 800 GtCO₂, por supuesto asumiendo una probabilidad menor de permanecer debajo de los 2°C, tenemos la línea amarilla discontinua, la misma nos lleva a CERO emisiones para el año 2050.

Es decir que, siendo muy generosos, a la hora de estimar el budget de carbono disponible, tenemos tan sólo tres años para cambiar la tendencia de las emisiones globales y que el pico de las mismas se

produzca a más tardar en el 2020. Luego debemos llevar esa reducción a la neutralidad de carbono para el año 2050.

Significa que, entre otras cosas, debemos cambiar radicalmente las fuentes energéticas basadas en hidrocarburos por fuentes de cero emisiones. Los hidrocarburos (*petróleo, gas y carbón*) hoy representan casi el 81% del consumo global de energía.

En definitiva, tenemos que realizar una **veloz transición energética** en tan sólo 35 años que nos permita abandonar la era del petróleo. 🌱



YETAPÁ (*Gubernetes Yetapa*)

6º Congreso de Ciencias Ambientales - COPIME 2017

El Congreso que tuvo el auspicio de instituciones oficiales, embajadas, universidades y ONGs, se desarrolló los días 4, 5 y 6 de octubre de 2017, con la presencia de aproximadamente 400 participantes, que concurrieron a la presentación de los 92 trabajos (ponencias y posters) seleccionados por el Comité Científico. Además de participantes de distintos lugares del país, como Neuquén, Rosario, Ushuaia, Mar del Plata, Mendoza y Catamarca concurrieron colegas de Colombia y Guatemala.

Se expusieron las siguientes conferencias: “Evaluación de Impacto Ambiental - Ley 123”, Romina Favilla, de la Agencia de Protección Ambiental, APRA.

“ACUMAR: Objetivos y Trayectoria”, Federico Gatti Lavisce (Director General Ambiental), Hernán Asencio (Director de Fiscalización y Adecuación Ambiental), de ACUMAR (Autoridad Cuenca Matanza – Riachuelo).

“Cambio climático y energías renovables”, Diputado Nacional Juan Carlos Villalonga, de la Honorable Cámara de Diputados.

En el acto de cierre el Ing. Juan Pablo Gallo, presidente del COPIME, agradeció la colaboración de todas las entidades participantes y felicitó a los autores de los trabajos por la calidad de los mismos.

Además de entregar los premios correspondientes a los expositores, se entregaron placas recordatorias a los docentes que nos han acompañado en forma consecutiva durante 10 años desde el primer congreso realizado en el 2007. Ellos son: Ing. Cristina Serafini (Universidad Nacional de Luján), Dra. Cristina Pérez Coll (Universidad Nacional de San Martín), Ing. César Alexenicer (UTN-Regional Delta), Dra. Ana Faggi (Universidad de Flores) y Lic. Jorge Sigal (Universidad de la Marina Mercante).

A continuación el Ing. Fernando Iuliano, Presidente del Congreso realizó el cierre del acto, agradeciendo el esfuerzo de los miembros de la Comisión Organizadora y el Comité Científico, la participación de los conferencistas, el aporte de todos los asistentes del Congreso y la mención especial del personal del COPIME que colaboró para que el evento fuera posible.

Finalizó el acto con la convocatoria a continuar con los esfuerzos en el cuidado del ambiente y la concreción del 7º Congreso de Ciencias Ambientales a realizarse en el año 2019.



Auspicios Oficiales

Declarado de Interés Nacional:
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN
(Resolución Secretaría General
2017-377-APN-SGP)

Declarado de Interés Ambiental:
**GOBIERNO DE LA CIUDAD DE
BUENOS AIRES**
(Declaración 292/2017)

*Instituto Nacional de Tecnología
Industrial (INTI)*
(Disposición N° 126/17)

*Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria (INTA)*
Resolución N° 266/17



Ing. Juan Pablo Gallo - Presidente del COPIME



Miembros de la Comisión Organizadora y Comité Científico

Mensaje del Presidente del Congreso



Ing. Fernando Iuliano

Nos hemos encontrado nuevamente frente al desafío de llevar a cabo una nueva edición del Congreso de Ciencias Ambientales, contando para ello con el aporte de las instituciones que forman parte de la organización del mismo. Con el transcurso del tiempo vamos observando que el crecimiento ecológicamente sustentable se va convirtiendo en una preocupación universal. Es un desafío que merece la atención y acción de todos nosotros. Son enormes los esfuerzos para promover el desarrollo sustentable en muchos frentes, pero aún está lejos de ser realidad. Todas las acciones que ejercen algún impacto sobre el ambiente provienen en última instancia, de individuos. El compromiso ambiental es un eje de carácter transversal, abarcativo de todas las ciencias y disciplinas, por lo tanto sólo podrá ser posible cuando comprendamos la fundamental interdependencia de la sociedad humana y el medio ambiente. La participación y compromiso genuino tanto de alumnos, docentes y profesionales son ingredientes críticos fundamentales a fin de lograr un mayor compromiso de concientización ambiental. Tenemos la firme convicción de que a través de los distintos ejes temáticos de este Congreso propiciamos una perspectiva más amplia, que permitirá contribuir a resolver cuestiones medio ambientales. Aunando esfuerzos y capacidad de trabajo, lograremos sumar nuestro aporte al crecimiento de la sociedad en su conjunto.

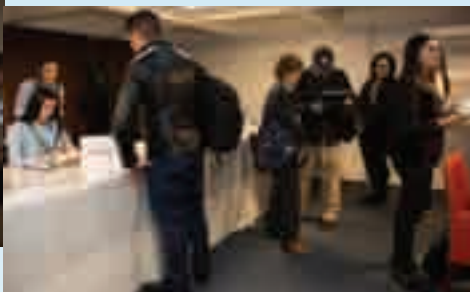
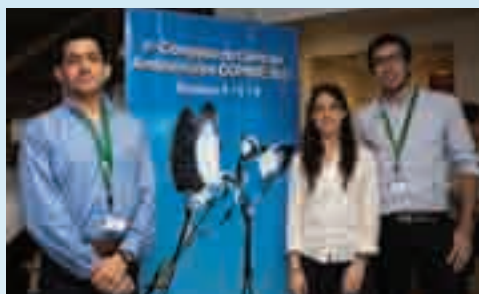
Ing. Fernando Iuliano

6º Congreso de Ciencias Ambientales
Presidente

Instituciones Auspiciantes

- Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA)
- Asimra
- Cámara Argentina de Consultoras de Ingeniería (CADECI)
- Colegio de Escribanos de la Ciudad de Buenos Aires.
- Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de Buenos Aires (CIMEBA)
- Colegio de Traductores Públicos de la Ciudad de Buenos Aires
- Colegio Público de Abogados de la Capital Federal
- Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU)
- Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial (CPIAYE)
- Consejo Profesional de Agrimensura (CPA)
- Consejo Profesional de Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica y Computación (COPITEC)
- Consejo Superior Profesional de Geología
- Consejo Profesional de Ingeniería Civil (CPIC)
- Consejo Económico y Social de la Ciudad de Buenos Aires
- Fundación Energía
- Fundación F.E.I.De.S.
- Junta Central de los Consejos Profesionales de Agrimensura, Arquitectura e Ingeniería
- INTI
- INTA
- Metrogas
- Embajada de Costa Rica
- Embajada de Italia
- Embajada de México

Vistas del Congreso



Instituciones Organizadoras



UNR Universidad Nacional de Rosario



Instituciones Organizadoras



Facultad de Ingeniería
y Ciencias Hídricas
UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL



Instituciones Adheridas



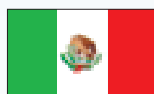
Embajadas Auspiciantes



Costa Rica



Italia



México

Ponencias Primeros Premios

EJE	PREMIO	TÍTULO	UNIVERSIDAD INSTITUCIÓN	INTEGRANTES
A	METROGAS	Efecto de bioinoculantes fúngicos sobre el desarrollo de la asociación simbiótica micorrízico-arbuscular.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	Dra. Ivana Florencia Della Mónica Dra. Alicia Margarita Godeas Dr. José Martín Scervino
B	COPIME	Plan de adaptación de la subcuenca del arroyo Tortugas ante un escenario de cambio climático.	Universidad Blas Pascal	Lucila Giraudo Carla Valdivia Rocío Villarreal Diego Pons Eugenia Alaniz
C	CEMA	Optimización de instrumentos de gestión ambiental en obras viales de la dnv.	Dirección Nacional de Vialidad	Arq. Esp. Liliana Gabriela Torres Mg. Ing. Nora Indiana Basterra
D	JPG & Asociados	Experiencia de trabajo en red en la ciudad de Buenos Aires.	Universidad de Palermo	Victoria Larroudé Carlos Alexis Beltrán Santiago Amarilla Lic. Estela Mónica López Sardi
E	COPIME	Optimización de procesos biológicos para la remoción de metales pesados en efluentes líquidos.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica	Ana Julieta González Natalia Gorino Alfredo Gallego Sonia Edith Korol
F	IINSA	Evaluación del riesgo ambiental del clorotalonil mediante bioensayos de toxicidad con un anfibio autóctono.	Universidad Nacional de San Martín	María de las Mercedes Acquaroni Dra. Gabriela Svartz
G	FUNDACIÓN ENERGÍA	Estudio de viabilidad de la producción de biodiesel a partir de aceite de pollo.	Pontificia Universidad Católica Argentina	Ing. María Virginia Binet Ing. Ignacio Huerga

Poster Primeros Premios

EJE	PREMIO	TÍTULO	UNIVERSIDAD	INTEGRANTES
A	GERENCIA AMBIENTAL	Efecto de la inoculación de bacillus sobre el desarrollo de plántulas de tomate.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía	Lic. Gabriela Sarti Lic. Ana Eva Josefina Cristóbal Miguez Belén Alegre
B	CIMEBA	Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable del Gran Chaco. El caso del departamento Anta, Salta.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía	Noelia Verónica Calefato Lic. Mg. Natalia Ravina Ing. Agr. Mg. Mabel García
C	COPIME	Evaluación y gestión ambiental en la laguna del parque Unzué.	Universidad Autónoma de Entre Ríos	Diamela Gianello Elizabeth V. Ávila Melina Celeste Crettaz-Minaglia
D	YMCA	Reforestación en un esfuerzo comunitario y educativo por cuidar los bienes comunes.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía	Agustina Mattera
E	COPIME	Degradación y detoxificación de contaminantes emergentes en efluentes líquidos.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica	María Susana Fortunato Sonia Korol Alfredo Gallego
F	SI CONSULTORES	Evaluación de genotoxicidad de aguas superficiales de la cuenca del bajo Río Paraná sobre rhinella arenarum.	Universidad Nacional de San Martín	Julieta Peluso Dante Rojas Diego Cristos Carolina Aronzon
G	COPIME	Hábitos de consumo eléctrico en la República Argentina.	Universidad Nacional de Catamarca	Lic. Pablo N. Konverski Dr. Héctor J. Fasoli

Mensaje



Ing. María C. Serafini

En primer lugar quisiera expresar mi agradecimiento al Sr. Presidente de la Comisión Organizadora de este encuentro, Ing. Eduardo Florio, por invitarme a participar de esta ceremonia de clausura y dirigirme a ustedes con estas breves palabras

Mucho se ha escrito y dicho acerca de estas dos simples y a la vez tan complejas palabras: "Ciencias ambientales", Ciencias ambientales, tal el nombre de nuestro Congreso, que aborda una temática que involucra a un amplio espectro de disciplinas; ciencia relativamente joven pero que en realidad viene preocupando al hombre desde hace muchísimo tiempo. Basta mencionar para ello la manifiesta preocupación del jefe indio

Noah Sealath, quien a mediados del siglo XIX, más precisamente en 1854, realizaba el que se considera el primer discurso para defender y respetar la naturaleza; decía este jefe indio: ¿Cómo se puede comprar o vender el firmamento, ni aun el calor de la tierra? Esto en respuesta al entonces presidente de los Estados Unidos, Franklin Pierce, quien le proponía crear una reserva que acabara con los enfrentamientos entre las tribus indias y los blancos, a cambio de que renunciaran a sus tierras. En el año 1855 se firmó el tratado de Point Elliot, con el que se consumaba el despojo de las tierras a los nativos indios. El jefe indio murió el 7 de junio de 1866 a la edad de 80 años. Su memoria ha quedado en el tiempo y sus palabras continúan vigentes.

Mucho tiempo después, hace exactamente 45 años, en oportunidad de llevarse a cabo La Conferencia sobre el Medio Humano, también conocida como Conferencia de Estocolmo, conferencia internacional convocada por la Organización de Naciones Unidas y celebrada en Estocolmo, Suecia entre el 5 y el 16 de junio de 1972, se plantean por primera vez cuestiones ambientales internacionales; esta Conferencia marcó un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente.

Más cercano a nuestros días, la Encíclica del Papa Francisco 'Laudato si' (*"Alabado seas"*) se expresa claramente "sobre el cuidado de la casa común", pretende concientizar no sólo a la comunidad católica, sino a toda la humanidad, sobre el cuidado del planeta, los peligros del cambio climático o el actual modelo de crecimiento insostenible generador de contaminación y desigualdades.

Es éste, seguramente un tema que involucra a la sociedad toda. La protección y mejoramiento del medio humano, tal como se menciona en los postulados de la Conferencia de Estocolmo, es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero. Debe ser un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos.

De todo lo que existe en ésta, nuestra tierra, no hay duda que los seres humanos son lo más valioso. Ellos son quienes promueven el progreso social, crean riqueza social, desarrollan la ciencia y la tecnología y, con su trabajo, definen estrategias para transformar continuamente el medio humano. Con el progreso social y los adelantos de la producción, la ciencia y la tecnología, la capacidad del hombre para mejorar el medio se incrementa cada día que pasa.

Por ignorancia o indiferencia podemos causar daños inmensos e irreparables al medio del cual depende nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio más en consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre.

En este contexto, todos los aportes que se deriven de las investigaciones que llevan a cabo profesionales, académicos y estudiantes cobran una particular importancia y la generación de espacios como este, resultan más que adecuados para poder visibilizar el estado del arte en nuestro país, en relación a estas ciencias

No quiero dejar pasar este momento sin recordar aquellos primeros pasos dados en esta dirección cuando la Comisión Directiva de este Consejo, hacia fines del año 2005, invita a distintas instituciones a participar en la organización del I Congreso de Ciencias Ambientales, el cual tenía y tiene entre sus principales objetivos: crear un espacio para favorecer el intercambio técnico/científico entre alumnos y profesionales de carreras ambientales, a la vez que difundir los conocimientos adquiridos en la gestión para la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de los recursos ambientales, tendientes a mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad. Este primer congreso se llevó a cabo hace 10 años y fue justo un día como el de hoy, el 6 de octubre de 2007, cuando participábamos del acto de clausura; en esa oportunidad estuvieron presentes en la organización sólo 11 universidades, hoy nos acompañan 27; queda claro el significativo impacto que esta reunión está causando en las distintas casas de estudio, cómo este tema se ha tornado tan trascendental.

También quisiera traer a este momento el recuerdo de quien nos acompañara en aquellos primeros encuentros, la Dra. Elena Chiozza, una de las principales pioneras en nuestro país de la puesta en marcha de actividades ligadas a un mejor conocimiento y protección del Medio Ambiente; fue ella quien participó activamente en la creación de una de las primeras carreras del país destinadas al estudio del medio ambiente: Tecnicatura en Información Ambiental, creada en la UNLu, allá a finales de la década de 1980, posteriormente base para la creación de la Licenciatura en Información Ambiental. Elena estaba convencida y así lo hacía saber a sus estudiantes y pares que el hombre tenía que preocuparse por su casa, que las actividades que emprendiera tenían que considerar que los recursos son finitos, que la presión que se ejerciera sobre los mismos fuera tal que les permitiera permanecer en el tiempo. Elena fue y será un gran ejemplo de cómo vivir en armonía, respetando las leyes de la naturaleza

Para concluir podemos decir que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar y, tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. Resulta entonces indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste particular atención al sector de población más vulnerable

Aprovecho esta oportunidad para felicitar a todos los participantes de este encuentro, particularmente a los estudiantes; me complace grandemente ver tantos jóvenes entusiasmados presentando los avances de sus investigaciones.

Ellos, sin duda, son nuestro futuro. También no quisiera dejar de agradecer a todos los miembros de este Consejo, quienes desde el principio mismo, allá por el año 2006, han puesto su máxima dedicación y responsabilidad para que esta actividad continúe en el tiempo con un alto grado de calidad. Muchas gracias también a todas las instituciones participantes y a los miembros de la Comisión Organizadora y el Comité Científico por su valiosa contribución

Ing. María Cristina Serafini
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Premios

Los autores laureados recibieron premios establecidos por las siguientes instituciones:

- Asociación Cristiana de Jóvenes (*YMCA*)
- Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de Buenos Aires (*CIMEBA*)
- Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (*COPIME*)
- SI Consultores
- JPG y Asociados
- Fundación Energía
- IINSA Adecuación Normativa Integral
- Cámara Empresaria de Medio Ambiente (*CEMA*)
- Metrogas
- Gerencia Ambiental

Becas

Instituciones que otorgaron becas a los autores laureados:

- Universidad de Buenos Aires - Facultad de Agronomía (*Ing. Agr. Fernando Vilella*)
- Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de San Martín - Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental
- Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Delta
- Universidad Austral - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Luján

Prensa

- COPIME La Revista
- FM PLURAL – 103.9
- Congresos y Convenciones
- Gerencia Ambiental



Ceremonía de Cierre



Romina Favilla (APRA)



Dir. Gral. Federico Gatti Lavisce (ACUMAR)



Dir. de Fisc. Hernán Asencio (ACUMAR)



Dip. Juan Carlos Villalonga



Miembros del Comité Ejecutivo



Ing. María Cristina Serafini



Ing. César Alexenicer



Dra. Cristina Silvia Pérez Coll

Ceremonia de Cierre (Ponencias)



Dra. Ana Faggi



1º Premio COPIME



1º Premio CEMA



1º Premio METROGAS



1º Premio JPG & ASOCIADOS



1º Premio COPIME



1º Premio IINSA



1º Premio FUNDACIÓN ENERGÍA

Ceremonía de Cierre (Posters)



1º Premio GERENCIA AMBIENTAL



1º Premio CIMEBA



1º Premio COPIME



1º Premio COPIME



1º Premio YMCA



1º Premio SI CONSULTORES



1º Premio COPIME



Miembros del COPIME



Pablo Konverski

HÁBITOS DE CONSUMO ELÉCTRICO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

ENERGY CONSUMPTION HABITS IN ARGENTINA

1er - Premio COPIME

Autor/es: Lic. Pablo N. Konverski.

Institución/es: Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Director/es: Dr. Héctor J. Fasoli.

La evolución del consumo de energía eléctrica por parte de usuarios residenciales que utilizan menos de 10 kW diarios durante un año, en la República Argentina, no varía demasiado de una zona a otra del país. Se detectan comportamientos similares en regiones como el NOA, Centro del país y la región de CABA + Gran Bs. As y sí se hallan discrepancias con la evolución del consumo en la Región Patagónica, donde éste no tiene variaciones acentuadas entre los meses de mayor y menor temperatura.

Palabras clave: Consumo; Sistema Autónomo; Hidrógeno.

Eje temático: g- Energías Alternativas.

The evolution of the consumption of electric power by residential users who consume less than 10 kW a day a year in Argentina does not vary too much from one area to another in the country. Similar behaviours are seen in regions such as NOA (Northwestern area), center of the country and the area of CABA (Autonomous City of Buenos Aires) and Great Buenos Aires. There are, however, differences in the evolution of consumption in Patagonia where there are no great differences of consumption between the months of higher and lower temperatures.

Key words: Consumption; Autonomous System; Hydrogen.

Main theme: g- Alternative Energies.

Introducción:



Los sistemas autónomos de energía constituyen una solución eficiente para dar solución al aislamiento energético de pequeñas poblaciones y pobladores dispersos. Desarrollar un sistema autónomo de energía requiere el conocimiento previo de la demanda energética esperable para la vivienda en la que será implementado. En particular, se espera desarrollar un sistema híbrido de energía aprovechando el vector hidrógeno y como punto de partida se requiere proyectar la demanda esperable a satisfacer, la que determinará la cantidad de hidrógeno a almacenar y equipos de almacenamiento para su reutilización energética¹ en cada momento del año. En ese sentido y con la intención de obtener un perfil estacional del comportamiento de la franja de usuarios con menor demanda por vivienda a la red de Interconexión eléctrica de la República Argentina, se analizó la información relacionada con la demanda de energía eléctrica buscando predecir el comportamiento esperable durante el año, del segmento de usuarios Residenciales.²

La Resolución SE 1169/08³ establece a estos últimos como aquellos cuyo consumo haya sido menor o igual a los 1000 kWh-bim durante los años 2013 a 2015 y por el segmento de usuarios Residenciales, definidos según Resolución MEyM 6/16⁴, cuya demanda horaria no haya sido superior a los 10 kW para el año 2016 y el corriente año. Este segmento involucra a aquellos usuarios que encuentran satisfecho su requerimiento energético con la menor exigencia en relación a los demás segmentos de consumo.

Objetivos:

- Establecer criterios de demanda a ser satisfecha por sistemas autónomos de energía apoyados en tecnología de almacenamiento de hidrógeno para su posterior utilización en regiones de población dispersa.
- Establecer perfiles de comportamiento de los usuarios de la menor categoría o Residenciales, según segmentación oficial del universo de usuarios del Sistema Interconectado Nacional del mercado eléctrico minorista, según datos proporcionados por ADEERA.

Materiales:

El trabajo fue realizado en hoja de cálculo utilizando métodos estadísticos, empleando información extraída de informes públicos disponibles en la página web de ADEERA⁵.

Métodos utilizados:

En la tabla N°1 y en la figura N°1 se proporcionan las series temporales para la demanda de usuarios residenciales de las diferentes regiones para los años consignados. Se utiliza para esta tabla los datos proporcionados en los informes públicos mensuales presentes en la página web de ADEERA.

En la figura 1 se destaca el comportamiento de todas las series en el mes de febrero de 2016, coincidente con la primera aplicación de la nueva segmentación de usuarios por parte del MEyM. La causa de dicha anomalía estadística no es motivo de estudio en este trabajo que se limita a suponer

algún tipo de manejo incorrecto de los datos disponibles desde el sector eléctrico, situación no percibible en los meses posteriores.

Análisis de la serie temporal:

Se estudia las diferentes series temporales de manera independiente para eliminar su tendencia creciente, con la intención de establecer un análisis de su estacionalidad. Para la depuración de la serie de datos se utiliza una hipótesis aditiva tal que la serie pueda describirse con una relación matemática como la siguiente (Wei, 2006)⁶:

$$X_i = Ti + S_i + A_i$$

Donde X_i representa al i -ésimo dato en la serie, T_i la componente relacionada con la tendencia de la serie, S_i la componente estacional y A_i la componente aleatoria.

Esta relación matemática implica perder dos datos de la serie original, el primero y el último; sin embargo este detalle no es de importancia significativa teniendo en cuenta el carácter meramente descriptivo que se busca realizar en este trabajo, con la intención de obtener un criterio inicial de comportamiento de la población en estudio.

Luego, con esta serie de datos Y_i , habiendo eliminado la tendencia observada en las series de datos originales, se toma un promedio de los consumos mensuales. Finalmente, por causa de la fuerte componente aleatoria en la serie temporal,

6º Congreso de Ciencias Ambientales - COPIME 2017

HÁBITOS DE CONSUMO ELÉCTRICO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

relacionada naturalmente con las condiciones climáticas de cada región, se busca un criterio de clasificación definido de manera arbitraria que permita establecer meses de consumos máximos y mínimos.

Tabla N°1: Demanda regional a partir de los datos por provincia informados por ADEERA⁵.

Año	Mes	REGION								
		BsAs	CABA	NOA	NEA	LITORAL	CENTRO	CUYO	COMAHUE	PATAGONIA
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
2013	Enero	334899	1298770	220359	374505	493503	385780	233701	93788	40516
	Febrero	296009	1130133	169592	315119	368653	291681	213600	69296	34790
	Marzo	291372	1095488	187620	258113	344640	303199	218782	68443	42897
	Abril	275021	1155240	172450	265439	321136	242913	195309	76540	33906
	Mayo	319110	1464617	192476	291697	378031	341288	215492	85624	47003
	Junio	322479	1568211	201736	275902	405012	293990	223226	84699	45007
	Julio	348282	1650846	220758	297854	451077	396128	250483	88480	46602
	Agosto	337354	1260061	204873	319655	447752	341789	229057	80777	42677
	Septiembre	310555	1232279	201174	288824	369836	310388	226851	71423	41880
	Octubre	298711	1209608	208837	321479	370002	315306	218305	71758	42214
	Noviembre	286399	1270430	211809	352018	384200	323415	228085	71113	35583
	Diciembre	357261	1888076	277838	277838	51773	102470	277838	51773	51773
2014	Enero	383675	1518836	188425	415284	590204	394761	235672	84189	38618
	Febrero	312984	763112	179904	325363	358693	283658	164791	64353	36403
	Marzo	302680	1024226	194473	282882	347925	292926	163642	75419	45154
	Abril	291067	1176608	187969	285072	353275	285140	174825	81912	50991
	Mayo	323500	1682182	200689	279084	399054	373680	215429	93242	57877
	Junio	338823	1837590	228004	282584	432405	374833	227601	93107	55436
	Julio	354196	1907703	227429	295370	461823	396463	238982	93542	57051
	Agosto	329942	1173883	197689	304305	399019	334095	198538	81699	53136
	Septiembre	300044	1211958	197479	275943	344070	308421	176109	74846	48141
	Octubre	305334	1404574	239939	397260	430503	336521	213001	75678	46198
	Noviembre	294235	1271813	208496	343279	409662	325101	204410	77761	46073
	Diciembre	332492	1476055	217226	373457	469807	373798	228780	89675	46578
2015	Enero	354338	1579209	200954	383868	526625	364192	259378	99563	48658
	Febrero	329982	1322921	195877	216267	446896	301790	191191	86342	45668
	Marzo	345121	1227680	225703	250629	464447	351327	233498	95233	52962
	Abril	304859	1090413	218515	169405	353151	317717	186519	77259	53778
	Mayo	325319	1252651	209645	173599	386237	352669	219048	95608	58901
	Junio	346439	1856253	227347	201256	462278	395272	238188	97632	58939
	Julio	365679	1879091	225763	213414	497426	406117	237144	96663	56330
	Agosto	353258	1434140	213095	204287	433730	383524	204062	90329	54392
	Septiembre	333217	1401034	199660	198239	374994	356853	360602	85677	51470
	Octubre	332535	1453556	161690	220139	376989	336401	205303	83264	50476
	Noviembre	305179	1175465	216558	211120	399369	327371	177719	80526	43964
	Diciembre	359448	1701411	233516	241089	511630	396630	242544	92777	50625

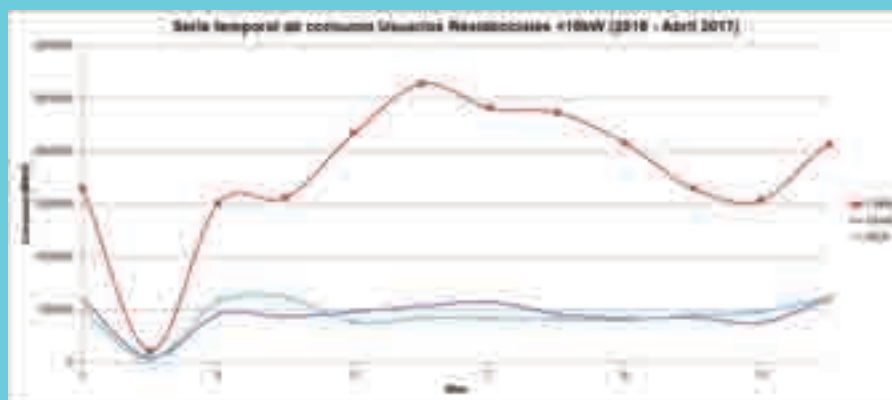
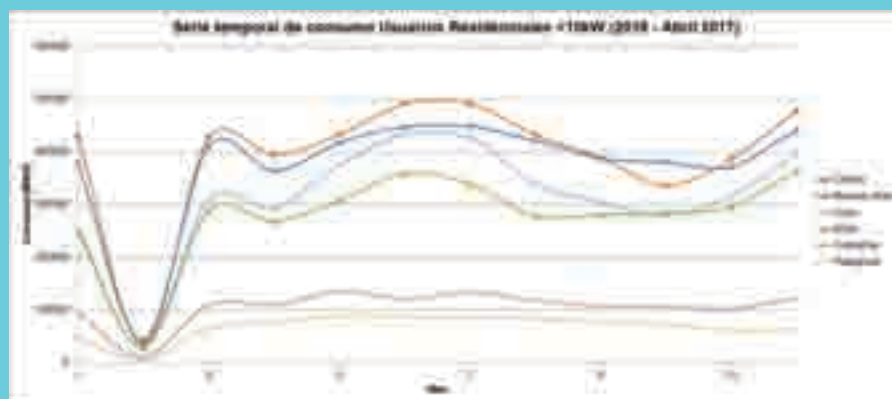


Figura 1: Información análoga a la contenida por la tabla 1, considerando la nueva segmentación de acuerdo a la Resolución MEyM 6/16.

La tendencia presente en los datos se elimina por medio del cálculo de la media móvil, formando así una nueva serie de datos Y_i tal que:

$$Y_i = \frac{X_{i+1} + X_i + X_{i-1}}{3}$$

Dado un sistema autónomo desarrollado para una región en particular; la correlación entre las series temporales de demanda eléctrica puede servir de indicador del nivel de adaptabilidad del mismo sistema autónomo en regiones aledañas. Por ello, además se estudia la correlación con coeficientes de Pearson entre las diferentes series temporales en busca de validez en la representatividad de los resultados. Estas diferencias entre

series temporales de cada región pueden atribuirse a distintas circunstancias que pueden analizarse por separado como parte de un trabajo de investigación posterior, como por ejemplo:

- Factores climáticos, que aportan el principal componente aleatorio a la serie temporal;
- Geografía;
- Hábitos culturales ante el consumo eléctrico;
- Capacidad económica de los habitantes de cada región.

Estimación de la cantidad de dihidrógeno requerido para satisfacer la demanda energética de un usuario tipo.

Conocida la demanda de energía eléctrica de una población en particular y el número de habitantes o de consumidores del servicio que componen la misma, se puede establecer el consumo energético promedio y a partir de allí realizar estimados teóricos acerca de la cantidad de recursos necesarios para satisfacer dicha demanda. Considerando como recurso al vector hidrógeno, en su forma de gas molecular, es posible obtener su capacidad energética y el volumen o litros requeridos para el funcionamiento de un sistema autónomo que supla las necesidades eléctricas de la zona donde fuere instalado.

$$\text{Litros de H}_2 \text{ por usuario promedio} = \frac{\text{Demanda energética x factor de conversión}}{\text{Cantidad de usuarios}}$$

El factor de conversión involucra unidades de medida, temperatura de funcionamiento de las celdas de combustible que conformen el sistema autónomo y la energía libre de Gibbs para el gas en uso; mientras que la cantidad de usuarios se establece de acuerdo a la población residencial de cada región y el porcentaje mensual de la categoría en estudio.

Esta estimación proporciona una medida del volumen de almacenamiento y el rendimiento que se requerirá en los componentes relacionados al vector hidrógeno del sistema autónomo, sin considerar pérdidas.

Resultados

En la Figura 2 sólo se incluye el perfil de comportamiento de las regiones NOA, Centro y Buenos Aires. La región de CABA muestra un consumo entre los 8x105 y los 1,2x105 kWh quedando muy por encima de la escala de consumo como para observar claramente el comportamiento de las tres primeras zonas mencionadas. En éstas se observa dos máximos de consumo coincidente con los meses de menor y mayor temperatura; alternados por meses de consumo medio variable de acuerdo a eventuales olas de frío o calor que repercuten en una marcada aleatoriedad en las series temporales.

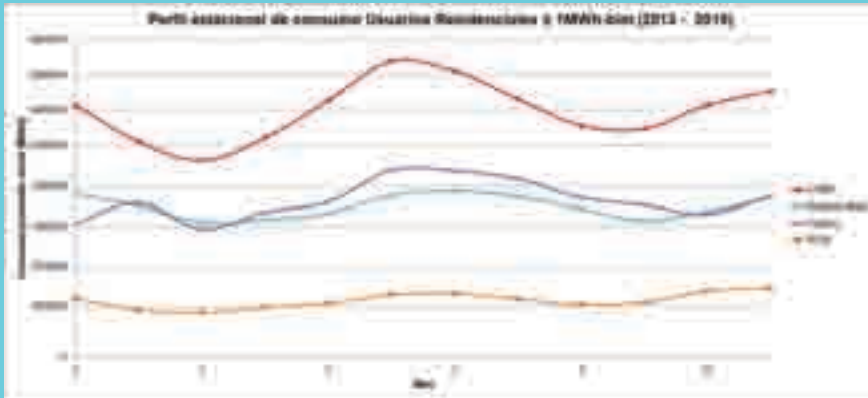


Figura 2

En la figura 3 puede observarse el comportamiento en las regiones indicadas en la gráfica. El consumo tiene un máximo en los meses de diciembre a febrero notablemente superior al máximo invernal para el NEA, Cuyo y la región del Comahue, evidenciando un hábito de consumo diferente al del Litoral, más en correlación con Buenos Aires.

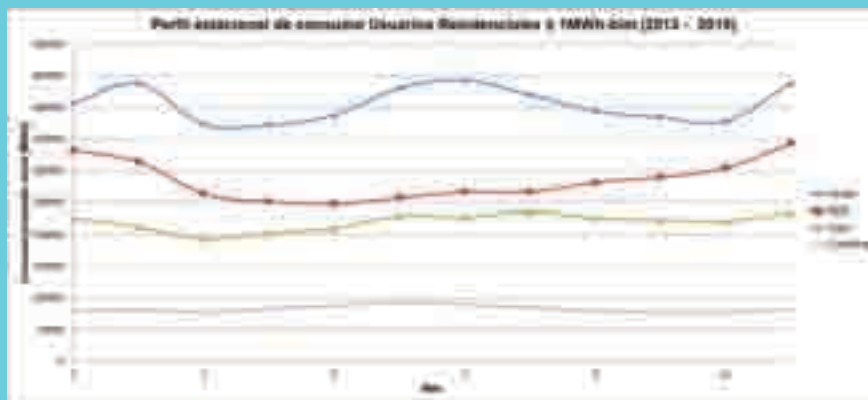


Figura 3

En la figura 4 se halla una clara discrepancia en el hábito de consumo en la Región Patagónica, donde prácticamente no muestra variación acentuada en la demanda entre los meses de mayor y menor temperatura, algo más evidente en la región del Comahue.

6º Congreso de Ciencias Ambientales - COPIME 2017

HÁBITOS DE CONSUMO ELÉCTRICO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

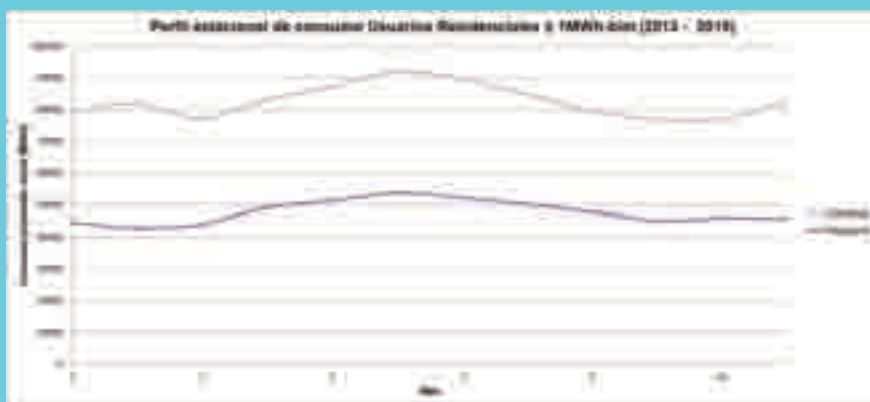


Figura 4

Al correlacionar las medias estacionalizadas de las series temporales correspondientes a las diferentes regiones del país, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla N°2: Índices de correlación de Pearson para los años 2013-2015, a partir de datos de la Tabla 1.

Región	CABA	Bs As	Centro	Litoral	NEA	NOA	Cuyo	Comahue	Patagonia
CABA	1								
Bs As	0.73781	1							
Centro	0.902869	0.88448	1						
Litoral	0.496669	0.811084	0.750267	1					
NEA	0.028527	0.411021	0.371705	0.837058	1				
NOA	0.858493	0.820191	0.897955	0.620012	0.33848	1			
Cuyo	0.73472	0.744426	0.88622	0.58859	0.357812	0.779358	1		
Comahue	0.878772	0.764156	0.782551	0.538927	0.02687	0.639349	0.477147	1	
Patagonia	0.612144	0.178097	0.309361	-0.3239	-0.75023	0.282132	0.219515	0.566397	1

Se observan altas correlaciones entre las regiones con cercanía geográfica, destacando la alta correlación del NOA con las alejadas zonas de CABA y Bs.As.

A partir de Febrero de 2016 se aplica un nuevo criterio de categorización de usuarios según Resolución MEyM 6/16 por lo que la población de estudio se torna diferente en relación a los años anteriores. Se incluye en la menor categoría a todos los usuarios que demanden una potencia inferior a los 10kW, eliminándose la secuenciación bimestral. De esta manera se observa una mayor correlación entre las diferentes regiones del país.

Tabla N°3: Índices de correlación para el periodo enero 2016 - abril 2017 a partir de datos expuestos en la figura 1.

Índices de correlación - Series (2016 - Abril 2017)									
Región	CABA	Bs As	Centro	Litoral	NEA	NOA	Cuyo	Comahue	Patagonia
CABA	1								
Bs As	0.933074	1							
Centro	0.829184	0.908144	1						
Litoral	0.598214	0.72832	0.915617	1					
NEA	-0.39307	-0.06336	0.084535	0.253029	1				
NOA	0.737127	0.921146	0.914302	0.831081	0.281097	1			
Cuyo	0.881583	0.960808	0.980257	0.946265	0.025138	0.946265	1		
Comahue	0.952568	0.968285	0.866507	0.85596	-0.17271	0.85596	0.934474	1	
Patagonia	0.907001	0.790285	0.578228	0.534938	-0.50986	0.534938	0.682514	0.88478	1

El comportamiento bajo esta nueva segmentación de los usuarios del MEM argentino revela un comportamiento más correlacionado entre las demandas de las distintas regiones del país, observable también en las series temporales visibles en las figuras 5 y 6.

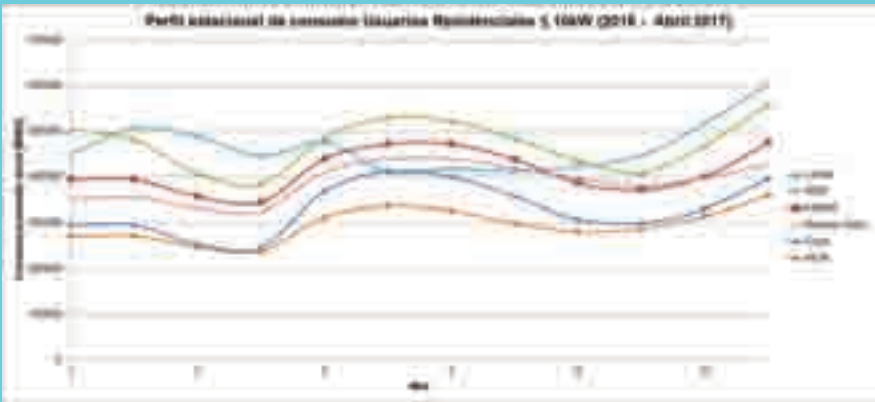


Figura 5

En el caso de las provincias de la región patagónica se encuentra ahora un comportamiento similar al del resto del país para el segmento de consumidores con demanda menor a los 10kW.



Figura 6

En la figura 7 se muestra la estimación de dihidrógeno requerido para suplir la demanda eléctrica utilizando enteramente este vector para el año 2015 (*escogido según disponibilidad de datos estadísticos de población*). Estos resultados están relacionados con cantidades mínimas de dihidrógeno⁷ fluyendo a través de los sistemas de las celdas de combustible en un sistema autónomo.⁸

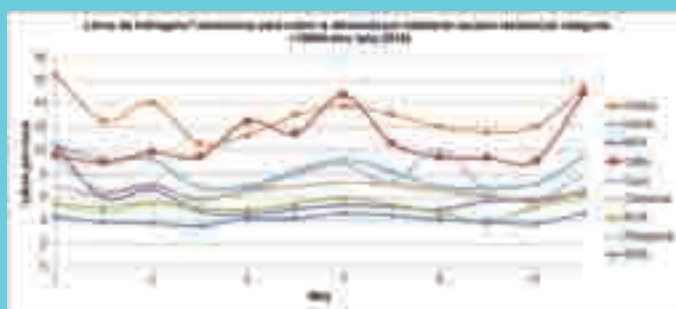


Figura 7

Conclusiones

La evolución o los hábitos de comportamiento, referido al consumo de energía eléctrica, por parte del segmento de usuarios residenciales que utilizan potencias menores a 10 kW de energía eléctrica por hora, en la República Argentina indican que un sistema autónomo de energía que satisfaga las demandas de cada región estará expuesto a diferentes situaciones o

exigencias energéticas a satisfacer en el transcurso del año.

Considerando las crestas y valles observables en las series temporales de demanda energética para la categoría de consumidores en estudio puede establecerse un mínimo de demanda a suplir durante todo el año y un máximo a alcanzar en condiciones extremas. Ello se traduce en al menos una configuración para los meses con

temperaturas extremas y otra configuración en los meses intermedios con temperaturas intermedias. Esta circunstancia es observable con mayor o menor intensidad en todas las regiones.

En general la demanda posee dos máximos, uno para el mes de julio y otro para los meses de diciembre-enero, intercalados por meses de consumo inferior. La regularidad observada es útil para establecer un perfil anual, con la intención de detectar temporadas del año en las cuales el consumo domiciliario posea características similares y representatividad, importante a la hora de diseñar sistemas autónomos basados en formas renovables de energía apoyados en tecnologías del hidrógeno para su almacenamiento y empleo posterior.

La alta correlación entre series temporales de regiones aledañas es suficiente para suponer una buena adaptabilidad en la posible movilidad de un sistema autónomo. De esa manera, por ejemplo:

- Puede esperarse que aquel sistema de energía autónomo, desarrollado para su utilización en la región de CABA puede configurarse sin demasiadas alteraciones en

el almacenamiento de hidrógeno para funcionar en el resto del país salvo en las regiones de Litoral, NEA y NOA. Por otro lado parece evidente que sistemas autónomos de energía con aprovechamiento del vector hidrógeno desarrollados específicamente para la región patagónica serán de utilidad similar en la región del Comahue y CABA pero no en el resto del país.

Vale la pena señalar que en la estimación de la cantidad de litros de dihidrógeno para suplir la demanda energética no se han considerado los importantes flujos turísticos que repercutirán disminuyendo en algunos casos las estimaciones realizadas y aumentando otras. Por esa razón es de importancia obtener valores precisos de la población cuya necesidad energética se busque satisfacer.

Los resultados obtenidos reflejan una base de comportamiento humano que, sumados a mediciones locales de población, demanda eléctrica local y condiciones climáticas, permitirán el diseño de instalaciones construidas "a medida" para cada necesidad. 🌱

¹ Nowotny J, Bak T, Chu D, Fiechter S, Murch GE, Veziroglu TN. Sustainable practices: solar hydrogen fuel and education program on sustainable energy systems. Int J Hydrogen Energy 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2013.12.114>. Página 6.

² Para mayor información consultar la publicación de Balat M. Potential importance of hydrogen as a future solution to environmental and transportation problems. Int J Hydrogen Energy. 2008.

³ Resolución Secretaría de Energía 1169/08, artículo 5°.

⁴ Resolución Ministerio de Energía y Minería 6/16, artículo 5°.

⁵ Según datos de los Informes mensuales de ADEERA para los meses de enero 2013 a diciembre 2015. [<http://www.adeera.com.ar/informes-tecnicos.asp>]

⁶ Time Series Analysis. Univariate and Multivariate Methods. Second Edition. William W.S. Wei. Pearson Addison Wesley. 2006. Página 162 y posteriores.

⁷ Litros equivalentes de di hidrógeno sin considerar eficiencia del sistema.

⁸ Como referencia del modo de utilización del recurso hidrógeno, consultar Cabezas MD, Frak AE, Sanguinetti A, Franco JI, Fasoli HJ. Hydrogen energy vector: demonstration pilot plant with minimal peripheral equipment. Int J Hydrogen Energy 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2014.09.040>

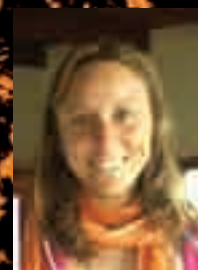


COPIME 2018

NOV. /14/15/16



**CONSEJO PROFESIONAL
DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICISTA**



Agustina Mattera

REFORESTACIÓN EN UN ESFUERZO COMUNITARIO Y EDUCATIVO POR CUIDAR LOS BIENES COMUNES

REFORESTATION IN A COMMUNITARY AND EDUCATIONAL EFFORT TO TAKE CARE OF COMMON ASSETS

1er - Premio Asociación Cristiana de Jóvenes /YMCA

Autor/es: Agustina Mattera.

Institución/es: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento Recursos Naturales y Ambiente. Cátedra de Edafología.

Director/es: Mirta Graciela González, Gisela Beatriz Moreno.

La problemática de la deforestación en las sierras cordobesas causó un gran impacto ambiental. Los cambios en el uso del suelo, esencialmente por la explotación agrícola, el sobrepastoreo y expansión urbana, atentan contra la biodiversidad. Diversos miembros de la comunidad de Villa Giardino iniciaron un proyecto que intenta concientizar a la población y fomentar los lazos vecinales positivos.

Palabras clave: Reforestación; Suelo; Comunidad; Educación.

Eje temático: d- Comunidad, Participación y Educación Ambiental.

The problem of deforestation in Córdoba mountain range has caused great environmental impact. The changes in the use of the soil, especially as regards agribusinesses, excessive grazing, and urban expansion threaten biodiversity. Several members of the community in Villa Giardino have started a project to make the population aware of the situation and to encourage positive neighbour relationship.

Key words: Reforestation; Soil; Community; Education.

Main theme: d- Community, Participation and Environmental Education.



CAPACITACIÓN DOCENTE



REUNIÓN DE LA RED

Introducción

La deforestación es una de las causas de mayor impacto ambiental a escala mundial. La FAO (*Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*) en el informe sobre Los Bosques del Mundo (FAO, 2016, pág. 4) exponen la información que se brinda a continuación: "Estabilizan los suelos y el clima, regulan los flujos de agua, ofrecen sombra y refugio y proporcionan un hábitat a los polinizadores y a los depredadores naturales de plagas agrícolas. Asimismo, contribuyen a la seguridad alimentaria de cientos de millones de personas". En el período 1990-2015, se registró una disminución mundial del 3,1% de hectáreas forestadas, registrándose inicialmente 129 millones de hectáreas, y al día de hoy menos de 4 millones. Si bien durante esos años se redujo la tasa anual de deforestación, ésta sigue siendo un factor preocupante. La conversión de los bosques puede ser subsanada a través de la gestión y planificación del uso de la tierra acompañada de la asociación de las partes interesadas en el recurso (*sectores civiles, privados y organismos públicos*).

Desde 1935 a 2012, Argentina perdió un 70% de sus bosques, llegando a ser declarada como “país en emergencia forestal”. Al 2007 la provincia de Córdoba registró un total del 5% de los bosques originales. Las causas de deforestación en la Provincia de Córdoba se deben a factores sociales, económicos y políticos que incluyen el desmonte para la producción agropecuaria, incendios, y algunas políticas mal aplicadas. Los beneficios del bosque nativo son “[...] la regulación del clima (y más localmente la retención de los suelos y la humedad del ambiente), la amortiguación de disturbios, la erosión de los suelos, la regulación hídrica, la producción de maderas y otras materias primas, el tratamiento de residuos y el ciclo de nutrientes, así como valores recreativos y estéticos [...]” (Defensoría del Pueblo de la Nación, 2011, págs. 1-2).

Por todos los beneficios mencionados que el bosque representa para la supervivencia, y por su importancia en la conservación de los ecosistemas con su flora y fauna, surge la necesidad de abordar la problemática de la deforestación. La forma de hacerlo, como sugiere la FAO (FAO, 2016, pág. 35) entre otros factores es a través de la asociación de las partes interesadas. En Villa Giardino provincia de Córdoba (Imagen 1 y 2) se han reunido varios miembros de la comunidad con el fin de abordar la problemática desde una perspectiva socio-educativa-ambiental, vinculando la deforestación con las repercusiones específicas en el área. Para lograr la participación comprometida de los pobladores en un proyecto comunitario, las problemáticas que se abordan deben ser temas que éstos visualicen como conflictivos y con los que se sientan identificados (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009, págs. 5-6). Según las experiencias realizadas por los Promotores Ambientales Comunitarios de Villa Giardino, el nivel



Imagen 1. Ubicación de Villa Giardino en función a la Ciudad de Córdoba. Fuente: Google Maps.

de concientización de la población en la villa respecto de las problemáticas ambientales en general se nota especialmente en grupos pequeños y aislados, pero la población general aún no está sensibilizada con el cuidado y la defensa del medioambiente. La conservación de los bosques y el intento de modificación de



Imagen 2. Delimitación geográfica de Villa Giardino. Fuente: Google Maps.

las legislaciones pertinentes están causando actualmente un gran activismo social e impacto en los medios de comunicación, con lo cual se nota un aumento aún no cuantificado en la identificación de la comunidad con este factor. Es por esto que quienes componen este proyecto inicialmente tienen el objetivo de fomentar la conciencia en toda la comunidad sobre los problemas ambientales a través de la temática de la reforestación con la difusión de información, acciones educativas y de impacto en el territorio ambiental planificadas junto al compromiso unificado de los miembros de la comunidad para lograrlo.

Objetivos

Generales:

- Lograr el compromiso y unificación de la población a través de la participación en el proyecto, desarrollando la convivencia positiva y acciones de Educación Ambiental.
- Reforestar espacios públicos y privados.
- Brindar una base científica actualizada sobre el estado de los suelos y sobre las posibilidades de mejorar el accionar antrópico sobre el medio.

Específicos:

- Desarrollar el proyecto en 3 etapas correspondientes a tres años.
- Primer año: Establecer una red comunitaria que realice reuniones de intercambio entre los participantes llevando a cabo la planificación, coordinación, reflexión, evaluación y decisión de las etapas del proyecto. Capacitaciones para docentes, articuladores del proyecto, operarios municipales y vecinos u organizaciones interesados en el Bosque Serrano y el cultivo de especies nativas. Lograr el compromiso de las escuelas que participen del proyecto, en las acciones de reforestación: Capacitación de los alumnos sobre el Bosque Serrano y sobre las especies con las que se reforesta, armado de vivero, siembra de árboles nativos, feria de fin de año de intercambio escolar de experiencias. Realizar una plantación comunitaria de árboles nativos en espacios

públicos y privados. Sistematizar el cuidado de los árboles a través de un registro de apadrinamiento. Difundir el proyecto a través de los medios de comunicación para informar y convocar a la comunidad a la participación en las acciones del proyecto. Llevar a cabo el estudio y reconocimiento de los suelos predominantes de la zona.

-Segundo año: Realizar las mismas acciones e incorporar a la siembra en vivero enredaderas y arbustivas nativas. Ampliar la gama de acciones de las escuelas y éstas en la comunidad, a través de plantaciones, generación de mapas informativos para turistas y producciones artísticas. Sumar al proyecto más escuelas y grados, y por ende más alumnos y docentes. Decidir a través de los miembros de la red comunitaria las acciones a llevar a cabo en la comunidad durante el año. Implementar en mayor complejidad los métodos de participación, convivencia y aportes de la Educación Ambiental. Tomar muestras de suelo para su análisis.

-Tercer año: Realizar las mismas acciones de los años anteriores y sumar las nuevas iniciativas que se generen en el marco del proyecto. Generar reuniones con una mayor frecuencia que los años anteriores y con la finalidad de evaluar el proyecto para definir su continuidad. Definir el estado actual de los suelos y el grado de degradación, sugerir las prácticas necesarias para la conservación del suelo.

Materiales

- Material didáctico: Material elaborado por profesionales para otros programas y que se usa para los fines educativos e informativos.
- Recursos económicos para actividades locales: provistos por el municipio

Métodos

- Metodología participativa (*CIMAS, 2009*) para lograr una participación con sentido que impacte significativamente en la vida de las personas (*Abarca Alpizar, 2016*):
 - Creación de una Red de participación. Funciones: Reuniones de seguimiento, acuerdos y compromisos, coordinación y evaluación del proyecto.
 - Planificación, articulación y realización actividades de construcción positiva: en las escuelas y en espacios públicos en forma de capacitaciones, talleres, difusión de información a través de medios, plantaciones. Se articula a través de los miembros de la red.
 - Implementación de estrategias de convivencia, y educativas enmarcadas en la Educación Ambiental. A implementar a partir del segundo año del proyecto.
 - Estudios del suelo: Carta de suelo realizada por el INTA. El área de estudio corresponde al área de reforestación del proyecto, ocupada por el centro de la Villa y por las escuelas. Código de la carta: 14697, MNen-67 (*Imagen 3*)



-Se procederá a realizar un muestreo de las zonas implicadas en la reforestación en el segundo año del proyecto. Los análisis serán realizados en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Vegetales de la Cátedra de Edafología FAUBA.

Resultados

Siendo el primer año del proyecto, se conformó una red comunitaria con técnicos, profesionales, vecinos, miembros estatales, organismos e instituciones. Los participantes son los siguientes: Promotores ambientales comunitarios de Villa Giardino, Vecinos auto convocados, Autoridades municipales, escuelas de Villa Giardino, profesionales y organizaciones provinciales: CEPROCOR (*Centro de Excelencia en Productos y Procesos*) y ACUDE (*Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo*), un Guarda Parque de la Universidad Nacional de Córdoba. Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía de la UBA, a través de un estudiante de la facultad y asistente de la cátedra.

Los miembros de la red han realizado reuniones organizativas y de intercambio de

experiencias basándose en una selección de estrategias participativas (*CIMAS 2009*). Se observa que los participantes se identifican con la problemática de la deforestación y por ello eligen actuar comunitariamente en consecuencia. Se logró el compromiso de todas las escuelas de la villa en alguna de las acciones de reforestación, pero no de todos los grados y docentes. Todas las escuelas están armando su propio vivero a partir del diseño provisto por CEPROCOR y ACUDE y con la coordinación y sostén económico del municipio. Estas organizaciones proveerán las semillas de árboles nativos para la primera siembra en los viveros de las escuelas a realizarse en Septiembre. Se realizó el 25 de Mayo durante el acto patrio público el primer trasplante de un árbol nativo en la plaza central. El ejemplar fue plantado por uno de

los jardines de infantes junto a la participación del intendente y la población presente. Se está organizando la plantación comunitaria para Septiembre: Lugar, convocatoria, apadrinamiento de árboles, permisos municipales, árboles a trasplantar. Se definieron tres capacitaciones a realizarse en Agosto y en la primavera. Los articuladores están organizados distribuyendo la responsabilidad de acompañar a las distintas escuelas y colaborar en la organización y coordinación de eventos.

Evaluaciones sobre los procesos participativos de la red: Se logró establecer la planificación anual a través de la decisión autónoma de cada miembro en función de los objetivos comunes. Se ve la necesidad de realizar más reuniones para mejorar el seguimiento y difusión de las acciones realizadas.

Conclusiones

La participación de la comunidad en temas ambientales sensibles se está dando primeramente a partir del encuentro de las partes interesadas en transformar el medio y en la educación de la población junto con el establecimiento de compromisos y acuerdos. Comenzando por las escuelas los jóvenes participan de la transformación y crecimiento de su comunidad, a su vez incentivan a sus familias a involucrarse en las temáticas trabajadas. La acción participativa y comunitaria genera motivación con sentido propio en sus miembros dando lugar a la transformación socioambiental sostenida en el tiempo. Docentes y otros referentes de la comunidad se están interesando en capacitarse sobre la problemática ambiental para poder difundir información y realizar acciones educativas que lleven a mejorar la situación y la concientización de la población. Se observa la identificación de las partes con la problemática de la deforestación. 🌱



FORESTANDO CON NATIVAS

Bibliografía

Abarca Alpizar Flor, 2016. La metodología participativa para la intervención social: Reflexiones desde la práctica. Revista Ensayos Pedagógicos, Vol 11, Núm 1. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/8470/9650>

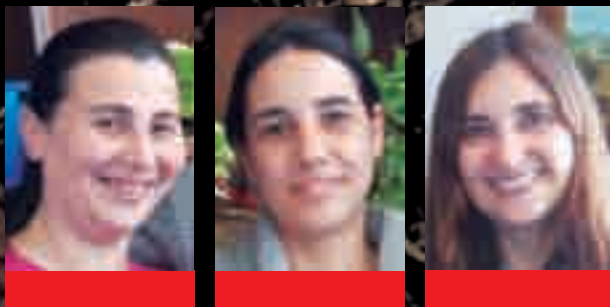
CIMAS (Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente), 2009. Metodologías Participativas. Manual. 91 p.

Defensor del Pueblo de la Nación, 2011. Informe especial sobre la situación de la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba (Ley 9.714). Págs 1-2.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), 2016. El estado de los bosques del mundo. Resumen. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades. Booklet: págs 4, 32 y 35.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009. EDUCACIÓN AMBIENTAL: Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental: págs 5-6.

Visor GeoINTA. Disponible en: <http://visor.geointa.inta.gob.ar/>



OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS BIOLÓGICOS PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS EN EFLUENTES LÍQUIDOS

OPTIMIZATION OF BIOLOGICAL PROCESSES FOR THE REMOVAL OF HEAVY METALS IN LIQUID EFFLUENTS

1er - Premio COPIME

Autor/es: Ana Julieta González, Natalia Gorino, Alfredo Gallego, Sonia Edith Korol.

Institución/es: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

La contaminación de los ecosistemas acuáticos por metales pesados es una consecuencia del vertido indiscriminado de efluentes líquidos industriales, por lo que el control de estos vertidos así como la mejora de los sistemas de tratamiento son fundamentales para evitar serios impactos ambientales. La transformación de metales pesados por microorganismos es un proceso que posibilita su supervivencia en ambientes contaminados. Este proceso natural podría ser optimizado para la depuración de efluentes líquidos.

Palabras clave: Resistencia Bacteriana; Metales Pesados; Biotransformación; Efluentes Líquidos.

Eje temático: e- Tecnología e Ingeniería Ambiental.

The contamination of aquatic ecosystems by heavy metals is a consequence of the indiscriminate spill of industrial liquid effluents. For said reason it is fundamental to control these spills and to improve treatment systems in order to avoid serious environmental impacts. The transformation of heavy metals by microorganisms is a process which enables their survival in polluted environments. This natural process may be improved by purifying liquid effluents.

Key words: Bacterial Resistance; Heavy Metals; Biotransformation; Liquid Effluents.

Main theme: e- Technology and Environmental Engineering.



Los metales pesados son liberados al ambiente, solos o asociados con otros contaminantes, a través de los efluentes industriales, hospitalarios, agrícolas o urbanos y constituyen un serio problema ambiental tanto por su toxicidad como por su capacidad de acumularse a lo largo de la cadena trófica (Raja et al., 2006). Los métodos convencionales empleados para la remoción de metales presentes en efluentes líquidos consisten en diferentes procesos fisicoquímicos como la precipitación, la reducción u oxidación, el intercambio iónico y la ósmosis inversa (Ahluwalia and Goyal, 2007). Sin embargo, a pesar de la elevada eficiencia de remoción que presentan estos procesos, mucho se ha discutido en los últimos años acerca de sus aspectos negativos como ser su elevado costo, su impacto ambiental y su fuerte dependencia de la concentración, ya que su eficiencia disminuye considerablemente en el caso de efluentes con bajas concentraciones de metales (Vijayaraghavan and Yun, 2008; Lesmana et al., 2009; Liu et al., 2012). Frente a estas desventajas y, teniendo en cuenta el rol que cumplen los procesos microbianos en la movilidad ambiental de los metales, el potencial de los microorganismos para la remediación de estos compuestos ha despertado gran interés (Umrana, 2006; Vullo et al., 2007). En la naturaleza existen diversos microorganismos que han desarrollado mecanismos de resistencia a metales, tales como el transporte a través de la membrana celular, la sorción a las paredes celulares, la precipitación, la formación de complejos y las reacciones de oxidación-reducción (Lovley and Coates, 1997; Cabrera et al., 2007). Por lo tanto la optimización y el empleo de estos procesos biológicos constituyen una alternativa válida para la depuración de efluentes líquidos y la remediación de sitios contaminados.

Objetivos

Los objetivos de este trabajo son: **a)** determinar la resistencia bacteriana a metales pesados en aguas superficiales del área urbana de Buenos Aires, **b)** seleccionar cepas autóctonas capaces de llevar a cabo su remoción y **c)** realizar ensayos de remoción de metales en efluentes líquidos empleando los microorganismos seleccionados.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de aguas superficiales del área urbana de Buenos Aires en las regiones alta, media y baja de las cuencas Matanza-Riachuelo y Reconquista, y en la zona costera del Río de la Plata (Figura 1). En cada punto de muestreo se evaluó la resistencia bacteriana a cadmio, cobre, cromo, plomo y zinc, determinando la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) de los metales en estudio frente a las comunidades autóctonas. Este ensayo se realizó en tubos con 10 mL de caldo nutritivo adicionado con concentraciones crecientes de los metales ($4-1000 \text{ mg L}^{-1}$). Los tubos se inocularon con 0,1 mL de las muestras de agua superficial y se incubaron a 28°C por 7 días. La CIM se define como la mínima concentración de metal que produce inhibición del crecimiento bacteriano y fue determinada por observación directa de la turbidez.



Figura1.- Localización de los puntos de muestreo

Cuenca del Río Reconquista: 1- Arroyo Durazno; 2- Dique Roggero; 3- Merlo; 4- Puente de la Ruta 8; 5- Arroyo Morón; 6- Tigre. Cuenca Matanza-Riachuelo: 7- Arroyo Morales; 8- Arroyo Rodríguez; 9- Puente de la Autopista Ricchieri; 10- Puente La Noria; 11- Puente Alsina; 12- La Boca. Río de La Plata: 13- Puerto de San Isidro; 14- Puerto de Olivos; 15- Costanera Norte; 16- Costanera Sur; 17- Quilmes; 18- Punta Lara.

Se seleccionaron las cepas más resistentes para evaluar su capacidad de remoción de metales en sistemas batch a escala laboratorio.

Las cepas que presentaron mayor capacidad de remoción fueron identificadas por secuenciación del gen del ARN ribosomal 16S y comparación de la secuencia nucleotídica con bases de datos empleando la herramienta BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) del NCBI (*National Center for Biotechnology Information*).

Con estas cepas se realizaron cinéticas de remoción y se estudiaron los mecanismos involucrados. Estos ensayos se llevaron a cabo en frascos Erlenmeyer con 100 mL de caldo nutritivo adicionado con 50 mg L⁻¹ de metal. Los frascos fueron incubados a 28 °C, con agitación (200 rpm).

Además se evaluó la capacidad de remoción de los metales en procesos batch empleando efluentes industriales reales.

La determinación de los metales se llevó a cabo por espectrofotometría de absorción atómica y por técnicas colorimétricas.

El crecimiento bacteriano fue evaluado por la técnica de recuento en placa.

Resultados

Ensayos de resistencia bacteriana a metales en los distintos sitios de muestreo

Los sitios de muestreo seleccionados en este trabajo son representativos de las regiones alta, media y baja de las cuencas y se encuentran caracterizados por muy diferentes grados de contaminación y urbanización en su entorno. Teniendo en cuenta estas diferencias, se evaluó la resistencia bacteriana a metales pesados en los diferentes sitios, con el fin de determinar si existe alguna correlación entre el grado de contaminación y la manifestación de esta resistencia. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. Se observó una elevada resistencia a todos los metales (125-1000 mg L⁻¹) en todos los sitios de muestreo independientemente de su localización y del grado de contaminación.

Tabla 1.
Concentración inhibitoria mínima
en los diferentes puntos de muestreo
Ensayos de remoción de metales
por las cepas resistentes

Cuenca	Punto de Muestreo	CIM (mg L ⁻¹)				
		Cd	Cu	Cr	Pb	Zn
Reconquista	1- Arroyo Durazno	125	500	500	>500	500
	2- Dique Roggero	250	250	250	>500	500
	3- Merlo	500	500	>1000	>500	>1000
	4- Puente Ruta 8	500	500	500	>500	>1000
	5- Arroyo Morón	500	500	>1000	>500	>1000
	6- Tigre	500	500	1000	>500	500
Matanza-Riachuelo	7- Arroyo Morales	1000	500	>1000	>500	>1000
	8- Arroyo Rodríguez	250	1000	>1000	>500	>1000
	9- Puente Autopista Ricchieri	1000	1000	>1000	>500	>1000
	10- Puente La Noria	1000	1000	>1000	>500	>1000
	11- Puente Alsina	500	1000	>1000	>500	>1000
	12- La Boca	1000	1000	>1000	>500	>1000
Río de La Plata	13- Puerto de San Isidro	250	500	1000	>500	500
	14- Puerto de Olivos	500	>1000	>1000	>500	>1000
	15- Costanera Norte	500	1000	1000	>500	>1000
	16- Costanera Sur	250	500	1000	>500	>1000
	17- Quilmes	500	500	1000	>500	500
	18- Punta Lara	500	500	>1000	>500	>1000

A partir del ensayo de resistencia se aislaron diversas cepas individuales para evaluar su capacidad de remoción de los metales (25 mg L^{-1}) en caldo nutritivo. Se observó que no todas ellas fueron capaces de remover completamente los metales del medio de cultivo en las condiciones del ensayo, a pesar de su elevada resistencia. Algunas mostraron una remoción parcial, mientras que otras no presentaron esta capacidad (*datos no mostrados*).

Una cepa resistente a Cr (VI) aislada de La Boca fue seleccionada por su elevada eficiencia de remoción en tiempos compatibles con los procesos de tratamiento de efluentes. La cepa fue identificada como *Microbacterium* sp. y fue capaz de remover 50 mg L^{-1} del metal en 36 horas, con una eficiencia superior a 99%. La cinética de remoción se muestra en la Figura 2.

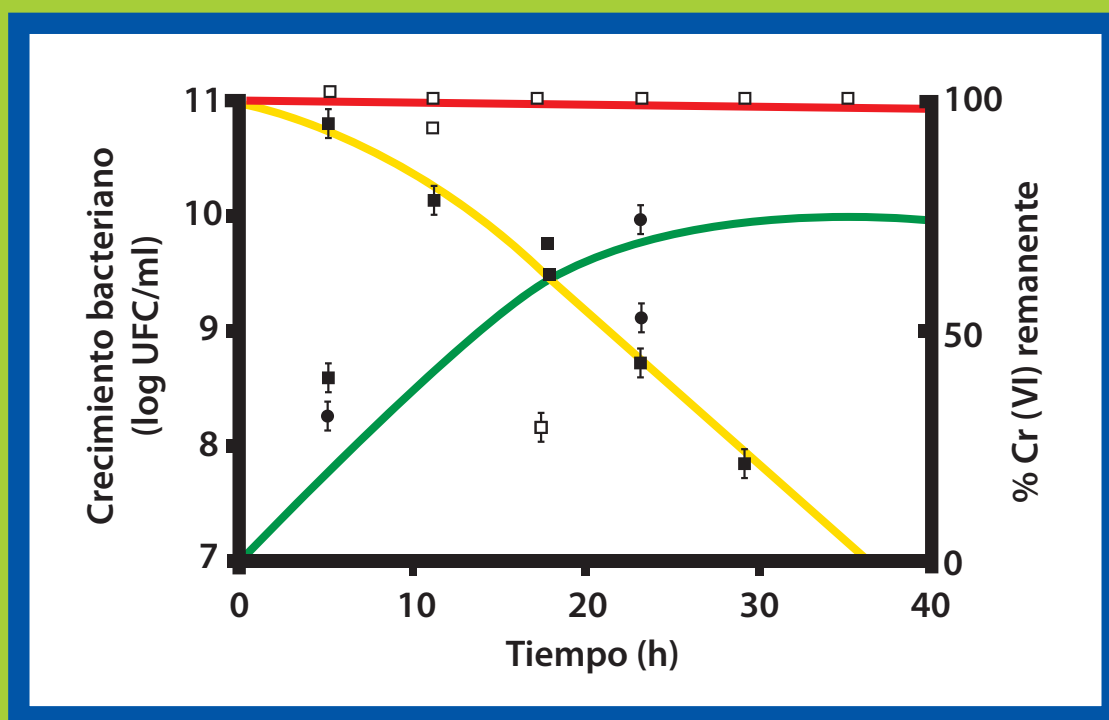


Figura 2.- Cinética de remoción de Cr (VI) (50 mg L^{-1} por *Microbacterium* sp. en caldo nutritivo)

● Crecimiento bacteriano; ■ % Cr (VI) remanente; □ % Cr (VI) remanente en el control sin inocular.

Las determinaciones de Cr (VI) y Cr total al final del ensayo en las diferentes fracciones del cultivo (*biomasa y sobrenadante*) permitieron inferir que el mecanismo involucrado en la remoción del metal es la reducción de Cr (VI) a

Cr (III) y que el Cr (III) permanece soluble en el sobrenadante del cultivo. Estos resultados se muestran en la Tabla 2.

Ensayos de biotransformación de Cr (VI) en un efluente de la industria galvanoplástica

La capacidad de *Microbacterium* sp. para transformar Cr (VI) en un efluente líquido real fue evaluada en caldo nutritivo adicionado con un efluente de una industria galvanoplástica [1501,5 mg L⁻¹ de Cr (VI) y pH 1,5], de modo de obtener una concentración de Cr (VI) de 150 mg L⁻¹ y pH 7 al inicio del ensayo. *Microbacterium* sp. fue capaz de reducir completamente el Cr (VI) a Cr (III) en el efluente al cabo de 84 horas con una eficiencia superior a 99%. Estos resultados se muestran en la Figura 3.

Tiempo	Fracción del cultivo	Concentración (mg L ⁻¹)	
		Cr (VI)	Cr total
Inicial	Cultivo total	52,0	52,0
Final	Biomasa	Nd*	51,3
	Sobrenadante	<1,0	0,7

Tabla 2.-
Concentración de Cr (VI) y Cr total al final del ensayo en las diferentes fracciones del cultivo

* Nd: No determinado

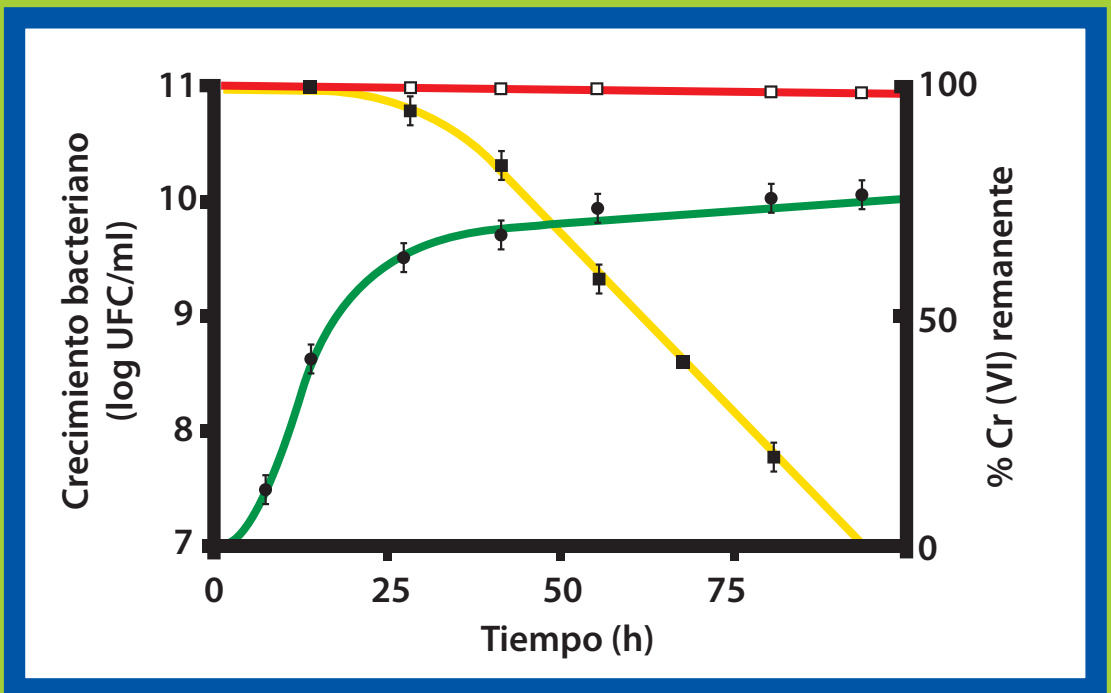


Figura 3.- Biotransformación de Cr (VI) en un efluente líquido real

● Crecimiento bacteriano; ■ % Cr (VI) restante; ■ % Cr (VI) restante en el control sin inocular.

Conclusiones

Se observó una elevada resistencia a todos los metales estudiados, en todos los puntos de muestreo, independientemente de su localización y del grado de contaminación. No todas las cepas resistentes fueron capaces de remover los metales en un medio de cultivo. A partir de muestras de agua de La Boca se aisló una cepa altamente resistente a Cr (VI) capaz de reducir el metal (150 mg L^{-1}) a su forma trivalente en el efluente de una industria galvanoplástica, en 84 horas y con eficiencia superior al 99%. La cepa fue identificada como *Microbacterium* sp. Los resultados de esta investigación son prometedores, ya que se pudo demostrar el gran potencial de *Microbacterium* sp. para el tratamiento de efluentes industriales que contienen Cr (VI). Varios aspectos, como el uso de sustratos de bajo costo, el desempeño de la cepa en procesos continuos y la reducción de la toxicidad en el efluente tratado, deben considerarse en estudios adicionales enfocados en aplicaciones reales. 🌱

El trabajo forma parte del proyecto

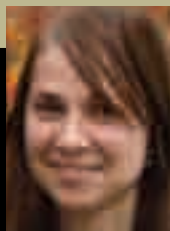
20020130100378BA Programación Científica UBACyT
2014-2017.

Bibliografía

- Ahluwalia S.S. and Goyal D., 2007. Microbial and plant derived biomass for removal of heavy metals from wastewater. *Bioresource Technology* 98: 2243-2257.
- APHA, 2012. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*; 22nd Ed.; American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation; Washington, DC.
- Cabrera G., Viera M., Gómez J.M., Cantero D. and Donati E., 2007. Bacterial removal of chromium (VI) and (III) in a continuous system. *Biodegradation* 18:505-513.
- Lesmana S.O., Febriana N., Soetaredjo F.E., Sunarso J. and Ismadji S., 2009. Studies on potential applications of biomass for the separation of heavy metals from water and wastewater. *Biochemical Engineering Journal* 44: 19-41.
- Liu Z., Wu Y., Lei C., Liu P. and Gao M., 2012. Chromate reduction by a chromate-resistant bacterium, *Microbacterium* sp. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 28:1585-1592.
- Lovley D.R. and Coates J.D., 1997. Bioremediation of metal contamination. *Current Opinion in Biotechnology* 8: 285-289.
- Raja C.E., Anbazhagan K. and Selvam G.S., 2006 Isolation and characterization of a metal-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strain. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 22: 577-585.
- Umrana V.V., 2006. Bioremediation of toxic heavy metals using acidothermophilic autotrophes. *Bioresource Technology* 97: 1237-1242.
- Vijayaraghavan K. and Yun Y.S., 2008. Bacterial biosorbents and biosorption. *Biotechnology advances* 26: 266-291.
- Vullo D.L., Ceretti H.M., Daniel M.A., Ramírez S.A.M. and Zalts A., 2007. Cadmium, zinc and copper biosorption mediated by *Pseudomonas veronii* 2E. *Bioresource Technology* 99: 5574-5581.



Andres F. Moltoni
Ingeniero en Electrónica, (UTN).
Magíster en Ingeniería
de las Telecomunicaciones
del Instituto Tecnológico
de Buenos Aires.



Luciana A. Moltoni
Licenciada en Economía,
(UBA).
Maestría en Estudios Sociales
Agrarios (FLACSO).

EnArSol

Sistema Nacional de Evaluación de Energía Solar

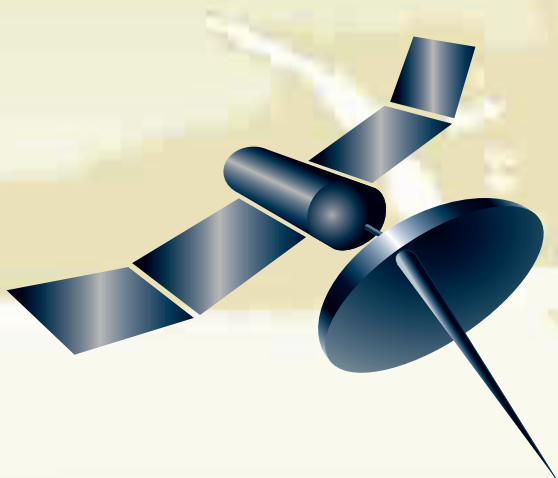
EnArSol
National System of Solar
Energy Assessment

Los niveles de radiación solar global sobre la superficie terrestre constituyen información importante, ya sea para dimensionar sistemas de aprovechamiento energético de la radiación solar, para estimar el rendimiento de cosechas o como parámetro de interés biológico. También es de destacar su relevancia en el análisis meteorológico, ya que las variaciones en los niveles de energía solar pueden estar relacionadas con cambios climáticos. El propósito del presente artículo es presentar el proyecto EnArSol, sus alcances y las características funcionales de las primeras 20 estaciones de la red instaladas en el territorio nacional. El proyecto propone el desarrollo de un sistema de evaluación de la radiación solar, que sea sustentable en el tiempo, con posibilidades de transferencia al sector energético, que mejore y actualice la información sobre la distribución espacio-temporal de los niveles de radiación solar en todo el territorio argentino con vistas a su aprovechamiento. Para ésto se integran equipos nacionales de adquisición de datos, y un centro de referencia de procesamiento de la información generada. El proyecto consta de una red automatizada de 30 estaciones de medición de radiación solar ubicadas en todo el territorio nacional, que mediante tecnologías de información y comunicación transmiten en forma remota esas mediciones a distintos servidores.

Palabras clave: Evaluación radiación solar, Energías Alternativas, Red solar interconectada

The levels of global radiation on the Earth's surface are important information either to size systems of solar radiation energy use or to estimate the yield of crops or as parameter of biological interest. They are also important for meteorological analysis given that variations in solar energy levels may be related to climate changes. The aim of this article is to introduce EnArSol project, its scope and the functional characteristics of the first twenty stations of the network established in Argentina. EnArSol proposes the development of a solar radiation assessment system sustainable in time with possibilities of transfer to the energy sector, which improves and updates information on the space-time distribution of solar radiation levels in Argentina with a view to its profitable use. In order to achieve the above, national teams of data collection and a reference processing center of the generated information are integrated. The project consists of an automated network of 30 solar radiation measurement stations located throughout the country which, by means of information and communication technologies, transfer those measurements remotely to various servers.

Key words: Solar radiation assessment, Alternative energies, Interconnected solar network.



Introducción

Sistema Nacional de Evaluación de Energía Solar

Los niveles de radiación solar global sobre la superficie terrestre constituyen información importante, ya sea para dimensionar sistemas de aprovechamiento energético de la radiación solar, para estimar el rendimiento de cosechas o como parámetro de interés biológico, ya que constituye en muchos sistemas el aporte energético principal, tal como ocurre con las plantas, las cuales son sensibles a la radiación fotosintéticamente activa (PAR), que puede ser estimada en base a la global. También es de destacar su relevancia en el análisis meteorológico, ya que las variaciones en los niveles de energía solar pueden estar relacionadas con cambios climáticos.

Progresivamente se van ampliando los campos en que dicha información puede aplicarse, debido al desarrollo tecnológico o a los avances en la investigación de la interacción de la radiación con seres vivos o con la atmósfera.

En un contexto de cambio climático la necesidad de evaluar el recurso solar sigue siendo prioritaria. Aunque la radiación solar es medida en muchas estaciones meteorológicas automáticas, ya sea pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional, al *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)*, a universidades como la Universidad Tecnológica Nacional, o a innumerables usuarios particulares vinculados con la actividad agropecuaria, no existe un organismo que centralice la información, verifique la consistencia de los datos, y calibre regularmente los sensores. Más aún, no hay en la actualidad un plan nacional que vaya en ese sentido, aunque contar con datos de radiación solar sea cada vez más importante. Como muestra basta decir que luego de la sanción de la nueva Ley Nacional de Energías Renovables 27.191 y del lanzamiento por parte del Estado Nacional del plan Renovar, que preveía en una primera etapa 300 Mw pico de potencia instalada en centrales de generación fotovoltaica, el resultado obtenido fue muy favorable. El éxito de la convocatoria se vio reflejado por la magnitud de la potencia ofertada: 2000 Mw, lo que evidencia el interés en invertir en este tipo de aprovechamiento energético y simultáneamente, la necesidad de contar con información confiable de

los niveles de radiación solar. Las empresas que participan en esas licitaciones deben recurrir a información histórica, arriesgándose a proyectar la inversión con datos cuya validez puede no ser la adecuada en un posible contexto de cambio climático; o confiar en modelos de estimación de la radiación solar, ya sea global o directa, que se han validado o ajustado con pocas estaciones en el país, y muchas veces con ninguna. De esta manera se relega la posibilidad de desarrollar fuentes alternativas de aprovechamiento energético y de ofertar al mercado laboral la generación de empleo que la realización de los proyectos energéticos acarrea, tanto en su etapa de construcción como en su operación y mantenimiento.

El proyecto EnArSol (*Sistema Nacional de Evaluación de Energía Solar*) propone el desarrollo de un sistema de evaluación de la radiación solar, que sea sustentable en el tiempo, con posibilidades de transferencia al sector energético, que mejore y actualice la información sobre la distribución espacio-temporal de los niveles de radiación solar en todo el territorio argentino con vistas a su aprovechamiento, integrado con equipos nacionales de adquisición de datos, y un centro de referencia de procesamiento de la información generada. Este proyecto pertenece a la cartera de proyectos del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) [1], que forma parte del plan nacional Argentina Innovadora 2020 [2] –elaborado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCYT). El programa buscó, desde su origen, vincular a científicos, tecnólogos y empresarios con el objetivo de incorporar tecnología a la industria [3]. La financiación fue otorgada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y fue adjudicado en el año 2010 a partir de la constitución del consorcio público-privado conformado por el Laboratorio de Electrónica del Instituto de Ingeniería Rural (IIR) de INTA, el Grupo de Estudios de la Radiación Solar de la Universidad Nacional de Luján [4] y la empresa YPF.

Objetivos del proyecto EnArSol

El objetivo del proyecto EnArSol consiste en conocer la distribución espacio-temporal del recurso en el territorio nacional a fin de identificar sistemas de aprovechamiento energético y seleccionar, en el caso de generación de potencia, los potenciales sitios de instalación de plantas que permitan evaluar la factibilidad económica de los emprendimientos proyectados estimando la energía media que espera producirse a lo largo del año. Para ello montará una red de unas 30 estaciones de medición de radiación directa, global y difusa de buena calidad, dotada de un adquisidor de datos, desarrollado por el Laboratorio de Electrónica de INTA, que sea capaz de adquirir la información brindada por los sensores solarimétricos y transmitirlos con una frecuencia de muestreo suficiente como para ensayar algoritmos de estimación de la radiación solar en base a imágenes satelitales en zonas no cubiertas por la red de medición.

Además, se desarrolló un laboratorio de calibración de los equipos destinados a medir la radiación solar que se encuentran instalados en la red proyectada y la creación de un laboratorio de procesamiento de imágenes satelitales que se dedica a poner a punto algoritmos destinados a evaluar la radiación solar a nivel de la superficie terrestre en áreas extensas de Argentina. La información es procesada con el nivel de resolución espacial y temporal que el relevamiento de la variable solar requiera, con vistas a su aprovechamiento energético.

Red de estaciones de medición EnArSol

Descripción de la Red y el equipamiento.

EnArSol tiene proyectada la instalación de una red automatizada de 30 estaciones de medición de radiación solar ubicadas en todo el territorio nacional. Los sitios sugeridos de instalación de los equipos se pueden apreciar en la Figura 1.



Figura 1. Localización sugerida para instalación de estaciones de medición de radiación solar.



Figura 2. Esquema de conexión de la Estación y periféricos.

Las estaciones constan de un seguidor solar, provisto de sensores solarimétricos, que realiza las mediciones de radiación y las transmite a un servidor central desde cada punto del territorio en que se halle localizadas, conformándose de esta manera estaciones automatizadas.

El equipo está diseñado para estar a la intemperie, es una unidad sellada y resistente. Se alimenta con 220 volt y cuenta además con un banco de batería. Lo que hace la estación básicamente es medir tres tipos de radiación solar. El seguidor solar registra la radiación solar directa, la difusa y la global. Con esos tres datos se arma el mapa de

El sistema funciona a partir del diseño y la elaboración de tres módulos electrónicos. El primero es el encargado del acondicionamiento de la señal de los sensores. El segundo es el módulo datalogger propiamente dicho, cuya función reside en el almacenamiento de datos y su transmisión por GPRS, y por último una unidad de potencia, que tiene destinada la alimentación del seguidor solar y sistemas periféricos, además del control de la carga de las baterías y administración del panel solar suplementario. (Figura 2)

La estación se comunica con el servidor ubicado en el Laboratorio de Agroelectrónica mediante la red de celulares utilizando GPRS y, a su vez, se encuentra prevista la utilización de otros medios de comunicación para las zonas de instalación que carezcan de cobertura celular. También hay que destacar que el protocolo de comunicación entre las estaciones y el servidor centralizado fue también desarrollado en el laboratorio.

Luego en el servidor, la información recibida se valida y se almacena en una base de datos. El servidor también permite la presentación de los datos de manera gráfica, facilitando su posterior interpretación y análisis, en una aplicación web [5].



Figura 3a.

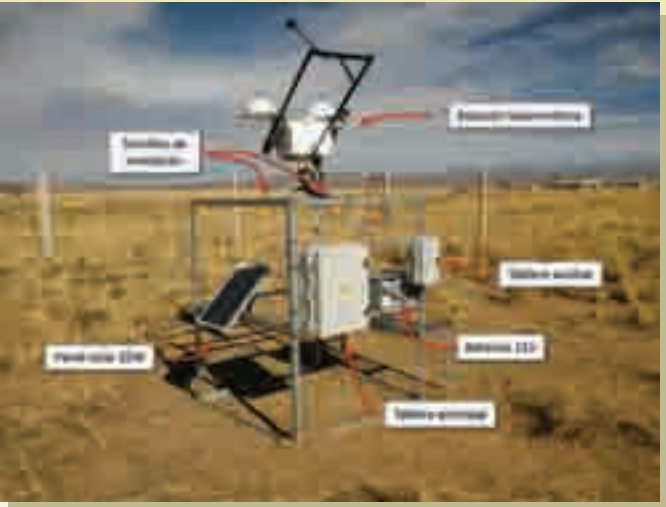


Figura 3b. Estación y periféricos.



En las Figuras 3a y 3b se observa una instalación completa de la estación con sus diferentes componentes.

Hasta el momento se ha concretado la instalación de 20 estaciones de medición de radiación solar, en las regiones del Noreste Argentino, Patagonia y Pampeana. En la Figura 4 se puede apreciar un mapa de los sitios ya instalados por el proyecto.

Figura 4. Sitios de instalación de estaciones.

Descripción del Software y la Interface Web.

La aplicación web desarrollada permite almacenar, acceder y gestionar los datos obtenidos por las estaciones, generando perfiles de usuario o administrador con distintas responsabilidades y distintos derechos de acceso. En las Figuras 5a y 5b se pueden apreciar gráficos generados por la página web del proyecto, correspondientes a las lecturas realizadas por los instrumentos de una estación.

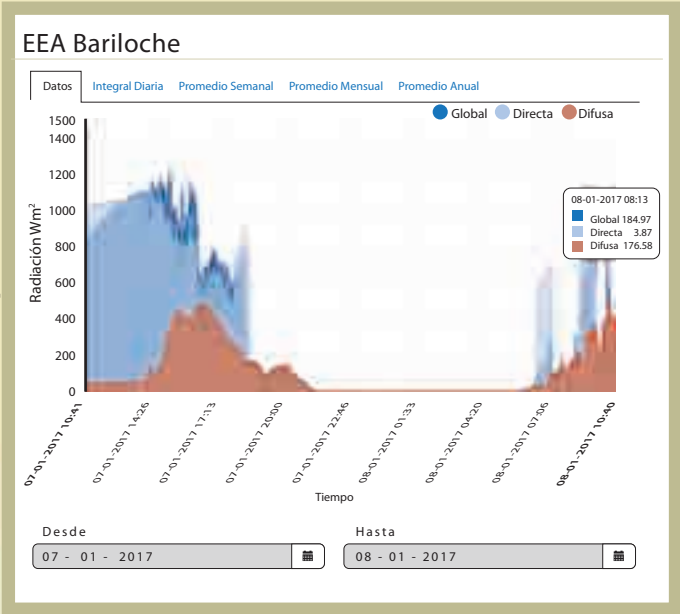


Figura 5a.

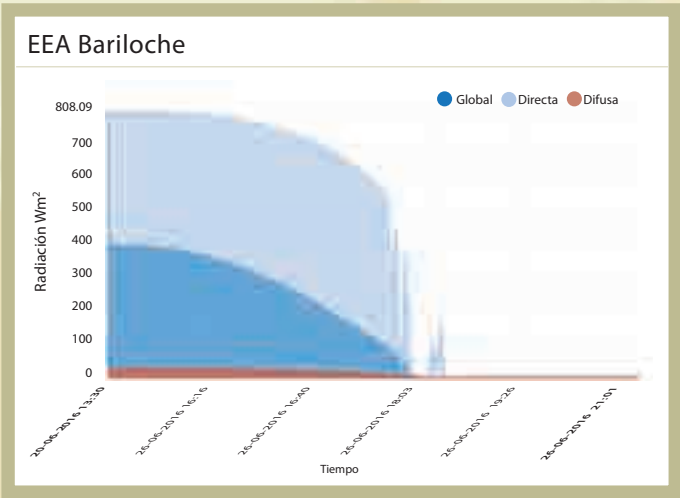


Figura 5b.

Gráfico de radiación global directa y difusa.

Otra de las funcionalidades de la página web es la gestión en si misma de las estaciones, reportando alarmas de funcionamiento, estado de las baterías, temperatura interna, etc. En la figura 6 se puede observar una captura de pantalla del tablero de supervisión de las estaciones.



Figura 6. Indicadores del estado de la estación.

Conclusiones

Desde hace muchos años Argentina ha hecho esfuerzos por evaluar el recurso solar. Un esfuerzo realizado en ese sentido lo constituyó la Red Solarimétrica Argentina, creada en diciembre de 1975, que llegó a contar con 47 estaciones de medición en el país y en el exterior. Dificultades asociadas con problemas de funcionamiento del equipamiento y la falta de inversión necesaria para solucionarlas determinaron que en la actualidad de esa cantidad inicial ninguna siga en actividad.

Actualmente la red EnArSol cuenta que 20 equipos en el territorio. El trabajo realizado hasta el momento podría garantizar que no se repetiría la experiencia vivida en el pasado, al menos en lo que respecta a infraestructura y recursos humanos capacitados. A su vez, resultan de importancia los desarrollos nacionales que son producto de este proyecto. El equipamiento instalado cuenta con un alto porcentaje de nacional, lo que permite realizar mediciones de radiación con una relativa independencia tecnológica de equipos importados. Los esfuerzos realizados dentro del Laboratorio de Electrónica del IIR-INTA en conjunto con el resto de los consorcistas implican la existencia de desarrollos tecnológicos nacionales, cuyas características los dotan de una gran versatilidad e independencia. Sin embargo, no hay que perder de vista que el producto de esta red es justamente la información. Y para garantizar la existencia de dicha información se requiere de un flujo constante recursos económicos y recursos humanos dedicados a dicha labor. Si bien las capacidades han sido creadas, trabajar en su permanencia es el gran dilema. Queda así el debate abierto en torno a la continuidad en el largo plazo de estas iniciativas y la consecuente capitalización de los resultados obtenidos durante el proceso. ☼

Referencias

- [1] Fondo Argentino Sectorial (s.f.): Recuperado el 2 de mayo de 2016, de <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/rontend/agencia/post/384>
- [2] Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). (2012): Argentina innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, lineamientos estratégicos 2012-2015, Buenos Aires, Argentina. Ed. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- [3] Massare, B. (2015): "FONARSEC: cuestión de fondo". En Tecnología Sur Sur, Universidad Nacional de San Martín. Recuperado de <http://www.unsam.edu.ar/tss/fonarsec-cuestion-de-fondo/>
- [4] GerSolar grupo de Estudios de la Radiación Solar de la UNLu <http://www.gersol.unlu.edu.ar/>
- [5] Página del Laboratorio de Agroelectrónica del Instituto de Ingeniería Rural del INTA Castelar. agroelectronica.inta.gob.ar

Ing. Jorge Alejandro Newbery

*Traspassando
los límites de la ciencia*



Oleo: Colección COPIME / Foto: B&M Creatividad



a vida del personaje de esta edición transcurrió entre el vértigo y la intensidad, entre la libertad y el riesgo.

Jorge Alejandro Newbery (1875-1914) fue ingeniero, deportista, aviador, hombre de ciencia y funcionario público. Cruzó el Río de la Plata en un monoplano, El Pampero. Subió más de cuarenta veces en globo a más de dos mil metros de altura, a pesar de la muerte de su hermano en una ascensión. También se destacó en boxeo, natación, automovilismo, esgrima y remo.

Brilló en la profesión de ingeniero electricista, sin embargo, es recordado especialmente por ser el artífice y fundador de la Aeronáutica Militar Argentina.

Su vida se apagó tempranamente, cuando su avión se precipitó a tierra en el campo de aviación Los Tamarindos, como se conocía entonces a la actual zona de El Plumerillo en el distrito de Las Heras, Mendoza. Tenía 38 años.

Hijo del odontólogo estadounidense Ralph Newbery y de la argentina Dolores Malargie, nació en el domicilio familiar situado en la calle Florida de Buenos Aires. A los ocho años visitó solo los Estados Unidos. Más tarde, de regreso a Argentina, realizó sus estudios en la escuela escocesa San Andrés de Olivos, obteniendo el título secundario de bachiller en 1890. Newbery, el imparable, acostumbraba frecuentar París, símbolo de distinción de una época marcada por la inmigración europea y la expansión de un modelo agroexportador en ascenso. Eran los viejos tiempos de la Reina del Plata, cuando se hablaba de Bs As como la París Sudamericana.

El ingeniero electricista

Viajó a Estados Unidos para realizar sus estudios de ingeniería en la Universidad de Cornell y continuó en 1893 en el Drexel Institute de Filadelfia, donde fue alumno de Thomas Alva Edison. En 1895 obtuvo el título de ingeniero electricista. Al regresar a Buenos Aires, empezó a trabajar como jefe de la Compañía Luz y Tracción del Río de la Plata.

En 1897 ingresó en la Armada Argentina —en tiempos del conflicto de límites con Chile— como ingeniero electricista.

Su carrera en la Armada duró hasta que en 1900 fue nombrado Director General de Instalaciones Eléctricas, Mecánicas y Alumbrado de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, función pública que desempeñó hasta su muerte.

En 1904 ocupó la cátedra de Electrotecnia en la Escuela Industrial de la Nación (*posteriormente Escuela Técnica Otto Krause*). Ese mismo año volvió a viajar a los Estados Unidos para asistir al primer Congreso Internacional de Electricidad, realizado en la ciudad de Saint Louis, donde fue vicepresidente de la sección "Transmisión de Fuerza y Luz" y en el que presentó un trabajo de ochenta páginas titulado *Consideraciones generales sobre la municipalización de los servicios de alumbrado*, que sería incluido en los Anales de la Sociedad Científica Argentina.

En 1906 Newbery participó nuevamente de este congreso, esta vez en Londres, donde se constituyó la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) con sede en dicha ciudad. Sus sueños de libertad y riesgo se apagaron el 1º de marzo de 1914, mientras se encontraba haciendo una demostración previa a cruzar la Cordillera de los Andes.



Ing. Juan Pablo Gallo - Presidente del COPIME



Ing. Mauricio A. Posse

El 1 de septiembre tuvo lugar la entrega de distintivos de plata y diplomas a los matriculados ingenieros y técnicos que cumplieron 25 años de matriculados en el COPIME.

ALBERTO ARTURO AGILDA
ALBERTO AGOSTI
ALFREDO MARIO AGUILAR
JOSÉ ZACARIAS ALANIS
RUBÉN ADOLFO ALBO
HUGO VICTOR ALTALEF
ERNESTO ANTONIO BARABASCH
JORGE ALEJANDRO BATTISTA
SERGIO BELOTTI
FRANCO BETTINI
RAMÓN HÉCTOR BORRAGEIROS
MARTA OFELIA BRAVO DE LAGUNA
EUGENIO ALEJANDRO BRET
JOSÉ MARIO BURSZTYN
CARLOS ALBERTO CAAMAÑO
DANIEL PEDRO CACHEDA
JORGE ALEJANDRO CASTRO
DANIEL MARIO CROPANESE
GELMINO DAL BELLO
RICARDO JOSÉ DI SANTO
JORGE ANTONIO FERNÁNDEZ
IGNACIO FERNÁNDEZ ESTRADA
JAVIER FINELLI FERRAZZINI
EDUARDO DANIEL FRINO
CARLOS ALBERTO GALIZIA
MARCELO CLAUDIO GUN
JULIO CÉSAR HERRERA
JORGE ERNESTO HIRTHE
ALBERTO LUIS IGLESIAS
ESTEBAN ROBERTO JUÁREZ
ARMANDO JAIME KNICHNIK
NÉSTOR AGUSTÍN KUHN

RAÚL ALEJANDRO LATTANZIO
ARIEL LICHTIG
FERNANDO LÓPEZ
FERNANDO PABLO LÓPEZ
CARLOS DANIEL LÓPEZ
ARTURO LOZA
FERNANDO GABRIEL MANFREDI
JORGE ARMANDO MANZONO
EMO NICOLÁS M. MARTINI
HEBERTO OSCAR MASPOCH
HUGO OSCAR MASSONE
ALBERTO JORGE MAZZEO
FERNANDO NICANOR MÉNDEZ
DANIEL HÉCTOR PALACIOS
ENRIQUE RICARDO PALAZÓN
CARLOS DANIEL PARES
HÉCTOR MAXIMIANO PAYBA
FERNANDO ADRIAN PÉREZ MARTÍN
MARCELO NICOLÁS PICCIONE
DIEGO LEANDRO PONTINO
MAURICIO ALBERTO POSSE
BRONISLAW RADOM
CÉSAR OSVALDO RINALDI
CARLOS ALVARO RODRÍGUEZ
JORGE DANIEL SCALERCIO
NÉSTOR RICARDO SEITLER
CARMELO ANTONIO SOLARINO
DARIO GUSTAVO SOURIGUES
CARLOS VÍCTOR ANDRÉS TRZASKA
TOMÁS VARRESE
GERARDO PASCUAL VENUTOLO
CARLOS JOAQUÍN VILLA ABRILLE
RAÚL ALBERTO VILLALBA
ROBERTO DANIEL ZARA
JORGE CARLOS ZYLBERSZTAJN



Ingenieros y técnicos matriculados 25 años.

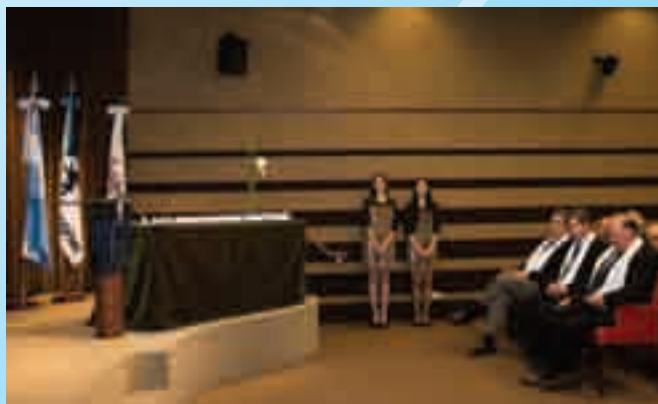
GUSTAVO ALBANO
ARIEL NELSON BARRIONUEVO
FELIPE ÁNGEL BELANDO
JOSÉ LUIS BIANCO
JORGE DANIEL CARRILLO

GUILLERMO DIAZ
RAÚL ERNESTO FALGAS
EDUARDO JUAN MORGAN
UBALDO CARLOS RAMIREZ



Ing. Juan Pablo Gallo - Presidente del COPIME

El 27 de octubre se realizó una ceremonia de reconocimiento a los profesionales ingenieros y técnicos que alcanzaron los 50 años como matriculados del COPIME.



BENJAMÍN ESTEBAN AGÜERO
JOSÉ LUIS ANTUNEZ
GUILLERMO BARBIER
CARLOS LUIS CABRERA
CARLOS ÁNGEL ANTONIO CAVAGLIATTO
GUIDO ROBERTO COEN MITRANI
PEDRO ÁNGEL DE FALCO
JORGE ALBERTO DOMÍNGUEZ
OLINDO FARIELLO
EDUARDO MARIO JOSÉ FLORIO
AQUILES SANTOS GALASSI
JUAN CARLOS GARAY
OSCAR WILFREDO GERDE
ARNOLDO ARTURO GIROTTI
PEDRO ÁNGEL F. GRAMOLA
NICOLÁS JORGE GRINCHAK
ENRIQUE CARLOS LUIS LAJE
LEONARDO MILMAN
ROBERTO ALEJANDRO PACEK
ENRIQUE PESCARMONA MENOTTI
NÉSTOR HUGO SANJULIAN
TINDARO SCIACCA
CARLOS SIMONE
EDUARDO FRANCISCO TORREIRO



Téc. Eduardo Del Giudice



ENRIQUE ABRAHAM
HÉCTOR OSCAR ARCURI
JUAN CARLOS ARIAS
HÉCTOR BIANCHI
JOSÉ ANTONIO BONGIOVANNI
ALBERTO PEDRO BONTOMASI
ANTONINO BUGLIONI
CARLOS ALBERTO CAGNOLI
CLIVER JUAN CALCATERRA
ADOLFO ABEL CASTRO
JOSÉ VIRGILIO CENTENO
EDUARDO HÉCTOR DEL GIUDICE
JUAN CARLOS DI TOMASO
ALBERTO VICENTE ELIA

CARLOS VICTOR FORNASIER
MODESTO LEONARDO GALCERAN
JORGE ANTONIO GARCIA
JULIO MIGUEL GENTA
JULIO CÉSAR RUBÉN GINESTA
JUAN CARLOS KERSEVAN
JUAN ANSELMO MANZANO
SIMÓN MARGULIS
SIMÓN JOSEPH PILOSOPH
GUILLERMO RODRÍGUEZ
ALBERTO ROMAN
ANTONIO SANABRIA
ENRIQUE VENIER
RAÚL ANTONIO VERCELLESI

DIPLOMATURAS - CEREMONIA DE ENTREGA DE DIPLOMAS - PROMOCIÓN 2016

El martes 19 de septiembre de 2017 se realizó en el salón del COPIME la entrega de diplomas a los graduados de las Diplomaturas en Ergonomía Ocupacional, en Derecho Ambiental y Laboral, en Economía de la Energía y Planificación Energética, en Higiene Ocupacional, Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito (IRAT), en Planificación y Control del Mantenimiento Hospitalario, en Pericias Judiciales, en Seguridad contra Incendios y Explosiones y en Sistemas de Gestión, Participaron en la entrega de los reconocimientos, Ing. Mario E. Magnin; el Director de Capacitación y Publicaciones, Ing. Eduardo M. Florio, y los Directores o Docentes de las Diplomaturas.



Ing. Mario E. Magnin



Directores y Docentes de las Diplomaturas



Diplomados, Promoción 2016

DIPLOMATURA EN ERGONOMÍA OCUPACIONAL

ARAGÓN CARLOS GUSTAVO
BASSO GERMÁN ANDRÉS
BRITO MARCELA LILIANA
CABELLO CRISTIAN
CABUTTI VALERIA MARINA
CIOMPELA DIEGO
DUPIN ROBERTO JUAN JOSÉ
FURLAN GASTÓN
GOLDNER MARÍA SILVIA
KOSELEVICH FERNANDO MARTÍN
MANZI DIEGO JAVIER
MARINO MARTÍN EDUARDO
MENÉNDEZ ESTHER ELISA
NOVOSAD JUAN JOSÉ
PANASIA HERNÁN GERARDO
PINTO MARIO JORGE
RAMOS FERNANDO NAHUEL

STEIN MARCELO JAVIER
ZECCA MÓNICA ALICIA

DIPLOMATURA EN DERECHO AMBIENTAL Y LABORAL

CABRAL JUAN EDUARDO
HERRERO MANUEL ÁNGEL
TROMBINI EUGENIA
NUNES DIAZ CRISTIAN DAMIÁN

DIPLOMATURA EN ECONOMÍA DE LA ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

JUAREZ FRANCISCO EMILIO
ORSINI MEDINA FACUNDO NICOLÁS
FERNÁNDEZ SEBASTIÁN MARTÍN



DIPLOMATURAS - CEREMONIA DE ENTREGA DE DIPLOMAS - PROMOCIÓN 2016

DIPLOMATURA EN HIGIENE OCUPACIONAL

ALTUNA CYNTHIA MARIANA
BOGGIA BÁRBARA ELIZABETH
CAMBLOR MARÍA EUGENIA LUCÍA
CASTILLO GLADYS MARCELA
DÍAZ LEANDRO MARTÍN
DURO LEANDRO JAVIER
MATTICOLI LEONEL NICOLÁS
PALLADINO JOSÉ
PIGNOTTI MARCELO ADRIÁN
TELLO ROLANDO ARIEL
URRUTIA ARIEL

DIPLOMATURA EN INVESTIGACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO (IRAT)

FABBRO ROBERTO MARCELO
HODOSI SANTIAGO MIGUEL
LOSADA LÓPEZ DIEGO GABRIEL
MILITELLO SERGIO DANIEL
OLIVARES PEDRO MARIO

DIPLOMATURA EN PLANIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO HOSPITALARIO

CALVO MATÍAS SEBASTIÁN
CASCO SERGIO GUSTAVO
DUDINSZKY ADAM
FACIN ADRIANA CORNELIA
MARZOA LEANDRO JAVIER
OLIVA DIEGO ANDRÉS
PERALTA HORACIO JUAN
SALINAS EDUARDO JAVIER

DIPLOMATURA EN PERICIAS JUDICIALES

AQUILANO JUAN JOSÉ
CACHEDA DANIEL PEDRO
CHERNIZKY RUBÉN OSVALDO
GARCÍA HORACIO OSCAR
MAZZITELLI LUCAS ARIEL
MÉNDEZ FERNANDO MARTÍN
MORA JOSÉ IGNACIO

NIMETH HERNÁN GUSTAVO
PEREYRA MATÍAS
ORTIZ ARANCIBIA LILIANA ALICIA
RAZZINI RAÚL OSCAR

DIPLOMATURA EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Y EXPLOSIONES

AGUILAR ELÍAS
CALLEJAS CECILIA RAMONA
CUBILLA MIGUEL MAXIMILIANO
FERNÁNDEZ RUBÉN ARIEL
FERRANTE SALVADOR RUBÉN
GIL CARLOS RICARDO AGUSTIN
MANDUCA TONEATTO GUIDO EUGENIO
NOGUEIRA PABLO ARIEL
SÁNCHEZ OCAÑA UBALDO MARTÍN

DIPLOMATURA EN SISTEMAS DE GESTIÓN

BARRERA FERNANDO
BERTOZZI JUAN MIGUEL MAXIMILIANO
BOIKO LAURA ANALIA
BRUNORI GERMÁN
CAMPILLAY ANALIA
CUELLO VERÓNICA ELIZABETH
FAGUAGA LAUREANO LEONEL
FASSARDI CARLOS JAVIER
GONZALEZ FLORENCIA SOLEDAD
GIMENEZ ROSANA SOLEDAD
GRACIOTTI MARÍA ANTONELLA
LUNA SANTIAGO IVAN
MARCH NICOLÁS ALEJANDRO
MAS MARÍA SOLEDAD
MENA GOMEZ MAXIMILIANO JOSÉ
NUÑEZ MARÍA SOLEDAD
RUIZ CARLOS MARTÍN
SANTILLAN PÉREZ JHON
TISEYRA SILVA CARLOS FABIÁN
TITTONEL PABLO ANIBAL JESÚS
TORRES VERÓNICA GABRIELA
ULRICH SILVIA



JURA DE LOS MATRICULADOS COPIME 2017

Los días 6 de julio, 10 de agosto, 7 de septiembre y 19 de octubre de 2017 se realizaron las juras de ingenieros, licenciados y técnicos Matriculados en el Consejo en los años 2017..

Recibieron a los nuevos matriculados y participaron en las juras los Consejeros Ingenieros Juan Pablo Gallo, Juan Carlos Suchmon, Juan Sotuyo Blanco y el Técnico Martín Pagura.



COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

El día 31 de agosto, se realizó una interesante exposición a cargo del Ing. Claudio Damario, sobre el desarrollo de los vehículos eléctricos, explicando la relación con la evolución de las baterías, su tecnología y posibilidad futuras.

JORNADA COPIME- ENRE (*Ente Nacional Regulador de la Electricidad*)

El 7 de Septiembre se ofreció una importante disertación realizada por representantes del ENRE, sobre "La ingeniería, seguridad pública y el medio ambiente en las redes eléctricas".

CAPACITACIÓN PARA AGENTES DEL GCBA

Por un convenio realizado entre la Agencia General de Control del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires con la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, el COPIME forma parte de las instituciones capacitadoras de agentes del GCBA.

Integrantes del Cuerpo de Profesores del Departamento de Capacitación del COPIME dictaron también durante 2017 varios cursos de Calderas y de Instalaciones Eléctricas en Comercios y en Industrias a futuros inspectores de la AGC.



OCTUBRE: DÍA NACIONAL DE LA LUCHA CONTRA EL ASBESTO

El día 2 de Octubre se realizó un importante Seminario cuyo tema principal fue el Asbesto y su problemática. Con la organización conjunta del COPIME y CIH Soluciones se desarrollaron charlas a cargo de profesionales especialistas en la materia que disertaron sobre su historia y antecedentes, aspectos médicos, legales, relevamientos y presencia de asbesto en la Ciudad de Buenos Aires, el proceso de remoción y otros temas.

IIº CONGRESO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA –COPIME 2018

El día 14 de noviembre se realizó el lanzamiento del II Congreso de Ingeniería Eléctrica a realizarse los días 14, 15 y 16 de noviembre de 2018.

En la reunión inicial en la que participaron instituciones oficiales, universidades y empresas se establecieron las bases de la organización.

La próxima reunión a la que se convocaron las presentes y otras que comprometieron su participación se realizará el martes 20 de marzo de 2018.

Ver más información en www.copime.org.ar



2º. CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA FORENSE – COPIME 2018

El día 22 de noviembre se realizó una nueva reunión con las entidades participantes en la que se confirmaron las Bases para la presentación de los trabajos a ser evaluados por el Comité Científico.

Este Congreso a desarrollarse los días 27, 28 y 29 de junio de 2018, informa a los interesados en presentar los resúmenes de sus trabajos de investigación que la fecha límite es el día 12 de marzo de 2018.

Ver más información en www.copime.org.ar



CONVENIOS DE COOPERACIÓN

Con el objeto de poner a disposición de los matriculados del COPIME beneficios en las distintas actividades que realizan otras instituciones, se ha continuado con la política de acercamiento a ellas a través de diferentes Convenios de Cooperación.

CONVENIO COPIME – UNIÓN DEL PERSONAL JERÁRQUICO DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES - UPJET

El 18 de julio con la presencia del Ing. Fabián Boccella, Secretario General del sindicato de UPJET, el Ing. Juan Pablo Gallo, Presidente del COPIME y el Ing. Juan Carlos Suchmon, Secretario del COPIME, se firmó en las instalaciones de esta institución, el Convenio Marco de Cooperación entre ambas entidades.

Esta iniciativa tiene por objetivos brindar a los miembros del sindicato posibilidades especiales a todas las actividades culturales, sociales y educativas que realiza el COPIME. En forma recíproca los matriculados podrán participar en forma especial en los beneficios del sindicato y en particular la posibilidad de hacer uso del importante campo de recreación que disponen en la localidad de Gral. Rodríguez, Provincia de Buenos Aires.

Ver más información en www.copime.org.ar



Ing. F. Boccella y el Ing. J.P. Gallo



Reunión Convenio COPIME-UPJET

CONVENIO COPIME – CIGRE

CIGRE Argentina y el COPIME (*Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista*) han firmado el día 24 de octubre pasado un CONVENIO DE COOPERACIÓN con el objetivo de facilitar mutuamente la participación en las actividades organizadas por cada una de las instituciones, incluyendo cursos, seminarios, congresos, visitas, grupos de trabajo e investigación, entre otras.

“Centro de Investigación de Grandes Redes Eléctricas Asociación Civil” –CIGREAC- es una institución argentina sin fines de lucro (*personería jurídica otorgada por Res. I.G.J. N°0001298, del 7 de diciembre de 2005*), que tiene por objeto promover y desarrollar estudios e investigaciones, promover la educación, el intercambio y la difusión de conocimientos, técnicas y tecnologías en las áreas de generación, transmisión y distribución de sistemas eléctricos de potencia.



Reunión Convenio COPIME-CIGRE

XXVI CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA MECÁNICA, ELÉCTRICA, INDUSTRIAL Y RAMAS AFINES

En noviembre de 2017 el Ing. Diego Caputo en representación del COPIME presentó el trabajo “Aportes al estudio del ciclo indicado previsto en motores de encendido y chispa mediante el uso de sensores industriales de bajo costo”. Este trabajo realizado en forma conjunta por docentes de la Universidad de la Marina Mercante y la UTN-Regional Buenos Aires, fue expuesto en el Congreso de la referencia en la ciudad de Medellín, Colombia.



Ing. Diego Caputo



8^{va} BIENAL DE PINTURA COPIME



Durante el año 2018 se realizará la 8^{va} Bienal de Pintura COPIME.

Al igual que en oportunidades anteriores, la participación es abierta y gratuita para todos los pintores de nuestro país.

Las bases del concurso serán difundidas en breve (*similares a la anterior*), en nuestra página web: www.copime.org.ar

Adelantamos que la fecha límite de la presentación de las obras en nuestra Institución será el 14 de septiembre de 2018.

CALDERAS, HORNOS, COMBUSTORES

Aparatos sometidos a presión con carga térmica: ensayos anuales, habilitaciones y renovaciones anuales ante el OPDS.

CONSULTORÍA

Reformas y adecuaciones a Norma, mejoras en la seguridad de los quemadores de las Calderas y en los trenes de válvulas de combustible.

REGULACIÓN Y ANÁLISIS DE LA COMBUSTIÓN

Reparaciones y actualizaciones de sistemas de combustión; Ensayos, pruebas hidráulicas, medición de espesores por ultrasonido; réplicas, tintas penetrantes, termografías, etc.

CAPACITACIONES

Calderas, Fogatas y Personal de Mantenimiento; Conceptos, Tipos, Combustibles, Hidrocarburos y Alternativos; Eficiencia Térmica y Rendimiento de los Sistemas de Agua Caliente y Vapor; Quemadores Industriales; Procesos de Combustión; Análisis de Gases; Normas y Legislaciones.

REFORMAS DE CALDERAS Y QUEMADORES

Con modulación mecánica o electrónica, ventajas, alternativas.

COMPRESORES DE AIRE, PULMONES

Aparatos sometidos a presión sin carga térmica: ensayos anuales, gestión completa habilitaciones y renovaciones anuales ante el OPDS y el colegio de ingenieros.

Norma: NAG 201-OPDS 231/96 y 1126/07- 19587 - 33677 y CÓDIGO DE EDIFICACIÓN DE CABA



RH Consultora
La Plata - Buenos Aires
República Argentina
☎ 0223-4046438
☎ 0223-4046438

Ing Ricardo H. Corbacho
Mat. COPIME 64432
OPDS N° 3941



COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS DE BUENOS AIRES

Curso de Instalador Electricista Nivel 3.

El CIMEBA, entidad con reconocida trayectoria en capacitación, iniciará en el mes de febrero de 2018 el dictado del vigésimo curso de Instalador Electricista Nivel 3.

Estos cursos tienen como objetivos, capacitar a los interesados en electricidad básica y domiciliaria, instalaciones eléctricas y en la aplicación del Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El certificado brindado por el CIMEBA se otorga a los alumnos que concurren por lo menos al 75% de las 250 horas establecidas para desarrollar el temario y aprueban los exámenes parciales y el examen final.

Curso de Foguistas

En el mes de marzo de 2018 se comenzará el vigésimo curso para Foguistas contemplando los conocimientos técnicos necesarios y las normas reglamentarias del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, agregándose además las establecidas por la OPDS en la Provincia de Buenos Aires.

Dada la importancia de estos cursos que incluyen las principales técnicas de manejo de las calderas, así como aspectos de la seguridad operativa, los mismos son demandados por numerosas empresas, habiéndose efectuado distintos cursos *in-company* adaptados a las necesidades del cliente.



*Para mayor información ingresar en la
Página web: www.copime.org.ar o
llamar al 4372-0555 de 10 hs. a 19 hs.*



COLEGIO DE INGENIEROS MECÁNICOS Y ELECTRICISTAS
DE BUENOS AIRES



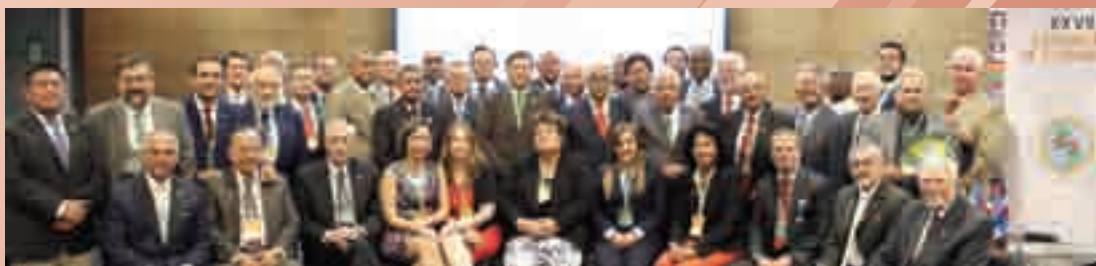
COPIMERA
Confederación Panamericana de Ingeniería
Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramos Fines

El presidente del CIMEBA y Tesorero de COPIMERA, Ing. Pablo Dietz estuvo en representación de la Argentina en la XXVII Asamblea de la Confederación Panamericana de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Industrial y Ramas Afines y el XXVI Congreso Panamericano de COPIMERA, realizado en noviembre de 2017, en la Ciudad de Medellín, Colombia.

En esta oportunidad el Vice - Presidente de CIMEBA, Ing. Eduardo Florio, recibió el Diploma de Miembro Distinguido por su valioso aporte en beneficio de la Ingeniería Panamericana.

El Ing. Luis Hernández Bertòn, vocal de CIMEBA, culminó exitosamente su mandato de dos años como Presidente de COPIMERA, siendo felicitado por su acción al frente de la institución.

En la mencionada Asamblea fueron elegidos los distintos miembros que conducirán COPIMERA, recayendo la Presidencia en el Ing. Jorge Gallo Navarro de la República de Honduras.



DECLARACIÓN DE MEDELLIN

Considerando:

- Que la comunidad de la ingeniería tiene un papel de importante impacto en el desarrollo social, cultural y económico en el mundo.
- Que este hecho establece una posición definida de la actuación de los ingenieros en todos los niveles de la sociedad, tanto frente al desarrollo tecnológico y económico sostenible, como a las crisis, tanto en su generación como en su manejo.
- Que la modificación de los factores medioambientales, como los fenómenos climáticos, telúricos y geográficos tienen gran impacto en la sociedad.
- Que la sociedad y sus economías, a través de sus medios de producción, necesitan de un entorno resiliente que mantenga su continuidad asegurando a su vez el bienestar de los ciudadanos.
- Que tanto el diseño de las obras y los sistemas, como su operación y mantenimiento es una tarea que deben realizar los ingenieros.
- Que la corrupción y falta de bases éticas bien definidas en las acciones en que participan los ingenieros no ha disminuido y, en algunos casos, ha tenido avances e incluso se ha fortalecido.



Los asistentes a la XXVII Asamblea de COPIMERA, realizada en la ciudad de Medellín declaran que la ingeniería Panamericana debe:

1. **Tomar acciones** efectivas e inmediatas para proponer a las autoridades planes, estudios y trabajos en común para lograr la implementación de políticas públicas que mejoren de manera real el bienestar y seguridad de la población.
2. **Organizar** grupos de trabajo en los cuales participen todos los países integrantes de COPIMERA, de manera de lograr una reacción positiva en todas las instancias institucionales, que permitan establecer programas, normativas y reglamentaciones efectivas y bien coordinadas entre ellos.
3. **Intensificar los esfuerzos** para implementar y cuidar debidamente el ejercicio profesional con una base ética sólida y realista. Hacer énfasis en erradicar, la corrupción en los países de América.
4. **Organizar la implementación** de planes que contengan una filosofía común en su base, para lograr la debida resiliencia en las obras y los procesos, de manera que el impacto de los embates naturales se minimice y la sociedad pueda funcionar continuamente en un ambiente seguro.
5. **Continuar** con la implementación de medidas para estandarizar los procedimientos que permitan un mejoramiento de la condición de movilidad de los ingenieros en América.
6. **Propiciar** la búsqueda de la excelencia en la educación de la Ingeniería para la formación de las futuras generaciones.
7. **Transmitir** a todos los ingenieros de América los resultados y proposiciones de esta Asamblea y contenidos en esta Declaración, con la finalidad de lograr la conciencia común indispensable para proponer las estrategias de cambio que es nuestro deber implementar.
8. **Elaborar** un documento que contenga los principios Éticos de la Ingeniería Panamericana de manera que su implementación asegure un sentido común único de la forma y calidad moral, con la cual los Ingenieros de nuestros países ejerzan su profesión.
9. **Proponer** un pensamiento y un marco de acción para afrontar la siguiente revolución tecnológica que está enfrentando el mundo y se desarrollará en el futuro.

Esta declaración debe ser difundida, publicada y compartida por los miembros de COPIMERA en sus respectivos países a través de todos los medios de difusión de las Instituciones asociadas.

Medellín, Colombia, 18 de octubre de 2017



Certificada ISO 9001:2000 en Servicios de Evaluación
y Valoración de Contaminantes.
Consultoría de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.



Av. Hipolito Yrigoyen 1577 - Avellaneda (B1868EDE) - Bs. As. - Tel/fax: 4115-2010
Web: www.siconsultores.com.ar - E-mail: siconsultores@siconsultores.com.ar

Beneficio para profesionales del COPIME

Accedé a una cuenta 100% bonificada⁽¹⁾ y tarjetas de crédito con programas de recompensas, ahorros y financiación. Con Itaú, resolvé tus necesidades financieras tanto profesionales como personales de la manera más conveniente.

**Comunicate al 0810-345-4800
o acercate a nuestras sucursales.**

Itaú. Hecho para vos.

The Itaú logo, consisting of the word "Itaú" in white, bold, sans-serif font, set against a blue square background.

Aprobación sujeta a política crediticia. (1) Beneficio exclusivo para cuentas Card Express y Vip Express, para profesionales que estén activamente matriculados en COPIME, durante la vigencia del convenio que la entidad posee con Banco Itaú Argentina S.A. La bonificación de la comisión de renovación anual de las tarjetas de crédito de Itaú es válida únicamente para tarjetas Visa y estará sujeta a un consumo mínimo mensual equivalente al 25% del consumo mínimo mensual requerido para la bonificación de las tarjetas de crédito Internacional, informado en la grilla de comisiones. // Banco Itaú Argentina es una sociedad anónima según la ley argentina. Sus accionistas responden por las operaciones del banco, solo hasta la integración de las acciones suscriptas (ley 25.738).