



ingeniería

# ELÉCTRICA

| Edición 331 | Año 31 | Mayo 2018 |

CONEXPO  
Litoral 2018  
Rosario | 7 y 8 de junio

CONEXPO  
Noa 2018  
Tucumán | 13 y 14 de septiembre



Rosario, sede de la primera CONEXPO del año

Pág. 6



Desafío cumplido: más de 4.000 km por la Ruta 40

Pág. 10



Artelum, arte metalúrgico

Pág. 30



Protección contra el rayo, las sobretensiones y el impulso electromagnético en los aero puertos

Pág. 50



## la mejor solución para el sector industrial

Sponsor oficial de



ITALIAN EXCELLENCE  
SINCE 1963

[www.scame.com](http://www.scame.com)



Congreso y exposición de

Electrotecnia, Iluminación, Automatización y Control



# CONEXPO

Rosario

## Litoral 2018

7 y 8 de Junio

Metropolitano | Rosario, Santa Fe, Argentina

Exposición de productos  
y servicios

Congreso  
técnico

◀ Conferencias técnicas ▶

◀ Encuentros ▶

◀ Jornadas ▶

Organización y  
Producción General



Medios auspiciantes

electrotécnica

-luminotecnia-

AADECA  
REVISTA



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

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 74 ediciones en 26 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | [conexpo@editores.com.ar](mailto:conexpo@editores.com.ar)

# EATON

Powering Business Worldwide



Hacemos que lo importante funcione

## Columna luminosa SL7

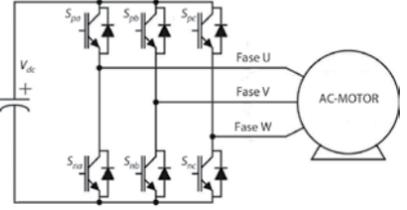


Los componentes de la línea SL7 de Eaton son ideales para máquinas y procesos. Permiten indicar estados fallas y alarmas, garantizando una señalización fiable de los diferentes estados.



Más información:  
[www.melectric.com.ar](http://www.melectric.com.ar)  
4709-0011

 **MElectric**

<b>CONEXPO</b>	Rosario, sede de la primera CONEXPO del año. <i>Editores</i>	Pág. <b>6</b>
		
<b>Artículo de tapa</b>	Desafío cumplido: más de 4.000 km por la Ruta 40. <i>Scame</i>	Pág. <b>10</b>
		
<b>Instrumentación y medición</b>	Hexing, a la medida de Latinoamérica. <i>Hexing</i>	Pág. <b>16</b>
<b>Congresos y exposiciones</b>	Foro energético en Argentina. <i>CACME</i>	Pág. <b>20</b>
<b>Aparatos de maniobra</b>	Nuevos contactores modulares: silencio garantizado. <i>HGR</i>	Pág. <b>22</b>
<b>Acumulación de energía</b>	Elección de baterías. <i>EnerSys América</i>	Pág. <b>26</b>
<b>Tableros y gabinetes</b>	Artelum, arte metalúrgico. <i>Artelum</i>	Pág. <b>30</b>
		
<b>Tendido de líneas</b>	Resistencia mecánica y rendimiento eléctrico en aisladores. <i>Myeel</i>	Pág. <b>34</b>
<b>Instalaciones eléctricas</b>	Cintas pasacables de todos los materiales. <i>Viyilant</i>	Pág. <b>38</b>
<b>Inversores</b>	Diseño e implementación de inversor trifásico tolerante a fallas. <i>L. Faranna y L. Herrera, UNR</i>	Pág. <b>40</b>
		

<b>Protección contra sobretensiones</b>	Protección contra el rayo, las sobretensiones y el impulso electromagnético en los aeropuertos. <i>Ángel Reyna</i>	Pág. <b>50</b>
<b>Energía solar</b>	Energía solar en Argentina. <i>Solar Plaza</i>	Pág. <b>56</b>
		
<b>Medición</b>	Comprobadores de seguridad en instalaciones eléctricas. <i>Vimelec</i>	Pág. <b>64</b>
<b>Aparatos de maniobra</b>	Bloques de distribución. <i>Steck Group</i>	Pág. <b>68</b>
<b>Automatización</b>	Siemens: lista para la digitalización. <i>Siemens</i>	Pág. <b>72</b>
<b>SCADA</b>	Nuevo SCADA: más tecnología, mayor rendimiento. <i>Ila Group</i>	Pág. <b>78</b>
<b>Movilidad eléctrica</b>	Autopistas eléctricas en el mundo. <i>Roberto Urriza Macagno</i>	Pág. <b>82</b>
		
<b>Materiales</b>	Batev focalizará en construcción y eficiencia. <i>Batev + Fematec</i>	Pág. <b>86</b>
<b>Materiales</b>	La reunión del plástico y el caucho. <i>Argenplás 2018</i>	Pág. <b>88</b>
<b>Convertidores</b>	Enchufar buques de crucero y portacontenedores. <i>ABB</i>	Pág. <b>90</b>
<b>Iluminación</b>	Luxamérica en Córdoba: para Argentina y para América. <i>Luxamérica</i>	Pág. <b>98</b>
<b>Instituciones</b>	Energía y costos: las cámaras hablaron. <i>ADEERA</i>	Pág. <b>102</b>
<b>Consumo eléctrico</b>	Leve ascenso de la demanda durante marzo. <i>Fundelec</i>	Pág. <b>106</b>
<b>Seguridad eléctrica</b>	CADIME denuncia cables no certificados. <i>CADIME</i>	Pág. <b>110</b>

**Edición:**  
**Mayo 2018 | N° 331 | Año 31**  
*Publicación mensual*

Director: **Jorge L. Menéndez**  
 Depto. comercial: **Emiliano Menéndez**  
 Arte: **Alejandro Menéndez**  
 Redacción: **Alejandra Bocchio**  
 Ejecutivos de cuenta: **Carlos Menéndez - Diego Cocianch - Rubén Iturralde - Sandra Pérez Chiclana**

Revista propiedad de



**EDITORES S. R. L.**  
 Av. La Plata 1080  
 (1250) CABA  
 República Argentina  
 (54-11) 4921-3001  
 info@editores.com.ar  
 www.editores.com.ar

Miembro de:  
**AADECA** | Asociación Argentina de Control Automático  
**APTA** | Asociación de la Prensa Técnica Argentina  
**CADIEEL** | Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas

R. N. P. I.: 5352518  
 I. S. S. N.: 16675169



Santa Elena 328 - CABA  
 (54-11) 4301-7236  
 www.graficaoffset.com

Los artículos y comentarios firmados reflejan exclusivamente la opinión de sus autores. Su publicación en este medio no implica que EDITORES S.R.L. comparta los conceptos allí vertidos. Está prohibida la reproducción total o parcial de los artículos publicados en esta revista por cualquier medio gráfico, radial, televisivo, magnético, informático, internet, etc.

## CONEXPO en puerta, y mucho más...

Con la primera CONEXPO del año en puerta, este nuevo número de *Ingeniería Eléctrica* presenta como nota destacada un detalle acerca de las actividades que el evento ofrecerá en la ciudad de Rosario entre los días 7 y 8 de junio próximos. Considerado como uno de los congresos y exposiciones más importantes del país, en tanto que se realiza siempre en una sede diferente, con el objetivo de cubrir todos los puntos de nuestra extensa geografía, cuenta además con el aval de entidades académicas, gubernamentales y representativas de alcance nacional y regional de los sectores de energía eléctrica, iluminación y automatización. En esta nueva realización, se destacan las jornadas especiales que se desarrollarán como actividades paralelas: por un lado, Iluminación y Diseño, con la activa participación de la Asociación Argentina de Luminotecnia, y por otro, Seguridad Eléctrica, junto al Instituto Argentino de Normalización, la Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos y la Asociación de Profesionales Electricistas de Rosario.

El futuro toca la puerta y entra a veces sin pedir permiso. Lo que años atrás parecía ciencia ficción, hoy es una realidad que quiere pisar más fuerte aún. Nos referimos a la movilidad eléctrica, a la medición inteligente y al desarrollo de las fuentes renovables de energía. Sobre estas temáticas, encontrará en la revista notas especialmente dedicadas: un reporte acerca de la travesía de más de cuatro mil kilómetros que diferentes medios de transporte eléctrico culminaron con éxito por la ruta 40; las novedades de diversas empresas del sector que presentan nuevos modos para medir la energía, y un análisis acerca de la actualidad de la explotación solar en el país.

Otras presentaciones de productos con mejoras orientadas a lograr una mayor eficiencia operativa y con procesos de fabricación más amigables con el medioambiente protagonizan esta edición 331. Ejemplo de esto son las nuevas líneas de baterías, de contactores modulares, de aisladores, de cintas pasacables, de gabinetes eléctricos, de bloques de distribución y de sistema SCADA que las empresas del sector eligen comunicar por este medio. Artículos de carácter técnico más especializado abordan, en esta oportunidad, temáticas como diseño de inversores y protección contra sobretensiones, entre otras.

Por último, junto a noticias del sector, un reporte acerca del consumo energético durante el mes de marzo y una descripción y aviso acerca de diversos eventos que se avecinan, queremos aconsejar a nuestros lectores que no dejen pasar por alto la denuncia de CADIME acerca de la existencia en el mercado eléctrico de cables no certificados, es nuestro compromiso con la seguridad eléctrica el que nos obliga a hacerlo. ¡Que disfrute de la lectura!



# CONEXPO Litoral 2018

Rosario

**7 y 8 de Junio**

Metropolitano | Rosario, Santa Fe, Argentina

## Glosario de siglas de esta edición

<b>AA DL:</b> Asociación Argentina de Luminotecnia	<b>DSP (Digital Signal Processor):</b> procesador digital de señales	<b>MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor):</b> transistor de efecto de campo metal-óxido semiconductor
<b>AC (Alternating Current):</b> corriente alterna	<b>EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer Rubber):</b> caucho de etileno propileno dieno	<b>NA:</b> normal abierto
<b>ADEERA:</b> Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina	<b>ERP (Enterprise Resource Planning):</b> planificación de recursos empresariales	<b>NC:</b> normal cerrado
<b>ADIGAS:</b> Asociación de Distribuidores de Gas	<b>ESPO (European Sea Ports Organisation):</b> Organización de Puertos Marítimos Europeos	<b>NOA:</b> noroeste argentino
<b>AEA:</b> Asociación Electrotécnica Argentina	<b>FAIC:</b> Federación Argentina de la Industria del Caucho	<b>OAA:</b> Organismo Argentino de Acreditación
<b>AGEERA:</b> Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina	<b>FODA:</b> fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas	<b>OPEX (Operating Expense):</b> costos operacionales
<b>AGUEERA:</b> Asociación de Grandes Usuarios de la República Argentina	<b>FODER:</b> Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables	<b>PCB (Printed Circuit Board):</b> placa de circuito impreso
<b>AMI (Advanced Metering Infrastructure):</b> infraestructura de medición avanzada	<b>FONSE:</b> Foro Nacional de Seguridad Eléctrica	<b>PLC (Programmable Logic Controller):</b> controlador lógico programable
<b>ANSI (American National Standards Institute):</b> Instituto Nacional Estadounidense de Normas	<b>GEI:</b> gases de efecto invernadero	<b>PPA (Power Purchase Agreement):</b> contrato de compraventa de energía
<b>APE:</b> Asociación de Profesionales Electricistas (de Rosario)	<b>GHI (Global Horizontal Irradiation):</b> irradiación solar horizontal	<b>PPP:</b> participación público-privada
<b>API (Application Programming Interface):</b> interfaz de programación de aplicaciones	<b>GPRS (General Packet Radio Service):</b> servicio general de paquetes vía radio	<b>PWM (Pulse-Width Modulation):</b> modulación por ancho de pulsos
<b>ATEERA:</b> Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina	<b>HMI (Human-Machine Interface):</b> interfaz humano-máquina	<b>RC:</b> resistor-capacitor
<b>BAU (Business As Usual):</b> operaciones normales	<b>HTML (Hypertext Markup Language):</b> lenguaje de marcado hipertexto	<b>RF:</b> radiofrecuencia
<b>CA:</b> corriente alterna	<b>IEC (International Electrotechnical Commission):</b> Comisión Electrotécnica Internacional	<b>RFID (Radio Frequency Identification):</b> identificación por radiofrecuencia
<b>CACME:</b> Comité Argentino del Consejo Mundial de Energía	<b>IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):</b> Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos	<b>RLC:</b> resistor-inductor-capacitor
<b>CADIEEL:</b> Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas	<b>IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor):</b> transistor bipolar de puerta aislada	<b>RS (Recommended Standard):</b> estándar recomendado
<b>CADIME:</b> Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos	<b>INU (Inverter Unit):</b> unidad de inversor	<b>SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):</b> supervisión, control y adquisición de datos
<b>CAIP:</b> Cámara Argentina de la Industria Plástica	<b>IoT (Internet of Things):</b> Internet de las cosas	<b>SFC (Static Frequency Converter):</b> convertidor estático de frecuencia
<b>CAMMESA:</b> Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico	<b>IP (Ingress Protection):</b> grado de protección	<b>SSL (Secure Sockets Layer):</b> capa de puertos seguros
<b>CC:</b> corriente continua	<b>ISA (International Society of Automation):</b> Sociedad Internacional de Automatización (ex-Sociedad Estadounidense de Automatización)	<b>STS (Safety Trained Supervisor):</b> supervisor de seguridad entrenado
<b>CE:</b> colector-emisor	<b>ISO (International Organization for Standardization):</b> Organización Internacional de Normalización	<b>TGN:</b> Transportadora de Gas del Norte
<b>CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano):</b> Comisión Electrotécnica Italiana	<b>KPI (Key Performance Indicator):</b> indicador clave de desempeño	<b>TGS:</b> Transportadora de Gas del Sur
<b>CEO (Chief Executive Officer):</b> director ejecutivo	<b>LAN (Local Area Network):</b> red de área local	<b>TPPL (Thin Plate Pure Lead):</b> tecnología de placas finas de plomo puro
<b>COD (Commercial Operation Date):</b> fecha de operación comercial	<b>MES (Manufacturing Execution System):</b> sistema de ejecución de manufactura	<b>TRMS (True Root Mean Square):</b> media cuadrática verdadera
<b>DC (Direct Current):</b> corriente continua		<b>VPN (Virtual Private Network):</b> red privada virtual
<b>DIN (Deutsches Institut für Normung):</b> Instituto Alemán de Normalización		<b>WAN (Wide Area Network):</b> red de área amplia
		<b>WLAN (Wireless Local Area Network):</b> red de área local inalámbrica



## Cintas y Sondas Pasacables

Viyilant, fabrica la más amplia gama de Sistemas Pasacables del mercado Argentino y exporta sus productos a más de 30 países de los 5 continentes ofreciendo soluciones integrales en el tendido de cables, tanto de uso interior, como planta externa y tendido subterráneo. Nuestro Sistema de gestión de la Calidad ISO 9001:2008, nos permite otorgar un año de garantía en todas las unidades.



**Plástica - Interior de  
acero - Poliester - Nylon**  
Ø 3 / 3.8 / 4 mm

**Helicoidal  
de Poliester**  
Ø 4 / 5 mm



**Sondas Pasacables  
Industrial de fibra de vidrio**  
Ø 6 / 9 / 11 mm

Calidad Argentina que se exporta al mundo

Viyilant S.R.L. / Gualeguaychú 866 (C1407AKR) CABA / Tel.: 4674 - 3998/1854/1116 Int. 21  
11 6367 8655 / ventas@viyilant.com.ar / www.viyilant.com.ar



## Rosario, sede de la primera CONEXPO del año

Durante los próximos jueves 7 y viernes 8 de junio, CONEXPO Litoral abrirá sus puertas en la ciudad de Rosario (Santa Fe), en el Metropolitano Centro de Eventos y Convenciones, para dar la bienvenida a profesionales, ingenieros, arquitectos, empresarios y demás interesados en las áreas de iluminación, automatización y, sobre todo, ingeniería eléctrica.

Una exposición de materiales y soluciones presentados por los especialistas de cada empresa exhibirá, entre otros, materiales y productos para transmisión y distribución en baja y media tensión; instrumentos de medición eléctrica; automatización de edificios; control de procesos; elementos de automatización hidráulica, neumática y eléctrica; sistemas antiexplosivos; componentes eléctricos y electrónicos; elementos de comando para tableros;



sistemas e instrumentos de medición; control y medición de fluidos; lámparas y luminarias de avanzada tecnología, etcétera.

Junto al salón de exposición, las salas de conferencias. Allí, especialistas de distintos puntos del país tratarán temas de actualidad y específicos de la región, de modo tal que lo aprendido o debatido allí pueda rápidamente transformarse en una nueva forma o perspectiva de trabajo en la industria local.

Las disertaciones tocarán los temas que atañen a la actualidad en el rubro: automatización y control, sistemas para energías renovables, productos para instalaciones eléctricas, iluminación con artefactos de leds, ahorro y eficiencia energética en los sistemas eléctricos de media y baja tensión, sistemas de gestión energética, tecnologías en empalmes de cables, compensación del factor de potencia, seguridad en alumbrado de emergencia y alumbrado eficiente, soluciones en telecomunicaciones, entre otras.



Asimismo, la capacitación técnica no culmina con las conferencias de las empresas o entidades representativas del sector. Como actividades paralelas, CONEXPO ofrece a sus visitantes dos jornadas de especialización: Iluminación y Diseño, por un lado, y Seguridad Eléctrica, por otro.

### Iluminación y Diseño

Organizadas junto con la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL), se llevará a cabo en la sede de CONEXPO, el jueves 7 de 14 a 18 horas. La presencia y disertaciones de renombradas figuras de alcance nacional del sector da cuenta de la importancia del evento para el rubro. Se destaca la participación activa del presidente de AADL, Rubén Sánchez, quien viajará especialmente desde la ciudad de Córdoba.

Con la moderación de Fernando Deco, de AADL Regional Litoral, la jornada presentará los siguientes trabajos:

- » "Diseño de iluminación de locales comerciales de Nueva York y Chicago. Novedades presentadas en LightFair Chicago mayo 2018", por el diseñador Fernando Mazzetti, de Decomobi, Escuelas de Decoración
- » "Alumbrado de seguridad y alumbrado eficiente", por Gustavo Alonso Arias, de AADL e Industrias Wamco
- » "Nuevas tendencias en iluminación orientadas al ser humano", por el ingeniero magister Fernando Deco
- » "Mitos y verdades sobre la vida útil del led", por el diseñador Alejo Arce, de AADL y Trivialtech

El cierre de la Jornada estará a cargo del ya mencionado Rubén Sánchez, con unas palabras

dedicadas a las expectativas en la proyección panamericana de Luxamérica 2018, evento que se realizará en la ciudad de Córdoba durante el próximo noviembre, y finalmente, la firma del Acta de Intención para la incorporación de nuevos socios a la regional Litoral de la AADL.

### Seguridad Eléctrica

Organizada junto con IRAM (Instituto Argentino de Normalización) y CADIME (Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos), más el aval de APE (Asociación de Profesionales Electricistas de Rosario), la jornada Seguridad Eléctrica tendrá lugar el viernes 8 de junio entre las 15 y las 18 horas.

Prestigiosos especialistas disertarán en cada materia, brindarán conferencias, debates y disertaciones sobre temas como instalaciones eléctricas seguras, responsabilidades de los instaladores, accidentes y aspectos legales.

A continuación, las disertaciones:

- » "Introducción al tema, estadísticas y ejemplos de instalaciones", por Felipe Sorrentino, de CADIME
- » "Conociendo los materiales de instalación - Normalización y certificación de cables, canalizaciones, tomacorrientes, jabalinas, etc.", por Ing. Gustavo Fernández Miscovich, de IRAM
- » "Estado de las instalaciones eléctricas en la ciudad de Rosario y su zona de influencia", por Germán Sánchez Meden, de APE

CONEXPO se está preparando, CONEXPO ya está viajando, CONEXPO ya está lista, y la están esperando las entidades académicas, gubernamentales y representativas de orden tanto nacional como regional. ■



# AUTOMATISMO Y CONTROL

## NUEVOS SERVOMOTORES



### AC. DRIVERS. CONTROLADORES

La nueva generación de servomotores B2 y A2 brindan mayor rapidez, mayor precisión con servos de 17 bits y 20 bits de resolución de encoder, mayores opciones de comunicación con protocolos como el ASCII, Modbus RTU, CANopen, EtherCat, la opción de parada segura (STO) y funciones avanzadas de leva electrónica, perfiles, captura y comparación.



## [interfaz Hombre-Máquina] HMI

### PANTALLAS TÁCTILES MULTIPROCOLOS



Incorporación de las líneas DOP W y TP70 (con PLC integrado) Adicionan a las conocidas DOP B, un abanico mayor de opciones en tamaño, comando y adquisición de datos.



## [automatas programables] PLC's

### SOFTWARE LIBRE PERIFÉRICOS Y EXPANSIONES



Línea completa de PLC's serie SLIM de segunda generación con una amplia variedad de módulos de expansión que otorgan flexibilidad y confiabilidad a toda la gama.



## Módulos de comunicación

### CONVERSORES USB

a RS 485 y RS 232 a RS 422 / 485



Brindan la flexibilidad en la conectividad serial apta para ambiente industrial otorgando confiabilidad en el comando y la adquisición remotos



## CONTROLADORES

Amplia variedad en la gama de controladores de TEMPERATURA línea DT (DTA, DTB, DTC y DTD), controladores de PRESIÓN línea DPA, Contadores, Timers y Tacómetros (línea CTA)



## TRANSFORMADORES DE POTENCIA



## Potencia transformadora

Tadeo Czerweny, marca y nombre propio en la historia energética del país.

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



GRUPO EQUITECNICA

Equitecnica HERTIG

El conjunto de soluciones que su empresa necesita.

SÁNCHEZ DE LORIA 1838 - C1241ACL - BUENOS AIRES - ARGENTINA  
☎ 4912-4590 ☎ 4911-2382 ✉ [ventas@equitecnica.com.ar](mailto:ventas@equitecnica.com.ar) | [somos@grupoequitecnica.com.ar](mailto:somos@grupoequitecnica.com.ar)  
SUC. CÓRDOBA: Bancalari 1944 - X5006GTT - Córdoba - Argentina ✉ [ventascba@hertig.com.ar](mailto:ventascba@hertig.com.ar)  
☎ (54-0351) 456-4792 / 457-6584 ☎ (0351) 456-4792

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



# Desafío cumplido: más de 4.000 km por la Ruta 40

Scame  
www.scame.com

En Argentina, por los 4.786 kilómetros de la ruta 40 que separan a Río Gallegos de Salta, se llevó a cabo una travesía internacional de autos, motos y bicicletas provenientes de Francia, entre el 9 y el 28 de abril pasados. La particularidad notable es que fue exclusiva para vehículos eléctricos, de modo que más que la velocidad, lo importante era la eficiencia a la hora de administrar el consumo.

Participaron de The Green Expedition, autos, motos y bicicletas, que organizaron su recorrido en diecinueve etapas de entre 140 y 350 kilómetros.

Con el aval de las embajadas y ministerios locales y franceses y el apoyo de municipios y direcciones de turismo, la prueba fue en realidad una propuesta de dos empresas galas: *Atypik Travel Organisation* y *Sojasun*, dedicada a la alimentación.

El objetivo principal fue demostrar que el transporte vial no contaminante puede afrontar grandes distancias, y así conciliar el sector automotriz y la ecología.

La empresa *Scame* fue parte del evento en tanto que fue una de las encargadas de proveer los puntos de recarga de automóviles, productos que ella misma fabrica y ya comercializa en nuestro país. Se trató de un desafío para la empresa de origen italiano, pues no contaba localmente ni con infraestructura, ni con experiencia suficientes como para asegurar un resultado exitoso. Las palabras de Roberto Stazzoni dan cuenta de que el desafío fue superado con éxito. De parte de *Scame*, Stazzoni participó de toda la travesía.

## ¿Cómo fue el la llegada?

El 28 de abril, luego de casi 5.000 kilómetros recorriendo la ruta 40, llegamos a Salta "La Linda" después de



*haber partido de una fría Río Gallegos, más de veinte días antes.*

*Llegaron dos Renault Zoe, un Tesla, una moto Zero y dos bicicletas con pedaleo asistido Matra. Cerraba el equipo de vehículos eléctricos una moto Electric Motion de trial, que no competía, sino que se utilizaba para los espectáculos acrobáticos que el campeón francés y piloto de la Zero ofreció en casi todas las ciudades en las que paramos. Un automóvil de combustión interna transportaba al equipo de periodistas, y cerraba la caravana una camioneta con un tráiler y finalmente una casa rodante.*

*De los más de veinte integrantes del equipo que llegamos a la meta, éramos cuatro argentinos, un holandés y quince franceses. Del total de los miembros, seis eran mujeres, una de las cuales pertenecía al equipo de ciclistas.*

## ¿Por qué Scame decidió participar de la travesía?

*Cuando en diciembre de 2017 completé un Excel con las distancias y fechas que los vehículos eléctricos debían alcanzar en un país en el cual solo hay un puñado de ellos y la infraestructura de recarga es casi nula,*

*tengo que confesar que me pareció una empresa imposible pero atractiva. Algo me decía que sí era posible, y obediente a esa sensación le propuse al presidente de Scame Argentina que fuésemos uno de los patrocinadores. Eduardo Ron se entusiasmó rápidamente con la idea, pero no fue fácil convencer a la casa matriz de Italia sobre acompañar el proyecto con la marca, y más difícil aún fue que quisieran acompañar con un equipo para cargar a los vehículos durante la travesía. La mirada de Scame Parre era realista: "No solo no hay autos ni infraestructura en la ruta", nos decían, "sino que ustedes no tienen experiencia suficiente".*

*Francisco Casella, gerente de marketing de Scame Argentina, me acompañó no solo durante la cruzada dentro de la empresa, sino que vino a cargar y conducir uno de los autos desde Bariloche hasta San Martín de los Andes.*

*Pero por alguna razón, finalmente Italia accedió a comprometerse con imagen de marca y con productos. Así fue que un cargador Scame partió hacia Río Gallegos y se conectó a una bajada de la línea aérea*



que materializó la municipalidad de esa ciudad, y así cargamos los autos por primera vez.

**¿Qué experiencia ganaron en recarga de vehículos eléctricos?**

Pasamos a convertirnos de inexpertos entusiastas a aplomados entendidos en esto de cargar autos eléctricos. La situación de carga como la de Río Gallegos se fue repitiendo a lo largo de las más de veinte paradas que realizamos para cargar. Más de veinte, digo, ya que fueron veinte noches durante las que cargamos, sumadas a varias paradas intermedias durante almuerzos compartidos por el equipo, incluido el piloto de la moto y los ciclistas que recorrieron la ruta en bicicletas con pedaleo asistido.

**¿Cuáles fueron los principales inconvenientes?**

Si bien habíamos indicado con antelación en los diferentes lugares en los que estaba previsto detenernos a cargar qué tipo de conexión necesitábamos para conectar el cargador, no siempre las cosas estaban resueltas de modo adecuado para cargar, y debíamos extremar los esfuerzos y la imaginación para poder

alimentar los vehículos y continuar la marcha. En varios lugares debimos hincar una jabalina para complementar la puesta a tierra, ya que, sin una resistencia adecuada, los vehículos no cargan.

Uno de los momentos más emotivos fue, tal vez, cuando logramos cerrar el "Círculo Virtuoso" y cargar en bornes del Parque Solar Cañada Honda por invitación de uno de los patrocinadores, la empresa 360 Energy.

**¿Cuánto tiempo demora cargar un auto eléctrico?**

Tomó como referencia al Renault Zoe. Este automóvil totalmente eléctrico cuenta con una batería de cuarenta kilowatts-hora de energía. Tiene un sistema a bordo que puede recibir veintidós kilowatts de potencia con 380 volts y 32 amperes por fase. En estas condiciones, el auto se carga en más o menos dos horas. El cargador Scame que llevamos, a los efectos de no tomar demasiada potencia de la red, contaba con dos salidas monofásicas que nos permitían cargar dos autos, pero en 220 volts y 32 amperes, monofásicamente, es decir, con siete kilowatts cada uno. Por lo tanto, la batería se cargaba totalmente en siete horas aproximadamente.

**¿Cuál es su evaluación tras haber piloteado un auto eléctrico en una travesía de envergadura?**

Casi todos los vehículos eléctricos informan al piloto sobre su desempeño en la conducción. Compartí el manejo de uno de los Zoe, por gentileza de Laurence Thouin, responsable de comunicación de la expedición. Nos esforzábamos por mantener el consumo en torno a los catorce kilowatts-hora cada cien kilómetros. Esto daría una autonomía más o menos de 285 kilómetros con la batería cargada totalmente. Mantener ese consumo no es nada difícil. Se trata de prestar atención a la potencia instantánea que se va entregando al motor cuando se presiona el acelerador, tratando de andar en unos diez kilowatts en tramos rectos y sin pendiente. Pero justamente las pendientes, el viento y otras variables del camino, como el estado del pavimento, o la necesidad de pasar camiones o micros, hacen que los consumos instantáneos varíen.

**¿Puede compartir alguna anécdota particular?**

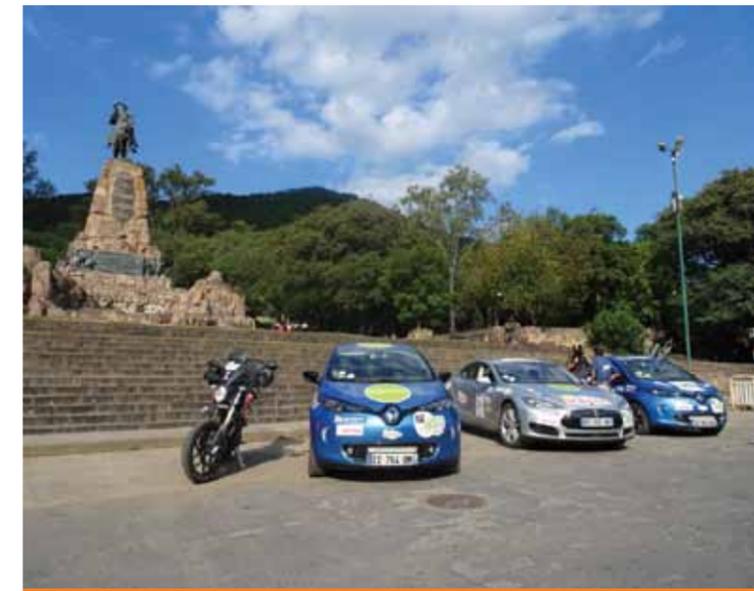
Saliendo de Belén en dirección a Cafayate, viví un momento de zozobra, ya que la energía que venía consumiendo y otros indicadores me demostraban que no iba a llegar. Además, no había paradas intermedias previstas para recarga, y la pendiente era hacia arriba. A la mitad del camino, las bajadas me permitieron recargar la batería por medio del frenado regenerativo y llegué a destino con más de setenta kilómetros de sobra.

**¿Cómo reaccionaron los productos Scame?**

En cada parada, había que bajar del vehículo de apoyo y conectar a la red el cargador, que consistía en una columna para vía pública. A pesar de los tratos extremos, tanto el cargador como los accesorios Scame que llevamos para la actividad respondieron en forma más que adecuada. Aún cuando nos llevamos por delante un enrollador con la camioneta, lo seguimos utilizando hasta el final de la travesía.

**¿Cuál es su conclusión?**

Para hacer exitosa una empresa posible basta con dar el cien por ciento de cada uno. Para hacer exitosa una



empresa imposible, cada uno debe dar el 120 o el 130 por ciento. Eso fue The Green Expedition, un equipo que puso foco en el resultado y en el que cada individuo dio lo mejor de sí para el resto. Ruta con pavimento, ripio, cabras y ovejas, cactus, valles, quebradas, rocas y montañas, amigos del camino, amigos del equipo y manjares regionales pusieron colores diversos a un viaje maravilloso, tanto en lo profesional como en lo humano. Hay que reconocer especialmente a los organizadores de ATO, Bruno Ricordeau y Thomas Bernardeau, así como a The Touring Company Argentina, empresa local que llevó adelante la operación.

Me siento agradecido a todos los involucrados, especialmente a Scame Argentina y a Scame Parre por haber accedido a esta aventura, que nos ha demostrado que nuestros productos son aptos para cargar autos eléctricos y lanzarnos al camino, aún en las condiciones más difíciles. ■



- FÁBRICA DE TRANSFORMADORES
- PLANTA IMPREGNADORA DE POSTES
- FÁBRICA DE MORSETERÍA Y HERRAJES
- DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES ELÉCTRICOS
- TRANSPORTE PROPIO A TODO EL PAÍS



PRODUCIMOS PARA LA GENTE QUE TRABAJA CON ENERGÍA



NUEVO SEÑALIZADOR REGLAMENTARIO  
NORMA IRAM 10005



LETRAS BLANCAS, FONDO VERDE

ÚNICO CON  
**11 LEDS**  
BLANCOS DE  
ALTA LUMINOSIDAD

Tecnología fotométrica de placa difusora óptica, que asegura la uniformidad en la distribución de luz

GX12B



3 FORMAS DE MONTAJE



Montaje lateral



Montaje en techo



Montaje en pared

LEYENDAS DISPONIBLES



Placa difusora óptica asegura luz uniforme en todo el cartel



## Hexing, a la medida de Latinoamérica

Un encuentro latinoamericano de Hexing en Buenos Aires reunió a representantes de sus filiales en la región y a sus respectivos clientes, directivos de las distribuidoras eléctricas; una oportunidad para reencontrarse, compartir experiencias y descubrir tendencias de desarrollo técnico.

Hexing  
www.tsi-sa.com.ar

El pasado jueves 12 de abril, la sala Mozart del Hotel Intercontinental de la ciudad de Buenos Aires abrió sus puertas para dar la bienvenida a un conjunto de profesionales de la energía provenientes de distintos puntos de América Latina y de China. Se trató del Latam Summit de la empresa Hexing, que recibió, tanto a representantes de sus filiales en la región, como a sus respectivos clientes, directivos de las distribuidoras eléctricas.

Juan Estepa, director de marketing para Latinoamérica y gerente general de la subsidiaria en Argentina, fue el encargado de dar inicio al evento, que se extendió hasta el día siguiente, y ofreció a sus invitados la oportunidad de reencontrarse, compartir experiencias y descubrir tendencias de desarrollo técnico.

En Argentina, durante más de veinte años operó Tecno Staff, ofreciendo al mercado, entre otras cosas, medidores de energía. En 2016, fue adquirida por Hexing, integrándose así al mercado internacional, ganando un respaldo que habilita un desarrollo superior.

Hexing es una empresa china fundada en 1992 que rápidamente orientó sus esfuerzos hacia el mercado internacional. Sus actividades están destinadas a desarrollar, fabricar y comercializar productos y soluciones en cinco áreas de negocios: a) microrredes y generación distribuida; b) automatización de distribución; c) medición convencional e inteligente (Mbus, PLC, RF, GPRS); d) cobro de



ingresos (sistema de facturación, sistema prepago y plataforma de transacción), y e) operación y servicios (planeamiento de red y diseño; operación y mantenimiento; consultoría, hosting, y operación de ventas). Al respecto, dijo Juan Estepa que el objetivo de Hexing "es proveer calidad acorde a las tecnologías de hoy en día. Internet ha revolucionado todo lo que es medición, todo está incorporándose hoy en día en nuestros sistemas".

Hexing es una empresa china con presencia global significativa: sus productos se encuentran en más de ochenta países. Cuenta con cinco centros regionales, seis subsidiarias (una de ellas es la argentina) y siete plantas de fabricación, de las cuales

cuatro están fuera de China: Brasil, Pakistán, Indonesia y Sudáfrica. Entre los hitos más importantes de la historia de la compañía, vale destacar que en 2001 presentó su primer medidor electrónico; en 2016 se convirtió en la primera empresa china en obtener la certificación STS para medidores de pago, y en ese mismo año comenzó a cotizar en la Bolsa de Shanghái.

Asimismo, otro punto muy importante fue que en el año 2010, adquirió la empresa Eletra, originaria y líder en el mercado brasileño. En 2016, también inauguró la nueva planta allí, que con una fabricación de tres millones de medidores en 2017 logró acaparar más del sesenta por ciento del market share del país. Dicha planta, ubicada en Fortaleza, cuenta con 32 mil metros cuadrados y una capacidad de fabricación total de cinco millones de medidores por año. Allí, se desarrolla un proceso totalmente vertical, con fabricación interna de los plásticos, placas electrónicas, montaje del medidores e inspección final.

Durante el Latam Summit, fue relevante la presencia del señor Chang, CEO de Hexing Latinoamérica. Su mensaje de bienvenida fue contundente, dejó ver la importancia de la empresa a nivel mundial: "En 25 años Hexing se convirtió de fabricante de medidores hasta proveedor de soluciones de medición y distribución. Buscamos ofrecer productos innovadores de alta calidad, soluciones y servicios para lograr un ecosistema sostenible para todos los usuarios del mundo", declaró, y traslució el interés de la empresa por la región latinoamericana: "América Latina es lugar con mucho entusiasmo, lleno de retos y oportunidades; personalmente me gusta la amabilidad y calidez de la gente, y por eso establecimos nuestra sede. Por ahora, tenemos una fábrica en Brasil y filiales en Argentina, Colombia y Perú", agregó luego.

A fin de explorar un poco más sobre el interés de Hexing en Latinoamérica y desentrañar sus objetivos y pasos a seguir en Argentina en particular, Ingeniería Eléctrica entrevistó a Abraham Ortega, quien a través de su empresa se desempeña como

consultor ejecutivo senior de Hexing. Su trabajo es incrementar la presencia global de la empresa china a través de la elaboración de estrategias en áreas como marketing, introducción de nuevos productos, análisis de mercados, etcétera.

**¿Qué importancia tiene el mercado latinoamericano para Hexing?**

Es sumamente importante, como prueba de esto está la presencia en Brasil de Eletra, una fábrica que lidera el mercado local y también el establecimiento de una empresa de servicios. También la adquisición de Tecno Staff, que le dio a Hexing una apertura grande hacia el mercado argentino. Hexing está trabajando muy fuerte con EPM, en Colombia, y por supuesto con sus filiales en Panamá y otros países. Latinoamérica es un área clave para Hexing, y por eso el esfuerzo de seguir invirtiendo y desarrollando en la región.

**¿Cuáles son las expectativas de desarrollo en Argentina?**

Argentina es similar a muchos mercados latinos. La característica más particular es que está entrando de frente en lo que es smart grid (redes inteligentes), pero todavía falta mucho recorrido, tanto desde lo legal y político, como hasta la necesidad de adaptar tecnologías. Es necesario que tanto las empresas eléctricas como el gobierno trabajen en conjunto para adoptar nuevas tecnologías, modernizar las redes y proporcionar a clientes soluciones innovadoras y mejor servicio.





El avance de la tecnología no se detiene, hoy por hoy es acerca de conectividad, de big data (datos masivos) y de capacidad analítica. Por ejemplo, AMI es un sistema de recolección de datos, pero el análisis de estos para derivar beneficios es el juego del futuro. Hay mucho camino por andar.

**¿Cómo es la integración entre filiales latinoamericanas de Hexing?**

La comunicación es estrecha pero cada día mejorando para el desarrollo de muchos mercados de Latinoamérica. Yo creo que Eletra, en Brasil, va a tener un papel preponderante en un futuro y quizá termine siendo un proveedor clave de productos para Latinoamérica. Es un camino que hay que explorar. Por ejemplo, que los medidores de la zona Mercosur provengan de Brasil tiene sentido, pero ¿qué pasa con Centroamérica?, ¿qué pasa con Colombia? Quizá podemos hacer un modelo híbrido con productos de China y Brasil. Son caminos a explorar. En medición hay dos estándares principales, el estándar IEC y el estándar ANSI. En Centroamérica se ve mucho el estándar ANSI todavía, pero en Sudamérica el más usado es el IEC. Lo importante es que Hexing fabrica para los dos estándares y está preparada para el desarrollo, penetración y crecimiento en la región de una manera más rápida y más agresiva.

**¿Cómo es la generación distribuida y de renovables en Latinoamérica?**

En Brasil tenemos experiencia con renovables, con solar. Yo veo que en lo que respecta a generación, hay mucha presión ambiental: hay mucha fluctuación en el precio del petróleo, y el precio de paneles solares ha disminuido de una manera tan grande que la energía solar se convierte en una fuente viable de generación de energía. La presión ambiental va a causar mucho efecto, y va a lograr que ese tipo de tecnología avance más, porque todos los días hay indicios de que el final de la dependencia total de petróleo está llegando a su fin. Consideremos los ejemplos de Arabia Saudita o Dubái, son países que están buscando reinventarse, ya asumen que su economía solamente basada en petróleo no es sustentable.

**¿Cuál es la influencia del mercado asiático en Latinoamérica?**

Respecto a medición, tanto en productos como en soluciones, dos países son importantes: China y, a un menor nivel, Corea del Sur. En Latinoamérica, este mercado está dominado por las empresas chinas. El modelo de negocios chino es agresivo, es flexible, y es lo que le da a Hexing la pauta para poder desarrollar y poder avanzar más rápidamente que otros competidores tradicionales.

**¿Qué puede comentar del portafolio de Hexing?**

El portafolio es muy diverso. Hoy por hoy, y Hexing lo vio muy claro, está redireccionando su portafolio y su estrategia hacia la comunicación por Internet de las cosas [IoT, por sus siglas en inglés], analíticas a través de la explotación de big data, redes inteligentes, automatización de la distribución con componentes inteligentes, generación distribuida; por supuesto renovables es un campo abierto. Hexing está en una posición ventajosa porque ya tiene inversiones y productos en casi todas estas áreas; es una empresa que no se limita a producir medidores y sistemas AMI, sino que invierte en muchas áreas del ecosistema eléctrico y su interconectividad. ■



CFW100 Mini Drive - Convertidor de Frecuencia

El Convertidor de Frecuencia Más Pequeño del Mercado

La tecnología está a su alcance con el convertidor de frecuencia más pequeño del mercado. El CFW100 es un convertidor de frecuencia monofásico desarrollado para aplicaciones sencillas que varían de 0,18 kW a 0,75 kW (0,25 a 1 HP). Excelente opción para los OEM's ya que permite accionar los motores de inducción en modo de control escalar (V/F) o control vectorial (VVW), IHM backlight, y filosofía Plug & Play que ofrece fácil instalación y operación de los accesorios.

- **Mini** - El convertidor más pequeño hasta 50 °C del mercado
- **Compatible** - Programación rápida, fácil y confiable
- **Robusto** - Soporta sobrecarga de 150% por minuto
- **Eficiente** - Rápida respuesta operacional para la máquina
- **Confiable** - Tarjetas electrónicas barnizadas como estándar
- **Integrado** - USB, Bluetooth® e Infrarrojo



Transformando energía en soluciones. [www.weg.net](http://www.weg.net)



# Foro energético en Argentina

Foro Latinoamericano de Energía 2018, 13 y 14 de junio en Bariloche

Comité Argentino  
del Consejo Mundial de Energía  
CACME  
[www.cacme.org.ar](http://www.cacme.org.ar)

El Foro Latinoamericano de Energía 2018, organizado por el Comité Argentino del Consejo Mundial de Energía y auspiciado por el Ministerio de Energía y Minería argentino, se llevará a cabo entre el 13 y 14 de junio próximos en la ciudad rionegrina de San Carlos de Bariloche.

*Una gran oportunidad regional para facilitar el diálogo y la comunicación entre los líderes energéticos de la región sobre los temas críticos que afectan el mundo de la energía.*

El encuentro toma lugar en el marco de las reuniones del G20 como evento paralelo de energía, y por eso reunirá a ministros, altos ejecutivos y directivos de las compañías socias del Consejo Mundial de Energía. Específicamente, el 14 de junio tendrá lugar el Encuentro de Líderes Energéticos Mundiales 2018 (World Energy Leaders Summit 2018).

El Foro se constituye como una gran oportunidad regional para facilitar el diálogo y la comunicación entre los líderes energéticos de la región sobre los temas críticos que afectan el mundo de la energía. Sobre hidrocarburos no convencionales, por ejemplo, tocará analizar las brechas en

tecnología; logística; mercado de proveedores de productos, insumos y servicios; términos fiscales, y estabilidad del marco normativo, que hacen que su desarrollo en la región no pueda seguir el ritmo de América del Norte, en donde han avanzado de manera ejemplar.

Respecto de eficiencia energética, los temas acuciantes rondarán sobre los instrumentos financieros innovadores, las políticas de comunicación a consumidores, las técnicas de evaluación y medición de resultados, la conveniencia de adoptar normas regionales o internacionales y la rápida introducción de nuevas tecnologías.

Otro tema central será el gas natural, sobre todo considerado como combustible de la transición mundial hacia energías con bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Al respecto, se debatirá sobre cómo hacer para crear un mercado regional integrado, las plantas de licuefacción y la resiliencia de las redes de transmisión y distribución de gas.

Y por último, pero no menos importante, las nuevas energías renovables. Las políticas de los gobiernos latinoamericanos estipulan el desarrollo de las nuevas energías, muchos de sus actores sostienen que ya compiten en costo con las energías convencionales. Habrá que esclarecer si esto es así o no y en qué medida, si se está aprovechando todo el potencial de la región, si aún necesitan subsidios para sostenerse, etcétera.

Invitados de alto nivel compartirán su visión y promoverán la discusión de aspectos decisivos, así como de acciones que se pueden implementar para el desarrollo de la región. Foro Latinoamericano de Energía 2018, un evento para tener en cuenta. ■



Cumplimos 40 años ofreciendo un servicio útil a la Comunidad Eléctrica y Cooperativa.

Nuestro agradecimiento a todos los que fueron parte de esta extensa trayectoria.

Seguiremos adelante en equipo con ustedes, con alta exigencia, la energía de siempre, conocimiento específico, respeto y profesionalidad.

Gracias!

**MYEEL** EQUIPOS Y TECNOLOGÍAS PARA REDES DE ELECTRICIDAD, DE AGUA Y DE GAS



Buenos Aires: Los Patos 2645 - (C1437JAA) CABA - Tel: (5411) 4308-0031 - e-mail: [ventascentral@myeel.com.ar](mailto:ventascentral@myeel.com.ar)  
Córdoba: Ovidio Lagos 310 (5000) Córdoba - Tel/Fax: (54351) 421-3208 / 422-1830 / 424-0058 - e-mail: [ventascordoba@myeel.com.ar](mailto:ventascordoba@myeel.com.ar)



Vamos por otros 40 años cooperando con energía y decisión!

# Nuevos contactores modulares: silencio garantizado

Contactores *eco* de Hager, silenciosos y eficientes

HGR  
www.hgr.com.ar

La renovada gama de contactores para el comando de circuitos de potencia incluye una serie especial de contactores especialmente idóneos para su utilización en hogares, residencias, habitaciones de hoteles, de hospitales, etc. Con tecnología AC/DC garantizan un funcionamiento silencioso durante toda su vida útil.

La gama estándar de contactores *eco* presenta un consumo reducido y, por tanto, menor generación de calor. Está especialmente indicada para el mando de circuitos de iluminación, ventilación y calefacción.

## Las ventajas de la gama

- » La versión *eco* de la gama estándar propone un producto más ecológico: su mínimo consumo garantiza una elevada eficiencia energética.

- » Uniformidad estética de la gama completa, incluyendo portaetiquetas para la mejor identificación de los circuitos.
- » Asociado a la gama, se presenta el contacto auxiliar (1NA+1NC) ESC080, común para todos los relés y contactores excepto para los silenciosos de un módulo.

## Características técnicas

- » Calibres de 16 y 63 amperes
- » Categoría de empleo AC1, AC7a, AC7b
- » Relés, contactores día/noche, contactores con o sin mando manual, todos con versión silenciosa
- » Varias combinaciones de los contactos disponibles, de un NA hasta tres NA más un NC.
- » Conforme a la norma EN 61095



## Más ventajas

### Dispositivo de mando con tres posiciones

Relés y contactores con mando manual equipados con un dispositivo de mando de tres posiciones: funcionamiento automático, funcionamiento permanente, paro permanente.



### Contactores

Indispensables para el mando de la calefacción, iluminación, ventilación, etcétera. Disponibles en varias tensiones de mando y varias combinaciones de contactos. Disponibles también con mando manual.



### Contactores día/noche

Favorecen la eficiencia energética en la instalación, permitiendo, por ejemplo, el mando de calefacción o acumulador de calor.



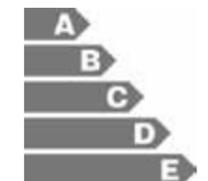
### Versiones silenciosas

La tecnología AC/DC garantiza en las versiones silenciosas de los relés y contactores, un funcionamiento silencioso durante toda la vida útil del aparato.



### Menor consumo de energía

La nueva gama de contactores y relés ha sido diseñada con una tecnología interna innovadora que permite reducir el consumo de su bobina. ■



## Un contactor modular silencioso:

- » un módulo
- » dos NA
- » 25 amperes

Los contactores silenciosos están especialmente recomendados para el equipamiento de espacios como habitaciones de hotel o de hospital, bibliotecas, etcétera, porque garantizan un funcionamiento silencioso durante toda su vida útil.

- » Tensión de mando: 230 volts (continua y alterna).
- » Incluye un puente rectificador continua y alterna y bobina de corriente continua.
- » Contactor totalmente silencioso en régimen permanente.



strand



Luminaria marca STRAND modelo F 194 LED, utilizada para iluminar la Plaza Belgrano (Santa María, Catamarca.)



RS 320 LED



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FT1 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 294 LED



FM LED



FM 3MO LED

Drives con **alta performance** y **eficiencia energética** para todos los tipos de aplicaciones

Línea  
**Completa**  
de convertidores de frecuencia



## Elección de baterías

EnerSys América  
www.enersys.com

Los responsables de infraestructura tienen el desafío de reducir los costos de operación, deben ser cautelosos no solo a la hora de adquirir infraestructura, sino también para controlar los gastos en el día a día a lo largo de la vida útil de los equipos.

Las baterías utilizadas en los centros de cómputos e instalaciones de respaldo en redes de telecomunicaciones no se deben ver como un mero *commodity*.



Las baterías, desde el punto de vista de su costo total de propiedad, se deben elegir en base a las siguientes características:

- » mayor disponibilidad ante cortes de energía reiterados (recarga rápida);
- » funcionamiento a temperaturas mayores (ahorro de energía en refrigeración);
- » mayor vida útil (menor cantidad de reposiciones);
- » menor consumo de energía en funcionamiento normal (corriente de flote).

Tener una batería con mayor disponibilidad ante cortes reiterados permite evitar el sobredimensionamiento. Esto se logra si las baterías tienen la capacidad de recargarse más rápidamente luego de un corte de energía. Las baterías tradicionales presentan una limitación de su corriente de carga dada por el calor generado en su interior por efecto joule. Una batería de plomo puro con resistencia interna mucho menor podrá recargarse con una corriente mayor, por ende, en menor tiempo.

Al refrigerar un sistema compuesto por baterías, rectificador y equipo que se alimentará, la limitación siempre está en la necesidad de que las baterías trabajen a una temperatura controlada para no atentar contra su vida útil. Una batería del tipo sellada pierde la mitad de su vida útil por cada diez grados centígrados de sobret temperatura sobre la referencia de 25 grados. Contar con una batería que pueda trabajar durante su vida útil a una temperatura mayor apareja una disminución de costos debido a:

- » ahorro directo en energía eléctrica utilizada en refrigeración, y
- » ahorro en mantenimiento de los equipos de refrigeración.

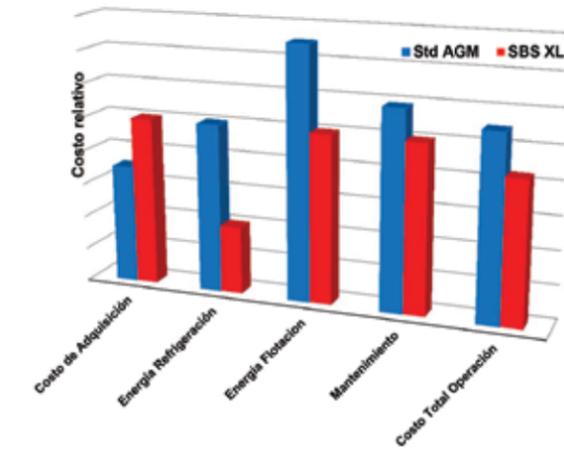


Figura 1

Una batería que tenga una vida útil real superior permite reducir la frecuencia de reposición, lo que no solo conduce a reducir el costo de adquisición, sino también los costos asociados al retiro e instalación.

Las baterías consumen una pequeña cantidad de energía debido a la corriente de flotación que las mantiene a la tensión correcta y compensa la autodescarga. Si bien se trata de una corriente muy pequeña, es a la vez un consumo a lo largo de la totalidad de años de servicio, por lo cual no es despreciable. Contar con una corriente de flotación menor permitirá un ahorro interesante de energía.

En la figura 1, un gráfico ilustra los conceptos indicados y cómo está formado el costo total de propiedad.

### PowerSafe SBS XL: baterías TPPL

Las baterías PowerSafe SBS XL con tecnología de plomo puro (TPPL) minimizan la presencia de impurezas y aditivos en su aleación, lo que favorece la prolongación de la vida útil de las baterías incluso bajo altas temperaturas.

Con una temperatura de 35 grados centígrados en redes estables, estas baterías ofrecen una vida útil de diez años. Esto permite regular el sistema de refrigeración a una temperatura mayor o hasta llegar a suprimirlo.

La gran pureza de sus componentes y la técnica de fabricación hacen que la resistencia interna sea mucho menor que para una batería de plomo-calcio, lo que demanda un 28 por ciento menos de energía de flotación. Esta característica permite a su vez una recarga rápida, sin límite de corriente y, por ende, una mayor disponibilidad ante cortes reiterados.

Hacer un análisis completo del costo total de operación es fundamental para lograr que la inversión se aproveche al máximo a lo largo del tiempo de vida.

EnerSys cuenta con un programa de cálculo del costo total de operación que permite introducir los datos de cada instalación y comparar los costos a lo largo del tiempo de operación de cada tipo de batería. ■





Para garantizar su seguridad y la de su hogar, use productos con Sello IRAM

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad



Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.



¿Busca simplificar la instalación?  
¿Busca maximizar el rendimiento?  
Optimizamos el posicionamiento para sus aplicaciones.

→ WE ARE THE ENGINEERS OF PRODUCTIVITY.



Actuador eléctrico EPCO con controlador CMMO-ST

**Simplicidad | Seguridad | Eficiencia | Competencia**

**Optimised Motion Series**, el conjunto perfecto para que las tareas de posicionamiento sean más sencillas y considerablemente más económicas que utilizando sistemas de posicionamiento eléctricos convencionales. El cilindro eléctrico EPCO con motor paso a paso EMMS-ST es tan sencillo como un cilindro neumático, pero ofrece las ventajas de los actuadores eléctricos y del controlador de motor CMMO-ST en modo ServoLite.

Festo S.A.  
0810-555-33786  
[www.festo.com.ar](http://www.festo.com.ar)  
[info.ar@festo.com](mailto:info.ar@festo.com)

[www.festo.com.ar/posicionar](http://www.festo.com.ar/posicionar)



# Artelum, arte metalúrgico

Artelum  
www.artelum.com.ar

Artelum es una empresa argentina reconocida por la fabricación y comercialización de artefactos de iluminación para diversas áreas, desde interiores comerciales, domésticos, para oficinas e inclusive industriales; hasta exteriores como espacios deportivos e iluminación pública. Durante los últimos años, su portafolio se extendió al incorporar una oferta de paneles solares y sistemas eólicos de generación de energía.

Siempre operando según las normas y estándares de fabricación y calidad, la empresa fundada por Alfredo Serra y Antonia Lombardo en 1994 ha avanzado durante este siglo con pie firme y ahora protagoniza otro hito en su historia.

Artelum inauguró nuevas oficinas, con espacio para almuerzo, sala de capacitaciones, espacios verdes internos y mayor luz natural y, además, una nueva división metalúrgica, a través de la cual ofrece al mercado todo tipo de soluciones metalúrgicas. "Contamos con una planta de 4.000 metros cuadrados, y con toda la maquinaria necesaria (punzonadoras, guillotinas, balancines, plegadoras, inyectora de plástico, inyectora de aluminio, planta de pintura, etc.) para ofrecer cualquier tipo de solución metalúrgica que los clientes requieran", declaró al respecto Patricio Serra, uno de los directivos de la empresa.

La nueva división desarrolla la línea de gabinetes eléctricos, la cual ya ha dado sus primeros pasos en el mercado, dejando como resultado una gran satisfacción en el fabricante. "Actualmente estamos fabricando racks de medidas estándar y medidas especiales que se adaptan a la necesidades de los

clientes", agregó Serra, quien al respecto compartió algunos detalles con *Ingeniería Eléctrica*.

¿Cuál es el producto a presentar?  
*Gabinete eléctrico estanco y racks a medida.*

¿Qué características tiene?  
*Es un gabinete eléctrico con un alto índice de estanqueidad, diseñado por el departamento técnico de Artelum. Su fabricación incluye un proceso de pretratamiento de desengrase fosfatizado y pasivado que asegura larga vida útil. Viene provisto con burlete de poliuretano.*

¿Cuenta con algún tipo de aval/certificación?  
*Está fabricado bajo normas ISO y normas IEC 60670:2002.*

¿Funciona actualmente en algún mercado? ¿Cómo fueron las experiencias de su aplicación?  
*En el mercado, tiene un alto índice de aceptación, por sus características técnicas, precio y eficiencia de provisión y entrega. Superó todas nuestras expectativas.*

¿Hacia qué mercados piensan llevarlo?  
*Lo estamos orientando hacia el mercado de instalaciones industriales, domiciliarias, sistemas de producción, maquinarias, etcétera.*



¿Por qué cree que puede ser óptimo para el mercado argentino?  
*Por precio, calidad, entrega, por la experiencia de nuestro departamento técnico, logramos un producto eficiente, confiable.*

¿Cuáles son los pasos a seguir para que el producto se instale en el mercado?  
*Contamos con una red de distribuidores, a la cual sumamos este producto.*





¿Cuáles son los planes futuros?  
 Estamos armando cursos de capacitación para instaladores. Nos impulsamos a trabajar con integridad, actitud, excelencia, apertura, responsabilidad y respeto, con nuestro objetivo que es y será siempre la satisfacción del cliente.

La empresa cuenta con dos marcas propias: *Artelum* y *Arlight*, y es representante en el país de *Megamán*, líder en la fabricación de lámparas de la más alta tecnología a nivel mundial. A través de sus vendedores exclusivos cubre la totalidad del mercado local y exporta, además a otros países como Uruguay, Paraguay, Chile y Perú.

La nueva división de *Artelum* es hija del espíritu de innovación que siempre caracterizó a la empresa, casi como el paso a seguir en una historia en donde cada logro es un objetivo cumplido y, a la vez, una puerta que se abre hacia nuevos proyectos. Remontando el tiempo, *Artelum* comenzó importando luminarias, pero luego adquirió las máquinas y herramientas necesarias para responsabilizarse por mano propia del proceso productivo.

Con el correr de los años, fue perfeccionando su cantidad y calidad de maquinaria, hasta el día de hoy, convertido en un completo taller metalúrgico capaz de garantizar la misma calidad en gabinetes estancos y racks a medida. ■

## Línea de contactores MC2

### La evolución del contactor Argentino!



Experiencia y confiabilidad en aparatos de maniobra.



**MC2**  
 Fabricado en Argentina

#### Máxima Modularidad!

##### Único contacto auxiliar reversible MC2-DUO



✓ Sistema de Rápida elección

##### Beneficios:

- Nuestro sistema permite que Ud. elija la posición de trabajo del contacto auxiliar, NA o NC

##### Patines de teflón Antiadhesivos y Autolubricados



##### Beneficios:

- Mejor deslizamiento de la torre
- Menor desgaste de las piezas plásticas.

✓ Sistema de mayor durabilidad mecánica

#### Innovamos!

El contacto móvil no roza con el termoplástico de la torre

Vía móvil de potencia con fleje de acero inoxidable



##### Beneficios:

- Mejor disipación de temperatura
- Menor desgaste por rozamiento
- Mayor vida útil

✓ Sistema de baja temperatura

Innovamos para obtener resultados reales.  
 Auxiliares modulares de rápida configuración!  
 Menor temperatura sobre los contactos. Mayor vida útil!



Superamos es nuestro desafío, que Ud. nos elija nuestra satisfacción!

Experiencia + Dedicación ← I+D → Innovación + Invención

**MONTERO S.A**

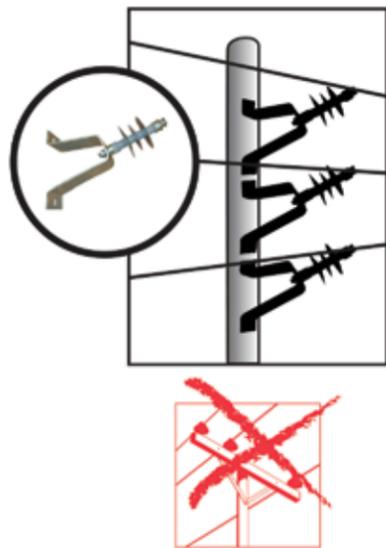
Experiencia y confiabilidad en aparatos de maniobra.

www.montero.com.ar

# Resistencia mecánica y rendimiento eléctrico en aisladores

Myeel  
www.myeel.com.ar

## Aisladores Zonri FPQ



Instalación práctica en poste que elimina la cruzeta en las líneas rurales tradicionales

La serie FPQ de aisladores Zonri se presenta en dos modelos diferentes: 15/10 kilowatts y 35/10. Ambos poseen una alta resistencia mecánica con alto rendimiento eléctrico. Para ello se han utilizado en su fabricación compuestos de última generación que hacen de los aisladores un producto de alta calidad cubriendo con eficacia los exigentes requerimientos del mercado.

Diseñados de acuerdo a reglamentación internacional, son controlados y sometidos a evaluaciones rigurosas en todos los procesos de elaboración, logrando un producto muy confiable.

	FPQ 15/10	FPQ 35/10
Norma de fabricación	IEC, ISO	IEC, ISO
Tensión nominal	13,2 kV	33 kV
Tensión máxima	15 kV	35 kV
Distancia de fuga	420 mm	1.080 mm (± 15 mm)
Distancia de arco	165 mm	280 mm (± 15 mm)
Tensión crítica de impulso	95 kV	200 kV
Tensión de impulso a frecuencia industrial (un minuto)	38 kV	95 kV
Carga mecánica nominal	10 kN	10 kN
Material de las partes metálicas	Acero al carbono	Acero al carbono
Nivel de protección a la corrosión	1.000 Nm	1.500 Nm
Material de las aletas	Goma de silicona libre de EPDM	Goma de silicona libre de EPDM
Material del núcleo	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio
Peso del aislador	1,3 kg	2,7 kg
Peso del soporte	4,3 kg	4,3 kg
Peso del conjunto aislador-soporte	5,6 kg	7 kg
Color	Gris	Gris

## Aisladores Zonri FXB



La serie FXB de aisladores Zonri tipo horquilla, ojal, rótula o badajo, de quince y 35 kilovolts, se destaca por sus características eléctricas y gran resistencia mecánica, producto de un avanzado proceso de fabricación con materias primas de alta calidad que culmina con aisladores que exceden ampliamente los requisitos normativos y del mercado. Diseñados según la norma IEC 61109 y ensayados exitosamente en laboratorios del exterior y locales, ofrecen una resistencia a la tracción de setenta kilonewtons, por ejemplo.

Las partes metálicas están galvanizadas con tierras raras de aluminio en lugar de zinc, que aseguran que la película no se deteriore durante el proceso de compresión en la fijación a la varilla central.

Las aletas son de goma siliconada libre de EPDM, y gracias a la calidad de su impermeabilidad, no necesitan mantenimiento. La varilla interna es de resina epoxi reforzada con fibra de vidrio.

Respecto del sellado final, se lleva a cabo con temperaturas y presión elevadas, lo cual aporta una mayor protección. Se suma este proceso a la técnica de inyección en una sola pieza, lo cual resuelve un problema clave: la erosión de la interfaz debida al arco eléctrico. ■

	FXB 15/45	FXB 35/45
Cantidad de aletas	4	4
Voltaje nominal	15 kV	35 kV
Carga mecánica nominal	45 kN	45 kN
Longitud total del aislador	350 mm	550 mm
Distancia de aislación	150 mm	350 mm
Distancia de fuga	430 mm	850 mm
Tensión de contorneo húmedo	65 kV	95 kV
Impulso crítico positivo	140 kV	230 kV

Caños curvables y autorrecuperables (corrugados)  
para canalizaciones eléctricas

PLÁSTICOS  
LAMY S.A.



... desde 1968  
líderes en la fabricación  
de caños corrugados

Diagonal 101 (Colectora Este de Ruta N° 8) N° 6849 (B1657AKL)  
Loma Hermosa - San Martín - Buenos Aires - Argentina  
Tel. (54-11) 4739-3000 - Fax. 4739-5841  
E-mail: plasticoslamy@ciudad.com.ar



Una solución. Más beneficios.

RECONECTADOR PARA  
MONTAJE EN PORTAFUSIBLES

**TRIPSAVER® II**

**Reduzca costos de cuadrilla.**

¿Con qué frecuencia debe enviar a su cuadrilla para cambiar fusibles?  
Cada movilización de operadores de mantenimiento afecta a su presupuesto.

**Minimice clientes sin energía.**

Más del 80% de las fallas son transitorias y ocurren en líneas laterales. Cada salida de servicio impacta en sus clientes, en la calidad, demanda al call center y en definitiva, en su ganancia final.

**Optimice su presupuesto.  
Cambie su estrategia  
de protección.**



DESDE 1948 COMPROMETIDOS CON LA CALIDAD

VISÍTENOS: [www.fami.com.ar](http://www.fami.com.ar)

Homero 340 (C1407IFH) CABA - Tel.: +54 11 4635-5445 / Fax: 4635-5363  
Email: [fami@fami.com.ar](mailto:fami@fami.com.ar)



70 años de innovación y calidad

REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE  
**S&C ELECTRIC COMPANY**

## Cintas pasacables de todos los materiales

Viyilant  
www.viyilant.com.ar

Viyilant ofrece una amplia variedad de cintas pasacables, fabricadas con diferentes materiales:

- » Polipropileno
- » Plástico con alma de acero
- » Nailon
- » Poliéster helicoidal

### Plástica

Cintas fabricadas con monofilamento de plástico de tres, 3,8 y 4 milímetros de diámetro. La puntera buscadora flexible con terminación redondeada evita atascamientos; la puntera tiracable de bronce permite traccionar de forma cómoda y segura. Ambas punteras van roscadas y prensadas al plástico, lo que garantiza mayor resistencia a la tracción.

### Plástica con interior de acero

Cinta fabricada con monofilamento de plástico con cable trenzado de acero en su interior, ofrece mayor fuerza de empuje con gran flexibilidad y aislación eléctrica. La puntera buscadora flexible con ojal de tiro y terminación redondeada evita atascamientos; la puntera tiracables de bronce torneado con ojal facilita la tracción de los cables.

### Nailon

Cinta fabricada con monofilamento de nailon virgen 6/6 de 3,8 milímetros de diámetro, que ofrece mejor resistencia a la tracción con mayor flexibilidad. La puntera buscadora flexible con ojal de tiro y terminación redondeada evita atascamientos; la puntera tiracable con ojal de tiro permite la tracción de forma cómoda y segura.

Las punteras roscadas y prensadas hexagonalmente al nailon con balancín garantizan una resistencia a la tracción de

165 kilos-fuerza en la puntera tiradora, y cien en la puntera flexible con ojal.

### Poliéster

El modelo nuevo fabricado por Viyilant es la cinta fabricada con monofilamento de poliéster macizo, cuya principal ventaja es su gran fuerza de empuje con tan solo tres milímetros de diámetro de espesor, facilitando el trabajo en tuberías con muchos cables o gran cantidad de curvas.

Las punteras van roscadas y prensadas hexagonalmente con balancín, que garantiza una resistencia a la tracción de cien kilos-fuerza.

- » Medidas: diez, quince, veinte y treinta metros en un único envase

### Poliéster helicoidal

La cinta pasacables helicoidal está fabricada con poliéster macizo. Su diseño permite reducir la fricción en un cincuenta por ciento (a la mitad) ante el contacto con tubos rígidos o flexibles, garantizando mayor fuerza de empuje y gran flexibilidad. Sus principales atributos son la ligereza, robustez y versatilidad.

### Sondas pasacables

La sonda pasacables Viyilant fabricada con fibra de vidrio es un producto ideal para diversas aplicaciones, ya que combina fuerza de empuje y flexibilidad.

Dada su alta resistencia, más fuerza de tracción, este modelo se puede utilizar para tendido de cables de suministro de energía o telefonía, como así también en la construcción. Es habitual su empleo en obras y caminos, en el tendido de cables de telecomunicación, así como en alumbrado de calles, construcción de instalaciones de señalización y semáforos.

Presentaciones de seis, nueve y once milímetros ■

Lenze en Argentina

# Un único motor para múltiples aplicaciones.



La nueva libertad de movimientos para ingenieros: con el Smart Motor de Lenze podrá reducir la cantidad de variantes de sus accionamientos hasta en un 70%. Sin contactor ni starter y con velocidad de giro libremente regulable y otra tantas funciones integradas para aplicaciones de sistemas de transportadores, el Smart Motor de Lenze cumple con las más altas exigencias de eficiencia energética y además puede controlarse cómodamente usando su smartphone.

## Características destacadas

- Gracias a la regulación a medida de la velocidad se reduce la cantidad de variantes
- Funcionalidad soft-start integrada
- Menor cantidad de cableado gracias a la función de contactor y guardamotor
- Excelente eficiencia energética
- Manejo con un smartphone con funcionalidad NFC y la App de Lenze

# Diseño e implementación de inversor trifásico tolerante a fallas

Lucas Faranna y Leonel Herrera (autores)  
 Mónica Romero y Edgardo Arnejo (supervisores)  
 Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
 Universidad Nacional de Rosario  
 web.fceia.unr.edu.ar

En este trabajo se presenta el diseño e implementación de un inversor trifásico tolerante a fallas. Este fue diseñado de modo tal que detecte tres tipos diferentes de fallas y, frente a la presencia de alguna de ellas, se reconfigure de modo de permitir que el sistema del cual forma parte siga funcionando sin necesidad de interrumpir el proceso. Este inversor cuenta con una cuarta rama que entra en funcionamiento mediante un esquema de relés cuando se detecta una falla en alguna de las tres ramas que componen el inversor base. Se presentan resultados experimentales que muestran el correcto funcionamiento del esquema propuesto.

**Palabras clave:** Inversor trifásico. Tolerancia a fallas

## Introducción

Para determinadas aplicaciones de potencia es necesario, en alguna de sus etapas, la provisión a una determinada carga trifásica de tensiones senoidales de amplitud y frecuencia variables. Estas tensiones son provistas por convertidores de potencia conocidos como inversores trifásicos.

En algunas implementaciones, especialmente en aquellas que contienen motores de inducción trifásicos controlados, se pueden requerir garantías de operación continua. En esas condiciones es deseable contar con inversores trifásicos que sean tolerantes a fallas. La posibilidad de tener un convertidor de este tipo permite evitar la redundancia de equipamiento que puede resultar costosa y voluminosa.

Existen varios aspectos que contribuyen a una mayor eficiencia de los inversores, desde el punto de vista constructivo podemos hablar de buenos diseños de PCB, correctas elecciones de los componentes, depuraciones exhaustivas de los algoritmos de control, entre otros. Sin embargo siempre existe la posibilidad de encontrarse, en algún momento de la vida útil del equipo, con alguna situación de falla.

Desde el punto de vista funcional, existen configuraciones circuitales que mejoran la fiabilidad y permiten un funcionamiento continuo. Una forma de aumentar la fiabilidad en los inversores trifásicos es mediante un diseño que contemple el agregado de redundancia en el circuito de modo tal que el convertidor pueda ser tolerante a un cierto número de fallas que puedan presentarse en él.

Existen distintas topologías tolerantes a fallas, referidas al inversor como Welchko et al. (2003), Fu y Lipo (1993) y referidas al motor, cuando este es la carga, como por ejemplo Liu et al. (1993), Yznaga Blanco et al. (2008), Nacusse et al. (2012).

En este trabajo se elige una de las topologías presentadas en Welchko et al. (2003) en la cual se propone la redundancia como el método principal para asegurar la fiabilidad de los inversores trifásicos. Basándose en este concepto se explicarán los aspectos básicos a tener en cuenta en el diseño e implementación de un inversor trifásico tolerante a fallas.

Particularmente, consideramos tres tipos de fallas de entre las tratadas en la bibliografía, para más detalles se puede recurrir a Welchko et al. (2003)

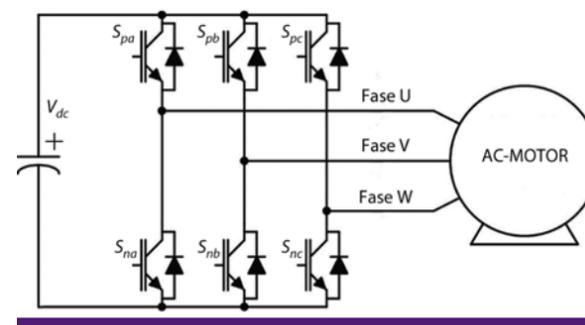


Figura 1. Inversor trifásico con su carga

para una completa descripción de los métodos de detección y diagnóstico de fallas para inversores trifásicos de tensión.

## Fallas detectables

En la figura 1, se muestra un esquema circuitual de un inversor trifásico alimentado con fuente de tensión. En condiciones de funcionamiento normal, entrega a su salida una señal PWM que tiene como componente fundamental el conjunto de tensiones trifásicas senoidales de amplitud y frecuencia deseadas. En la literatura mencionada se tratan cuatro tipos de fallas, que se muestran en la figura 2. Estas fallas son: cortocircuito en una de las llaves de una de las ramas, circuito abierto en una de las llaves de una de las ramas, cortocircuito de las dos llaves de una de las ramas del inversor y la apertura o falta de corriente en una de las tres fases. Esta última falla, que no es del inversor propiamente dicho, es por ejemplo la pérdida de corriente por una de las fases de la carga. En estas condiciones este operaría en dos fases, situación que, además de afectar el rendimiento del motor, afecta su integridad.

En este trabajo se pueden detectar las fallas de apertura de una de las fases y cortocircuito de una de las llaves y cortocircuito en una de las ramas (las dos llaves) del inversor. Particularmente, este convertidor cuenta con una rama extra que puede incorporarse cuando alguna de las ramas del inversor

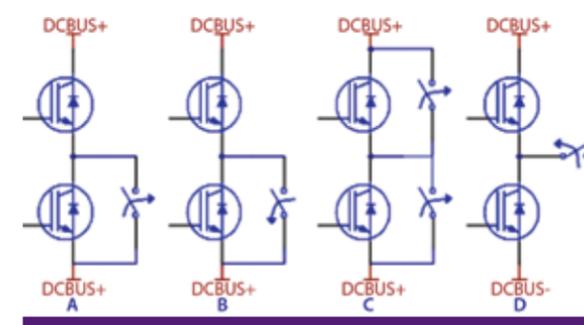


Figura 2. A) IGBT en cortocircuito; B) IGBT circuito abierto; C) ambos IGBT en cortocircuito; D) fase de motor abierta

sano entra en falla. El proceso de reconfiguración se realiza mediante un circuito anexo que se encarga de la desvinculación de la rama fallada y la vinculación de la rama de respaldo y un algoritmo de detección y reconfiguración que se implementa en un procesador de señal digital y comanda los operadores de compuerta (o drivers) de los dispositivos de potencia (o llaves de potencia). El algoritmo implementado se basa en una modulación vectorial, la cual se utiliza para el encendido y apagado de las llaves de potencia.

Para detectar la falla de fase abierta se debe sensor constantemente la corriente por las tres fases del motor, ya que la apertura de fase puede darse en cualquiera de las tres fases. Para ello se debe contar con un dispositivo capaz de medir esta corriente en todo instante.

Las segunda y tercera fallas detectables por el equipo propuesto corresponden al cortocircuito de uno o de los dos dispositivos de potencia (llaves) de una de las ramas. Dicha condición puede producirse cuando se disipa más potencia de la permitida en una de las llaves (o ambas de una misma rama) provocando su destrucción. En esta situación, la llave debe estar conduciendo y en lugar de tener tensión *drain-source* (DS MOSFET) o colector-emisor (CE, IGBT) igual a la tensión típica en saturación, se tendrá una tensión considerablemente mayor. En condiciones de operación normales, cuando la llave

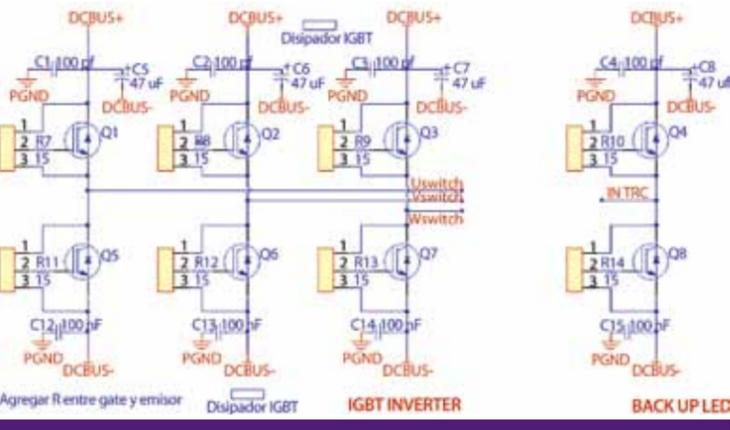


Figura 3. Ramas principales de inversión más rama de respaldo

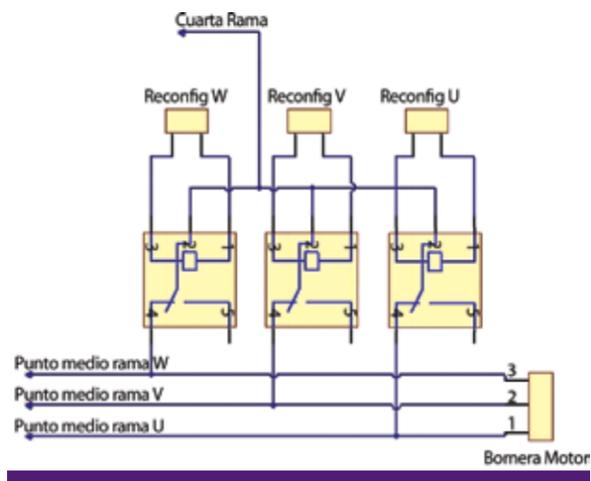


Figura 4. Esquema de reconfiguración

está conduciendo se tiene tensión de compuerta alta y tensión DS o CE igual a la de saturación que corresponde a cada dispositivo. Si uno de los semiconductores presentase una falla del tipo de desaturación, lo que implica que ante una tensión de encendido del semiconductor este no tenga a la tensión de saturación en los terminales DS o CE, entonces este dispositivo comenzará a disipar mas potencia y por ende se tendrá como futuro inmediato su rotura, poniéndolo en cortocircuito y así generando la falla de cortocircuito. Para poder detectar este tipo de falla, se requiere de un dispositivo que reconozca las situaciones de operación mencionada. Como se ve, las fallas de cortocircuito de una o de las dos llaves de una rama pueden ser detectadas pero no pueden diferenciarse por lo tanto el diagnóstico es el mismo en los dos casos.

**Circuito de potencia**

La figura 3 muestra el esquema circuital del inversor propuesto. Este convertidor posee una cuarta rama de inversión. Esta es la encargada de entrar en funcionamiento cuando cualquiera de las otras tres se encuentre en fallas.

**Circuito de reconfiguración**

La vinculación galvánica entre el inversor, la rama de respaldo y la carga se realiza mediante un conjunto de relés tal como se observa en la figura 4, que estarán activos o no dependiendo de si existe o no una falla en el sistema. En la parte inferior de la figura se observan las salidas del inversor, notadas como punto medio rama W,V,U que se conectan a la bornera de conexión de la carga. También se observan tres relés, cada uno conecta una salida del inversor con la rama de respaldo.

Durante el funcionamiento normal, los relés presentes en la figura 4 se encuentran en su estado NA (normal-abierto), es decir la rama de respaldo se encuentra desvinculada de la carga. Cuando alguno de los sensores utilizados para detectar las fallas encuentra la presencia de alguna, estos se lo informan al DSP mediante un circuito lógico y de adaptación de niveles de corriente y tensión para que el DSP tome las acciones preestablecidas para lograr la reconfiguración. En primer lugar deja de enviar disparos de encendido a los IGBT de la rama fallada (lo que equivale a abrir ambos semiconductores) y luego habilita el relé correspondiente a dicha fase, es decir pasar este relé a su estado NC (normal-cerrado)

vinculando así la cuarta rama para que esta sea ahora la encargada de reemplazar la rama en falla.

**Control tolerante a fallas**

El sistema completo opera a lazo abierto, es decir que no hay ningún tipo de control para el motor, sino que solo se alimenta por las tensiones de salida del inversor y por lo tanto no son necesarias mediciones como la velocidad del eje del motor.

En presencia de fallas, los sensores de corriente y tensión, entregan señales lógicas al DSP, que activará el relé correspondiente a la rama en falla y conectará la de respaldo y enviará las tensiones de excitación de los IGBT a esta última.

El conjunto DSP más el circuito de detección de fallas propuesto sensa el estado de todas las posibles fallas que puede presentar el inversor y actúa de acuerdo a lo expresado en el párrafo anterior. En la figura 5 puede verse el esquema modular de las macros utilizadas en el código implementado en el DSP. En dicho diagrama se pueden ver los bloques asociados a la modulación vectorial y los bloques asociados a la detección y diagnóstico de fallas, las salidas de estos bloques convergen a la unidad de reconfiguración que tiene como salidas las señales que comandan las llaves del inversor y que están notadas como PWM1, PWM2, PWM3 y PWM4.

Si el inversor opera en condiciones de funcionamiento normal, el DSP tendrá como salidas activas las señales PWM1, PWM2, PWM3 que corresponden las ramas U,V,W del inversor. En caso de una falla, por ejemplo en la rama U, lo que realiza el código en primer lugar poner en estado bajo los gate de los IGBT de la rama U, luego se activa el relé que conecta la rama de respaldo sacando de servicio la rama que presenta la falla y conecta la rama de respaldo. Por último, activa el PWM4 que eni a los mismos pulsos que el 1 pero en este caso se los entrega a los IGBT de la cuarta rama.

**Detección de fallas**

Para la detección de las fallas propuestas se necesita medir las corrientes de fase y las tensiones

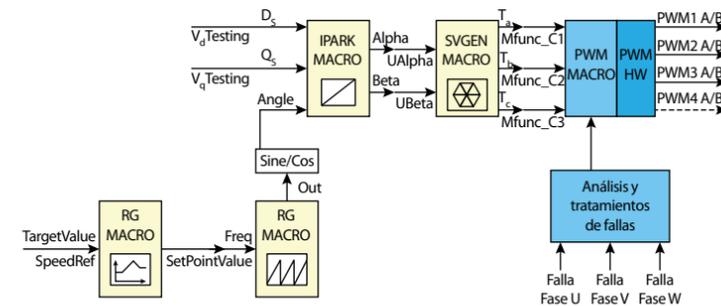


Figura 5. Esquema de reconfiguración

colector-emisor de los IGBT. Para ello, se requieren dos tipos de sensores. A continuación, se explica qué elemento se utiliza y qué variable se mide para poder detectar cada una de las fallas.

**Falla fase abierta**

Para la detección de este tipo de falla se utilizan bobinas arrolladas en núcleos toroidales especiales para poder sensar en todo momento la corriente por cada una de las tres fases. El esquema básico de este sensor se muestra en la figura 6. Estos sensores están constituidos por un toroide propiamente dicho y por un circuito interno que se encarga de rectificar la tensión que se induce en la bobina de este sensor, ya que el conductor de una de las

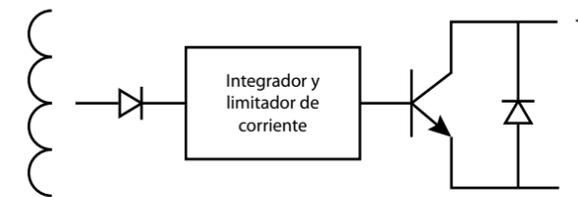


Figura 6. Esquema circuital del toroide para el sensado de corriente

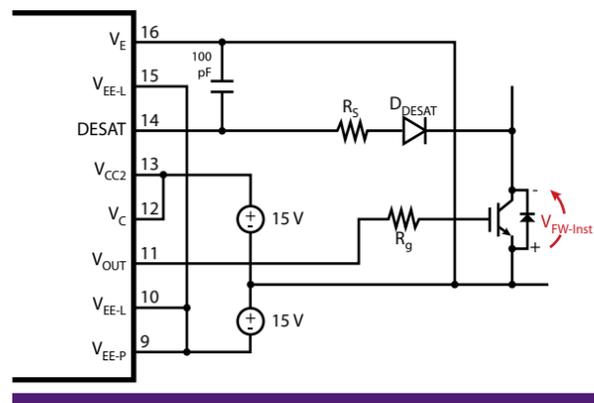


Figura 7. Esquema de sensado de desaturación

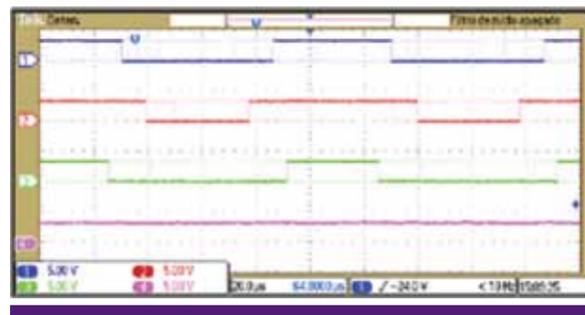


Figura 8. Señales PWM de ramas de inversión

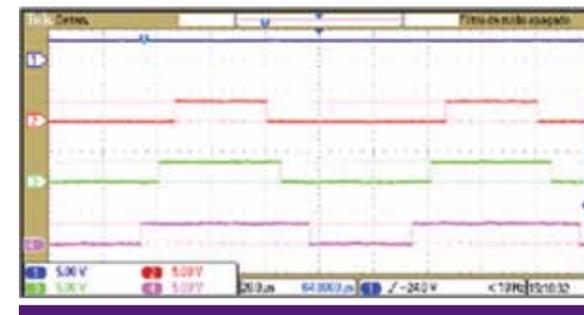


Figura 9. Señales PWM con reconfiguración activa

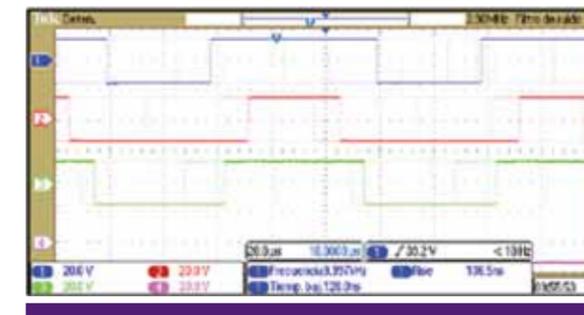


Figura 10. Señales a la salida de los gate-drivers en funcionamiento normal

fases del motor pasa por dentro del sensor toroidal, esta tensión rectificada es integrada y comparada con un valor de referencia (que se elige dependiendo de la tensión inducida). Si el valor medido resulta mayor que dicho umbral se disparará un transistor NPN (integrado en el sensor) y si el valor medido se mantiene por debajo de este umbral dicho transistor se mantendrá abierto.

El funcionamiento normal corresponde al transistor NPN saturado, es decir que hay corriente circulando por la rama del inversor y por lo tanto se induce corriente en la bobina toroidal. Este estado de saturación le indica al circuito de reconfiguración que el estado de las ramas U, V y W es correcto. Si por alguna razón se interrumpe la corriente por la rama del inversor, no se induce corriente y en consecuencia el transistor saldrá de su estado de saturación, este cambio en la salida indica la presencia de una falla.

Este tipo de sensor es pasivo y es fácilmente accesible en el mercado, lo que lo hace apropiado para esta aplicación.

Por último, se busca que todos los sensores, drivers y circuitos fueran lo más rápidos posibles en comparación con la frecuencia de conmutación del convertidor, dado que una aplicación de este tipo requiere que cada elemento que lo componga

actúe velozmente ante cualquiera de falla y así evitar daños irreversibles en el convertidos y en la carga.

### Falla por cortocircuito

Para la detección de la falla por cortocircuito se eligió un tipo operador de compuerta para los IGBT que tiene una característica que lo hace apropiado para el diseño propuesto. Tal característica es el sensado de tensión CE del IGBT o también llamado sensado de desaturación. Este se lleva a cabo mediante el arreglo de una resistencia, un capacitor y diodos en serie como puede verse en la figura 7. El sensado se basa en que los IGBT al momento de encenderse pasan de la región de corte a la región de saturación, es decir, su tensión CE debe ser de apenas 1,9 volts, en el caso que este valor estuviese por encima del valor típico de saturación del IGBT, se activará la señal de falla (que es enviada al DSP). Además, el mismo driver es capaz de anular internamente la señal que enciende a los IGBT. Por lo que este sensor desvincula automáticamente a este IGBT y luego el DSP confirma esta acción anulando la señal PWM correspondiente. Los pines 14 y 16 del driver conjuntamente con la resistencia, capacitor y diodos mencionados se utilizan para el sensado, tal como puede verse en la figura 7.

### Dimensionamiento general

El inversor propuesto tiene principalmente fines académicos y de investigación por lo tanto fue diseñado para trabajar con cargas de poca potencia. En particular, para esta aplicación se conectó a un motor de inducción trifásico de 1/3 HP de potencia. Con esta carga se dimensiona el bus de tensión continua:

$$V_{BUS} = 220 V_{rms} \cdot \sqrt{2} \approx 311 V \quad [1]$$

Adoptando como criterio de diseño que en general los motores poseen un rendimiento de aproximadamente  $\eta$  motor igual a 0,75 y, además, considerando un rendimiento del inversor de  $\eta$  inversor igual a 0,95, se tiene que:

$$P_{motor\ eléc.} = P_{motor\ mec.} / \eta_{motor} \approx 331 W \quad [2]$$

$$P_{in\ inversor} = P_{inversor} / \eta_{inversor} \approx 350 W \quad [3]$$

Con los resultados de las ecuaciones 2 y 3 sabemos que para hacer funcionar al motor en condiciones nominales será necesario que el bus de tensión continua (compuesto por un puente rectificador y un banco de capacitores) entregue una tensión de  $V_{BUS}$  igual a 220 Vrms y una corriente de:

$$I_{inversor} = P_{in\ inversor} / V_{BUS} \approx 1,12 A_{rms} \quad [4]$$

### Selección de semiconductores

Existen varios factores claves que definen qué semiconductores utilizar, entre estos factores pueden mencionarse la frecuencia a la que trabajará el inversor y su potencia, que es equivalente a decir los valores de tensión y corriente que deberá manipular. Al conocer las características de la carga con sus valores de tensión y corriente y también la frecuencia de trabajo, ya se sabe que los valores de tensión y corriente que deberá manejar el inversor no son tan críticos en la elección del semiconductor, sin embargo la frecuencia de conmutación juega un rol fundamental, es por esto que se optó por seleccionar IGBT. Según los criterios aquí expresados, se seleccionaron los dispositivos teniendo en cuenta las siguientes características:

- » Elevada conducción de corriente, igual a sesenta amperes
- » Pequeña tensión de saturación, igual a 1,9 volts
- » Elevada impedancia de entrada, diez megahoms aproximadamente
- » Frecuencia conmutación alta,  $100\ Hz \leq f_s \leq 500\ KHz$

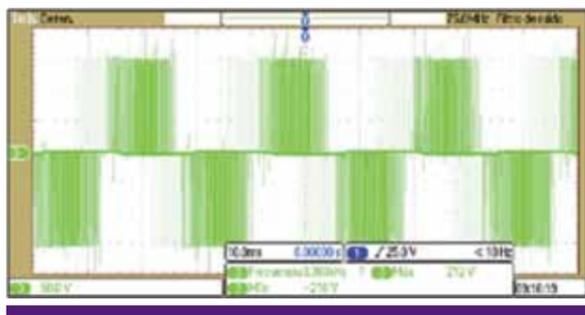


Figura 11. Tensión en el bobinado de fase V

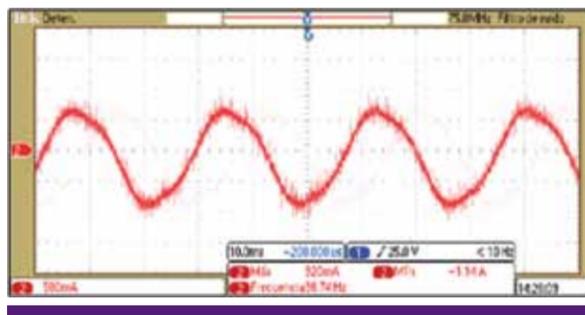


Figura 12. Corriente senoidal por la fase V del motor

### Resultados experimentales

Los primeros ensayos fueron solo con el DSP, que permitieron verificar el buen funcionamiento del algoritmo de implementación de la estrategia de reconfiguración del inversor. Luego se ensayaron los circuitos de detección y reconfiguración y por último todo el conjunto inversor-motor de inducción. La frecuencia de conmutación del PWM es de diez kilohertz.

En la figura 8 se presentan las salidas de un osciloscopio de cuatro canales. Los canales 1, 2, 3 muestran las señales PWM de salida del DSP cuyos valores oscilan entre cero y 3, 3 volts. Estas señales ingresan a un circuito de adaptación de niveles que activan los *gate-driver* de los IGBT de las ramas del inversor base, anotadas como U, V y W, respectivamente. Puede verse cada una de ellas con sus desfases correspondientes de forma tal de evitar cortocircuitos en el bus de tensión continua.

La cuarta salida del osciloscopio corresponde a la rama de respaldo del inversor y que, dado que el inversor funciona en forma normal, se encuentra inactiva en estado alto. Para poder verificar el funcionamiento de esta parte del equipo se simuló una falla en la fase U para así poder ver el traspaso del control de la rama U a la rama de respaldo, es decir, los disparos que antes se observaban en el la rama U pasan a la cuarta rama y consecuentemente dejan de pasar a la rama U donde se presentó la falla, como puede apreciarse en la imagen de la figura 9.

Luego de verificar el funcionamiento correcto del DSP, se verificó el funcionamiento de los

circuitos adaptadores de señal que adaptan la salida del DSP de cero a 3,3 volts y la eleva a un rango de cero a cinco para ingresar en los drivers u operadores de compuerta de los IGBT. Estos drivers se encargan de sumar o restar quince volts, aproximadamente, entre el gate y el emisor de todos los IGBT, ya sea para encenderlo o para asegurar el apagado. En la figura 10, pueden verse las señales de excitación de los drivers.

Para el ensayo está completo, el inversor y el motor trifásico mencionado trabajan en vacío. Se verificó el correcto funcionamiento del conjunto en condiciones sanas. En la figura 11 se muestra la tensión de fase V del motor. Dado que el motor está conectado en triángulo, la tensión observada por el osciloscopio es el valor real. La figura 12 muestra la corriente de fase del motor que es baja debido a que el motor está trabajando en vacío.

Por último se realizó un ensayo del conjunto inversor-motor en presencia de fallas. Se procedió a abrir la fase U del motor mediante un relé. Aquí se verificó que el mecanismo de detección de falla funcionara correctamente. En la figura 13 puede verse la corriente por la fase mencionada antes de realizar la apertura de la rama (parte superior), el instante justo en el que se queda sin corriente (parte intermedia) y por último cuando vuelve a tener corriente luego de la reconfiguración (parte inferior). Finalmente en la figura 14 muestra la implementación final del convertidor.

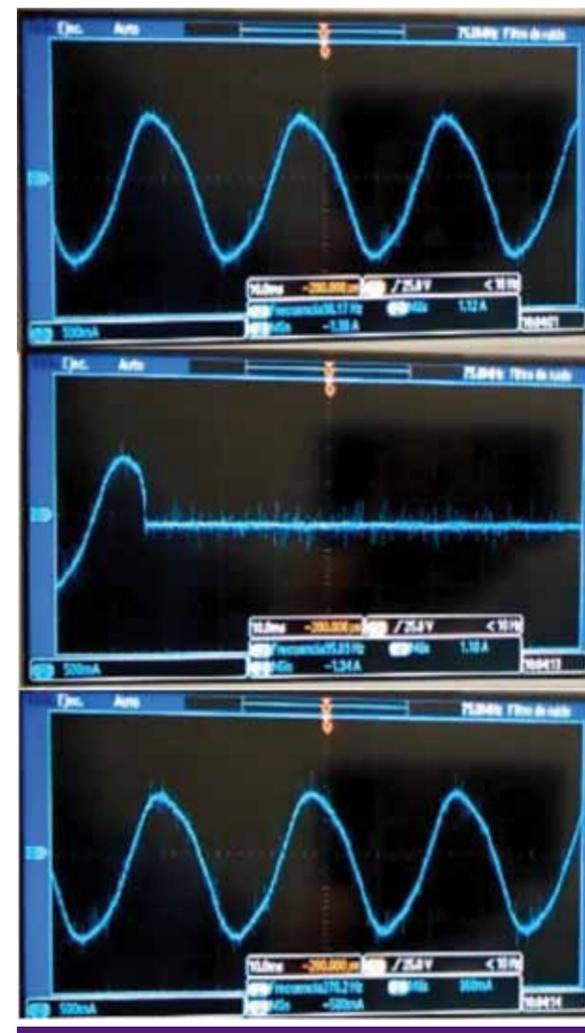


Figura 13. Secuencia de reconfiguración cuando una de las ramas se queda sin corriente

### Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se presentó el diseño y la implementación de un inversor tolerante a fallas. Dicho convertidor posee una cuarta rama que entra en funcionamiento cuando se presentan fallas de apertura de una de las fases de la carga, cortocircuito de una o de las dos llaves de una de las ramas del inversor. Se realizaron ensayos que verificaron el buen funcionamiento del equipo en condiciones normales y bajo falla utilizando un motor de inducción como carga. Como trabajo futuro, se plantea implementar un mecanismo de reconfiguración



Figura 14. Implementación final del inversor trifásico

que no involucre una cuarta rama, de ese modo el sistema no necesitaría redundancia pero perdería desempeño. ■

### Referencias

- [1] Fu, J y T Lipo (1993). "A strategy to isolate the switching device fault of a current regulated motor drive" en Conference Record de 1993 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting, 1993. Toronto, pp. 1015-1020 vol.2
- [2] Liu, Tian-Hua, Jen-Ren Fu y T.A. Lipo (1993). "A strategy for improving reliability of field-oriented controlled induction motor drives" en IEEE Transactions on Industry Applications 29(5), 910-918
- [3] Nacusse, M., M. Romero, H. Haimovich, M. Seron y S. Junco (2012). "Model predictive control for induction motor control reconfiguration after inverter faults" en Journal Européen des Systèmes Automatisés 2, 1015-1020
- [4] Welchko, B.A., T.A. Lipo, T.M. Jahns y S.E. Schulz (2003). "Fault tolerant three-phase AC motor drive topologies: A comparison of features, cost and limitations" en IEEE Transactions on Power Electronics 1, 539-546
- [5] Yznaga Blanco, I, S Dan y H Yi-kang (2008). "Study on inverter fault-tolerant operation of PMSM DTC" en Journal of Zhejiang University Science A 9(2), 156-164

**Nota del editor.** La nota aquí publicada fue originalmente presentada por los autores como artículo técnico del área estudiantil en AADECA 2016, Semana del Control Automático - 25 o Congreso Argentino de Control Automático, celebrado en la ciudad de Buenos Aires entre el 1 y el 3 de noviembre de 2016

# EH ELECTRICIDAD CHICLANA

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes con todas las soluciones.



Av. Boedo 1986/90 | CP1239 | C.A.B.A. | Tel.: (5411) 4923.4922 / 8780 / 9793  
 Contacto: [electricidadchiclana@e-chiclana.com.ar](mailto:electricidadchiclana@e-chiclana.com.ar) | [ventas@e-chiclana.com.ar](mailto:ventas@e-chiclana.com.ar)

## Seguridad + Confiabilidad Total

En Tadeo Czerweny Tesar S.A. desarrollamos tecnología de primera línea para brindar soluciones transformadoras efectivas.



### Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia



Tadeo Czerweny Tesar

Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: [tecnicatt@tadeoytesar.com.ar](mailto:tecnicatt@tadeoytesar.com.ar)  
 Administración: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: [administracion@tadeoytesar.com.ar](mailto:administracion@tadeoytesar.com.ar)  
 Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 487200 (int. 250) / E-mail: [ventas@tadeoytesar.com.ar](mailto:ventas@tadeoytesar.com.ar)  
 Oficina Comercial Bs.As. Tel: ++54 11 5272 8001 al 5 / Fax: ++54 11 5272 8006 E-mail: [tczbsas@tadeoytesar.com.ar](mailto:tczbsas@tadeoytesar.com.ar)

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

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

++ 54 - 3404 - 487200 - Int.113  
[servicio@tadeoytesar.com.ar](mailto:servicio@tadeoytesar.com.ar)

# Protección contra el rayo, las sobretensiones y el impulso electromagnético en los aeropuertos

Ing. Ángel Reyna  
Reyna y Asociados  
www.reynayasociados.com.ar

Desde los aeropuertos se controla todo el tráfico aéreo, y este adquiere más importancia en la medida que hay más aviones en servicio. En la actualidad, existen muchos aeropuertos en el mundo que tienen colmada su capacidad, ello se debe a que el transporte aéreo se halla en pleno crecimiento.

En el presente, los aeropuertos ocupan el primer lugar entre las construcciones de la sociedad, pero pueden estar sujetos a condiciones de desastre, si la caída de un rayo afecta uno o más elementos de

su infraestructura básica: energía eléctrica, procesamiento de datos, telecomunicaciones.

Tales tres elementos forman parte de la infraestructura esencial o básica de los cuales dependen casi totalmente los siguientes establecimientos: aeropuertos, hospitales, plantas químicas, sistema de alarmas y rescate, la defensa contra el fuego, la provisión de agua potable, y otros. La falla de estos tres elementos en forma simultánea puede conducir al caso catastrófico más severo.

## ¿Qué es un caso catastrófico o situación de desastre?

Resulta evidente que hay elementos de la infraestructura que deben considerarse esenciales, como plantas químicas que pueden enviar gases tóxicos y productos nocivos al medioambiente. En estos casos son inaceptables las catástrofes porque las vidas de las personas están en juego [4].

En el caso de los aeropuertos, una gran cantidad de personas están también expuestas a los riesgos ocasionados por el rayo, aunque allí el problema tiene un carácter muy particular. Típicamente, es un problema de caso aislado: la caída de un rayo no conduce a una pérdida moderada susceptible de repetirse un gran número de veces, sino a una pérdida ruinosa que se quiere evitar; es lo que se denomina el problema del desastre [3].

Este tipo de problema tiene un campo de aplicación muy vasto, porque se da en la construcción de grandes obras (edificios, puentes, presas, altos

hornos, etcétera) cuya ruina tendría consecuencias materiales y/o humanas graves. Sin embargo, al igual que con otros tipos de desastres naturales, se trata de un problema en el que el azar puede someterse al cálculo, pues es posible analizar el grado de probabilidad de ocurrencia de un cataclismo natural al que el hombre está expuesto.

En los casos que estamos estudiando, no es posible ni deseable eliminar totalmente el riesgo de la vida individual o colectiva, sin embargo, es un acto razonable reducir en la medida de lo posible los azares cuando la amenaza atañe a los hombres.

La dificultad se resuelve asumiendo una tasa de riesgo que nos asegure, para cada caso específico, que hemos cumplido con nuestro deber. Ya sabemos que la supresión total del riesgo no es posible, como lo ha demostrado con mucha elocuencia Emille Borel. El profesor Lindquist se refiere a casos que se califican como "lo que no debería haber sucedido". Por su parte, el doctor ingeniero Peter Hasse y el profesor Johannes Wiesinger hablan en varios pasajes de su trabajo acerca de "...tormenta especial y severa"; "... nosotros no podemos aceptar estas catástrofes"; "...debemos tomar precauciones contra las descargas del rayo, para evitar las amenazas a la vida", etcétera.

De este modo, queda esbozada lo que podríamos denominar la filosofía para el tratamiento de los casos de desastres provocados por tormentas eléctricas severas que eventualmente puedan vulnerar simultáneamente dos o más elementos de una infraestructura.

El servicio de control de tránsito aéreo tiene el fin de prevenir colisiones entre aeronaves y entre estas y obstáculos en el área de maniobras, y además, el de agilizar y ordenar el tráfico aéreo. Podemos decir que un espacio aéreo controlado es un espacio aéreo de dimensiones definidas dentro del cual se facilita servicio de control de tránsito aéreo para los vuelos controlados.

En el funcionamiento de la aviación comercial interviene un extenso y complicado equipamiento eléctrico-electrónico. Debe existir una red de



radioayudas terrestres en constante operatividad, así como un sistema de comunicaciones cuyo funcionamiento debe estar garantizado las 24 horas del día, durante todos los días del año.

Empleando una terminología informática, podemos decir que el servicio de control es la 'interfaz' entre los sistemas de ayuda a la navegación aérea y los pilotos, los usuarios de dicha información. Los centros de control manejan información aeronáutica, meteorológica, comunicaciones con otros centros de control, comunicación de seguridad, mantenimiento, comunicaciones con organismos militares, servicios de calibración, etc.

Las radioayudas son emisoras radioeléctricas terrestres destinadas a auxiliar las tres fases del vuelo: despegue, ruta y aproximación. Los equipamientos de los centros de control y las radioayudas están compuestos por elementos electrónicos cada día más sensibles, gracias al avance de la técnica, a las sobretensiones y campos electromagnéticos que produce el rayo.



## Protección contra el rayo y las sobretensiones

### Protección externa

La protección externa contra rayos está destinada a la protección contra las descargas del rayo. Es importante señalar que los riesgos y daños por rayos y sobretensiones no solo se producen como consecuencia de una descarga directa del rayo sobre un edificio sino también si la descarga tiene lugar en un entorno cercano.

Una descarga directa se produce cuando el rayo impacta contra el edificio y/o los elementos de la protección directa del edificio (antena, punta captadora, malla, etc.). Es cercana cuando se produce en las proximidades del edificio a través de cañerías u otras instalaciones o por efectos electromagnéticos producidos por el canal del rayo que haya caído hasta 1,5 kilómetros de distancia. Una descarga es lejana cuando viaja a través de las líneas de media o alta tensión.

La protección externa se realiza mediante los siguientes elementos:

- » Mallas y/o puntas franklin colocadas sobre los techos (a veces al costado de los edificios si son altos), destinados a captar la corriente del rayo.
- » Derivadores o bajadas, que son los conductores verticales, destinados a conducir las corrientes de rayo desde los elementos captadores al sistema de puesta tierra.
- » Sistema de puesta tierra. Es el sistema destinado a recibir las descargas del rayo, debe quedar compensado a las otras tomas de tierras (equipotencialización), como asimismo adoptar aquellas configuraciones físicas para hacer frente a las altas frecuencias del rayo y de los relojes de los centros de cómputos.
- » Equipotenciación. Es la igualación de los potenciales de todas las partes metálicas de las instalaciones, sean externas o internas. Está destinada fundamentalmente a salvaguardar la vida humana. Se logra en forma directa uniendo las cañerías y partes metálicas a las barras equipotenciales. Los cables de energía y de datos, a través

de los descargadores de sobretensión, también quedan conectados a las citadas barras equipotenciales, en el momento de producirse las sobretensiones.

### Protección interna

Desde hace algunos años ha nacido una nueva rama en la ingeniería de la protección contra el rayo: la denominada protección interna, como complemento a la protección externa realizada con puntas franklin y jaulas de Faraday.

La protección interna contra las sobretensiones se compone de dispositivos pequeños que se colocan en el interior de los edificios cuyos equipos electrónicos se quiere proteger, sobre las líneas de energía, teléfonos, de datos, cables coaxiales, etc. Estos dispositivos protectores actúan en tiempos muy cortos: nanosegundos.

Para que una protección sea efectiva hay que instalar, por ejemplo en la línea de energía eléctrica, una protección basta, media y fina; lo que se denomina protección escalonada.

El origen de las sobretensiones que pueden producirse en las instalaciones es:

- » atmosférico
- » interno o de conmutación (actuación de los interruptores en las redes eléctricas)

Los dispositivos protectores de sobretensión protegen los elementos electrónicos, también los cables de las instalaciones eléctricas de baja tensión y otras partes de la instalación. En la Universidad de Upsala (Suecia) el doctor Lunquist ha demostrado a través de estudios estadísticos que los incendios de cables en instalaciones eléctricas guardan relación con la caída de rayos. Hay una estadística de Austria que muestra que el incendio se produce en un lapso posterior a la actividad cerámica.

### Compatibilidad electromagnética

La compatibilidad electromagnética es un capítulo muy destacado dentro de la temática de protección contra el impulso electromagnético.

La determinación de las zonas de protección contra rayos de acuerdo a lo que establece la norma IEC 61312-1 facilita la compatibilidad.

Los campos electromagnéticos propagados en el aire pueden inducir tensiones dentro de los edificios, en espiras, en lazos o bucles (cerrados o abiertos) formados por la red técnica de información y cables de energía o circuitos internos de los equipos.

Las compañías de seguro llevan estadísticas de los montos pagados por daños de rayos y el porcentaje de incidencia respecto de otros daños en los equipos electrónicos es del orden del treinta por ciento (30%).

Este comportamiento se explica por la creciente sensibilidad de los dispositivos electrónicos en la medida que avanzamos hacia el futuro, a la mayor cantidad de equipos en servicio y su interconexión en redes (caso de las computadoras) y la ligazón a las líneas eléctricas, telefónicas a través de módems y coaxiales, si existen antenas.

### Normas internacionales que rigen la protección contra el rayo y las sobretensiones

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, por sus siglas en inglés), con sede en Ginebra, ha elaborado una serie de normas que sirven como base para realizar una protección adecuada. El Comité TC 81 ha implementado un conjunto de normas para este fin. También el Subcomité SC 37 A.

### Recomendación final

Cabe resaltar que las condiciones de navegación aérea se ven dificultadas con las tormentas eléctricas severas. Los equipos de control de los aeropuertos y otros terrestres de radioayudas deben tener un funcionamiento enteramente confiable para evitar las condiciones de desastre. Asimismo, la seguridad contra el rayo de las personas en el interior y exterior de los edificios y la protección del equipamiento eléctrico-electrónico deben quedar garantizados.



Por lo tanto, debe quedar establecida la obligatoriedad en nuestro país de la protección integral contra rayos, sobretensiones y el impulso electromagnético de acuerdo a la normativa IEC.

Esto quedará implementado a través de la Asociación Electrotécnica (AEA), en la reglamentación de protección contra rayo, cuya comisión respectiva está incorporando este tema. La aplicación de la metodología propuesta puede llevarse a cabo en estos momentos en que se están modernizando los aeropuertos argentinos. ■

### Bibliografía

- *The future of transportation and communication*. Roland Tohr. Spriger-Verlag; 1993
- *La elección de las Inversiones*. Pierre Massé. Sagitario; 1959
- *Lightning Protection Research*. Strategy 2000. Stig Lundquist. Institute Of High Research Upsala University
- *Can you Avoid Disasters Caused by Lightning?*. Dr. Ing. Peter Hasse and Prof. Dr. Ing. Johannes Wiessinger. Edición DEHN from ETZ. Issue 2/1993

UN PRODUCTO  
PARA CADA NECESIDAD



LÍDERES EN ZONA SUR



Trayectoria

Atención  
Personalizada

Servicio

**E** Estacionamiento

Av. Belgrano 727/31, (B1870ARF) Avellaneda - Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Tel.: 54 11 4201 8162/8602/8929 Fax: 54 11 4222 6815

Ventas: [ventas@electricidadalsina.com.ar](mailto:ventas@electricidadalsina.com.ar)

Administración: [administración@electricidadalsina.com.ar](mailto:administración@electricidadalsina.com.ar)

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

Redelec

**BLOQUES DE  
DISTRIBUCIÓN SBI**

**Nuevos!!!**



**STECK**

Los Bloques de Distribución son la solución inteligente para la derivación y alimentación en los cuadros eléctricos, disponible en gama desde 80A hasta 500A con la posibilidad de encastrado en Riel DIN o atornillado en la placa de montaje, de acuerdo con la norma IEC 60947

¡No tengas duda! reduce el tiempo de montaje y costos de cableado en tus cuadros eléctricos usa Bloques SBI **STECK**

 [facebook.com/steckLatam](https://facebook.com/steckLatam)

Beltrario Huaya 165 - Avellaneda - CP B1870BNA - Buenos Aires - República Argentina  
Tel: +54 11 4201-1489/7534 / Fax: +54 11 4222-2473 - [ventas.ar@steckgroup.com](mailto:ventas.ar@steckgroup.com)

**STECK**  
Es tu marca

# Energía solar en Argentina

Solar Plaza  
El Futuro Solar 2018  
www.elfuturosolar.com

Fuente: White Paper de Rik Teeuwen, Project Manager, y Kristiaan Versteeg, Project Assistant

Como se puede observar en los mapas de la figura 1, las áreas con mayores niveles de irradiación están en el noroeste del país, en las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja y San Juan. Los promedios en estas regiones pueden alcanzar entre 2.400 a 2.700 kilowatts-hora por metro cuadrado

de irradiación horizontal global (GHI, por sus siglas en inglés). NOA es también una zona caliente para el desarrollo solar del programa RenovAr, con reglas específicas para moderar la centralización desordenada de proyectos fotovoltaicos en el área.

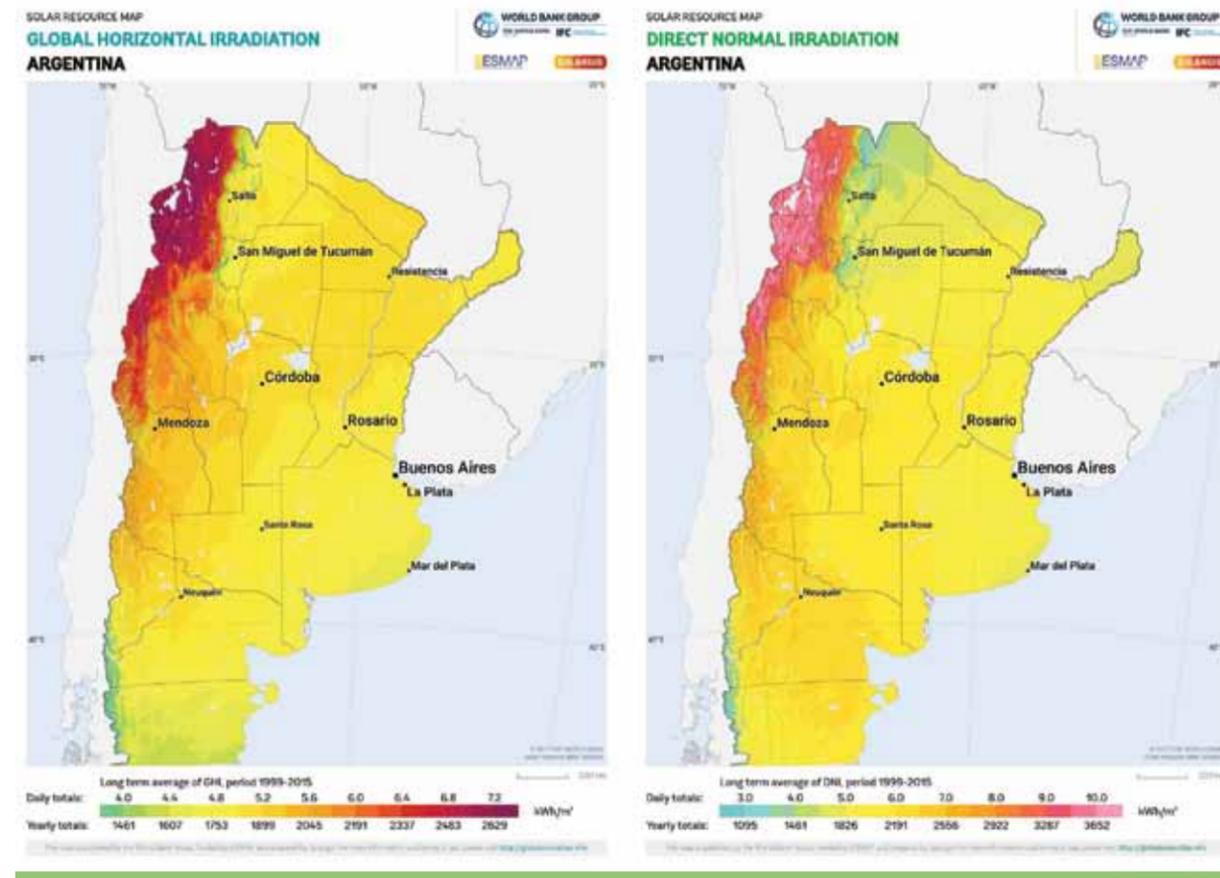


Figura 1. Niveles de irradiación solar (Global Solar Atlas, 2017)

La geografía favorece el desarrollo de proyectos solares, pero no es suficiente. El marco regulatorio, político y económico es un factor decisivo.

## Datos macroeconómicos de Argentina según el Banco Mundial, 2017

- » Superficie: 2.784.000 km<sup>2</sup>
- » Población: 43,85 millones
- » Densidad poblacional: 16 personas/km<sup>2</sup>
- » Crecimiento poblacional: 1% anual
- » PBI (2016): \$ 545,5 billones
- » PBI per capita (2016): \$ 12.449
- » Crecimiento de PBI (2017): 2,9%
- » Consumo de energía per capita: 3.052 kWh per capita (2014)
- » Emisiones de dióxido de carbono: 4,75 ton per capita
- » Inflación: 24,8% (2017), se espera 15% (2018), 10% (2019), 5% (2020)
- » Corrupción: 36 (siendo 0, muy corrupto y 100, muy limpio)
- » Tasa de crédito: B+/B2
- » Viabilidad para negocios: 117 (siendo 1, regulación amigable)

## Análisis FODA para la

### Debilidades

- » Hasta fines de 2016, se han desarrollado solo ocho megawatts de energía solar
- » El entorno económico, político y de negocios aún atraviesa una reforma radical a largo plazo (lo que resulta en una reducción del PBI, inflación elevada, medidas de austeridad antipopulares)
- » Subsidios a la energía muy elevados, aunque en descenso

### Amenazas

- » Negocios: regulaciones poco amigables; altos promedios de corrupción; crecimiento económico negativo
- » Estabilidad legislativa y gubernamental, con un potencial regreso del gobierno populista anterior

### Fortalezas

- » El Gobierno está en marcha para las energías renovables
- » Los objetivos apuntan a ocho por ciento en 2018, y veinte en 2025 de capacidad energética proveniente de renovables
- » Alto y creciente consumo per capita
- » Esquema de apoyo extenso para desarrolladores de proyectos renovables, con alto riesgo de reducción de medidas

### Oportunidades

- » Se esperan grandes proyectos de las rondas de RenovAr entre 2017 y 2019
- » Dos incentivos de impuestos para renovables: reembolso del IVA y depreciación acelerada
- » La ley sobre generación distribuida se asentará durante 2018
- » Contratos de compra-venta de energía directamente con clientes para conocer sus objetivos de energías renovables

### Base económica

En general, la economía argentina ha mostrado resultados fluctuantes durante la década pasada, con alternancias de crecimiento y decrecimiento industrial.

A menudo, el sector industrial mostró números negativos de crecimiento; a pesar de ello, los indicadores recientes apuntan a un retorno al crecimiento. A la vez, Moody elevó el promedio de crédito para Argentina. En consonancia con este marco macroeconómico, las reformas están empezando a mostrar distorsiones a largo plazo en la economía, y la probabilidad es que estas reformas pronto respaldarán el retorno reciente al crecimiento económico (Moody, 2017).

Por el momento, la economía aún está luchando para adaptarse completamente a algunas medidas necesarias, aunque dolorosas tomadas por la administración actual, como recorte a subsidios de energía y gasto público. Estas medidas causarían que se disparara la inflación y se debilitara la

economía el año pasado. Sin embargo, con algunos titubeos, volvió a crecer, una señal de que cambios tales como reducción de impuestos, desregulación y eliminación de controles para ciertos sectores están dando sus frutos (Focus Economics, 2017). Si las reformas radicales prueban ser exitosas en el largo plazo, esto podría significar el final de una larga historia en el país de inestabilidad financiera y promedios altos de inflación.

**Objetivos energéticos, proyectos y capacidad instalada**

Como se ve claramente en la figura 2, Argentina aprovecha recursos hídricos. Estas son plantas hídricas muy grandes construidas antes del cambio de siglo. Actualmente, el país aún suma algunas represas de menor tamaño, también bajo RenovAr. Las plantas hídricas por debajo de los cincuenta megawatts también están contabilizadas en Otras Renovables.

El gas natural juega un rol significativo en la mezcla energética, con el proyecto Vaca Muerta en marcha como un primer ejemplo del rol que dicho recurso continuará jugando en el futuro. Es interesante notar que el rol del petróleo, el diésel y el carbón es relativamente pequeño actualmente. Además, la potencia nuclear también gana terreno lentamente.

En términos de renovables, Argentina está claramente en el camino de convertirse en un mercado

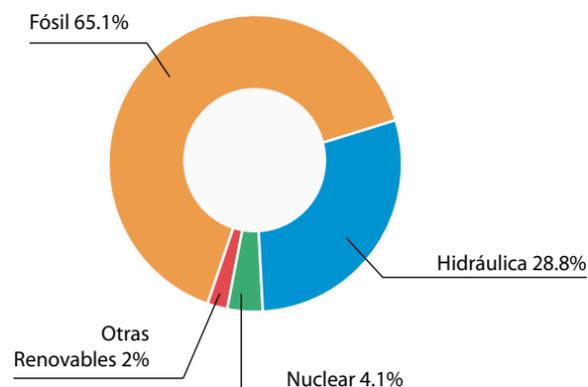


Figura 2. Generación neta del mercado eléctrico mayorista

emergente de energía renovable. Cuando se observa la situación actual, sin embargo, el rol de eólica y solar es mínimo. Si se excluye la hidroeléctrica a gran escala, las renovables representan poco más del dos por ciento. Esto lleva a que el objetivo del gobierno de ocho por ciento en 2018 sea bastante ambicioso, pero con la gran cantidad de proyectos en construcción quizá sea posible.

Especialmente la energía solar apenas jugó un papel hasta fines de 2016 con solo ocho megawatts instalados. Esto tiene intenciones de incrementarse rápidamente en tanto que los primeros proyectos están actualmente en construcción y pronto alcanzarán el estado de COD (fecha de operación comercial, por sus siglas en inglés). Además, en la segunda

Área	TV	TG	CC	DI	BG	Tér.	Núc.	Híd.	FV	Eól.	Total
Cuyo	120	89,6	374,2			538,8		1.129,1	8,2		1.721,1
Com		630,9	1.281,5	92,3		2.004,7		4.768,7			6.773,4
NOA	261	675,6	1.471,7	372		2.780,3		218,2		58,4	3.056,9
Centro	200	670,5	534	100,8	3,5	1.508,8	648	918			3.074,8
GBA	2.110	1.437,7	3.441,7	277,9	16,6	7.283,9					7.283,9
Bueno Aires	1.543,2	1.620	1.713,5	202,3		5.079	1.107			0,3	6.186,3
Litoral	217	928,4	865,1	319,8		2.330,3		945			3.275,3
NEA		33		302,9		335,9		3.100			3.435,9
Patagonia		347	188,1			535,1		518,8		136,7	1.190,6
Generación móvil				199,5		199,5					199,5
SIN	4.451,2	5.866,1	10.436,4	1.867,5	20,1	22.641,3	1.755	11.597,8	8,2	195,4	36.197,7
Porcentaje						62,55%	4,85%	32,04%	0,02%	0,54%	

ronda de RenovAr, se han sumado otros diecisiete proyectos solares en dos fases.

La demanda de electricidad en Argentina está distribuida como sigue en diferentes sectores: cerca del cuarenta por ciento se utiliza para el sector residencial, solamente el diez por ciento para el industrial, y cerca del treinta por ciento para el sector en general, como iluminación pública, y el veinte por ciento restante, para grandes usuarios comerciales, tal como se muestra en la figura 3.

**Marco regulatorio**

La situación de las energías renovables fue revisitada y establecida en la Ley 27.191, en donde el objetivo de ocho por ciento en 2016 se extendió a 2018. La ley estableció un marco promocional para fuentes de energía renovables en el país y preparó el camino para las licitaciones de RenovAr. Además, se crearon cuatro nuevos objetivos:

- » doce por ciento en 2019
- » dieciséis por ciento en 2021
- » dieciocho por ciento en 2023
- » veinte por ciento en 2025

Junto a la regulación (decreto 531/2016) el gobierno local anunció se anunció la transferencia de 811 millones de dólares al FODER (Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables). Asimismo, la ley establece algunos beneficios importantes, por ejemplo a) exenciones de impuestos para la importación de productos y bienes para proyectos renovables; b) obligación para grandes usuarios (más de trescientos kilowatts de demanda) de cubrir su demanda con fuentes renovables, y 3) la creación de FODER para apoyar la financiación de proyectos.

Por otro lado, el gobierno de Argentina se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un quince por ciento por debajo del escenario de operaciones normales (BAU) para 2030, y condicionalmente a recortar GEI en un treinta por ciento. Acciones vinculadas este objetivo incluyen la promoción y forestación



Figura 3. Demanda por sector 2017

sostenible, eficiencia energética, biocombustibles, energía nuclear y energías renovables. El objetivo adicional depende principalmente del éxito del financiamiento y el desarrollo tecnológico.

**Licitaciones**

Las licitaciones que jugaron el mayor rol, hasta ahora, en el desarrollo de energía renovables en Argentina son las que se mencionan a continuación.

- » GENREN (2009). El proceso de licitación GENREN fue el primero en Argentina para energías renovables, pero no fue exitoso. Se lanzó en 2009 y recibió ofertas por 1,4 gigawatts, firmó contratos por 895 megawatts, de los cuales solo concluyeron 128.
- » Ronda 1 y 1,5 de RenovAr. En la segunda mitad de 2016, el país llevó a cabo la ronda 1 de RenovAr y luego la 1,5, que recibieron propuestas por 2,4 gigawatts de renovables. Se espera que los proyectos ganadores estén en funcionamiento en 2018-2019. Su éxito se basó en ofrecer condiciones financieras más seguras, la constitución de FODER y ciertas garantías respaldadas por el Banco Mundial. De estas rondas, actualmente hay seis proyectos solares en construcción que comenzarán a operar durante 2018. Por último, 24 proyectos solares fotovoltaicos ganaron en dichas rondas.



Provincia	Proyecto	Consorcio	Capacidad
Catamarca	Saujil	Energías Sustentables	23 MW
Catamarca	Tinogasta	Ivanissevich/Deykoll	15 MW
Catamarca	Fiambalá	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	11 MW
Salta	Cafayate	Fieldfare/Isolux Ingeniería	80 MW
La Rioja	Nonogasta	Energías Sustentables/Fides Group	35 MW
Mendoza	Anchoris	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	21 MW
Mendoza	General Alvear	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	18 MW
Mendoza	La Paz	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	14 MW
Mendoza	Lavalle	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	18 MW
Mendoza	Luján de Cuyo	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	22 MW
Mendoza	Pasip	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	1 MW
San Juan	Sarmiento	Empresa Mendocina de Energía SAPEM	35 MW
San Juan	Ullum 1	Energías Sustentables/Fides Group	25 MW
San Juan	Iglesia-Guañizuli	Jinkosolar Holding	80 MW
San Juan	Ullum 2	Energías Sustentables/Alejandro Ivanissevich/Fides Group	25 MW
San Juan	Ullum 4	Colway 08 Industrial/Ildefonso Guillermo Clavijo/ Fernando Ángel Maresca	14 MW
San Juan	Ullum 3	Energías Sustentables/Alejandro Ivanissevich	32 MW
San Juan	Las Lomitas	Latinoamericana Energía	2 MW
San Luis	La Cumbre	Diaser	22 MW
San Luis	Caldenes del Oeste	Quattro Participacoes	25 MW

Proyectos solares seleccionados en la primeras rondas de RenovAr

Provincia	Nombre	Oferente	Potencia
Catamarca	Tinogasta II	Energía Sustentable	6,96 MW
La Rioja	Nonogasta IV	Energía Sustentable	1 MW
Catamarca	Saujil II	Energía Sustentable	20 MW
Córdoba	Villa Dolores	Energía Sustentable	26,85 MW
San Juan	Tocota	Energía Sustentable	72 MW
La Rioja	Nonogasta II	Nonogasta Solar	20,04 MW
Santiago del Estero	Añatuya I	Dykoll Company	6 MW
Catamarca	La Pirka	Latinoamericana de Energía	100 MW
Catamarca	Los Zorritos	Latinoamericana de Energía	49,5 MW
San Juan	Ullum X	Latinoamericana de Energía	100 MW
Salta	Altiplano I	Neoen Sas	100 MW
Mendoza	Verano Capital Solar One	Verano Capital Solar	99,9 MW
Córdoba	Arroyo del Cabral	EPEC	40 MW
San Juan	Guañizuil II A	Martifer Renewables SGPS	100 MW
Mendoza	Zapata	Kuntur Energía	37 MW
Córdoba	Villa María del Río Seco	Harz Energy	20 MW
Córdoba	Cura Brochero	Harz Energy	17 MW

Proyectos solares seleccionados en la segunda ronda de RenovAr



» Ronda 2 de RenovAr (2017). La segunda ronda de RenovAr cerró en noviembre de 2017 con 76 proyectos solares con una capacidad de 3,8 gigawatts. Doce de los proyectos, que cubren 556.8 megawatts, fueron seleccionados. Varios desarrolladores importantes de energías renovables participaron de la licitación, pero se retiraron luego de la caída de precios. En noviembre, cinco proyectos solares más fueron galardonados en la segunda fase de RenovAr 2. Ahora, la capacidad solar excede los 2.000 megawatts. La capacidad fotovoltaica está ahora en 1.732 megawatts repartidos entre los 41 proyectos seleccionados. Dados los promedios de radiación solar, primero se seleccionaron los proyectos en NOA y Cuyo. Cien megawatts serían para "otras" regiones.

**Perspectiva 2018**

Argentina permanece como un mercado naciente de energía renovable que inició su camino con las primeras rondas de RenovAr, cuyos proyectos estarán terminados este 2018. Con los primeros proyectos actualmente en construcción, hay un enorme cantidad de trabajo que hacer para alcanzar las fechas de COD propuestas, especialmente cuando se trata de lograr un cierre financiero para proyectos seleccionados y la construcción de plantas de

energía. Sin experiencia real o infraestructura de proyectos fotovoltaicos, los primeros son verdaderos pioneros. Lo que comienza con las licitaciones para renovables se puede traducir luego en una ley de generación distribuida, que se espera que entregue a la red otros cien a 150 megawatts en 2019. Se espera que la nueva tome fuerza durante 2018, y permitirá a los propietarios de sistemas fotovoltaicos comerciales y residenciales entregar electricidad a la red en base a algún mecanismo de facturación. Otro motor posible para una mayor expansión es el mercado para compradores comerciales e industriales.

A través de PPA corporativas y de autogeneración, muchos desarrolladores e instaladores están apostando por el crecimiento en este campo, gracias al objetivo de energías renovables obligatorio para estos grandes usuarios de energía. Es probable que una tercera ronda de RenovAr tenga lugar bajo un esquema PPP en 2018. Y por último, la reducción adicional de los subsidios a la energía (principalmente gas y electricidad) aumentará la competitividad de costos de la energía solar fotovoltaica y proporcionará más incentivos para el crecimiento de esta tecnología en Argentina en los próximos años. ■



**Chillemi Hnos.**  
AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA




Arenales 162, Bernal, Prov. de Buenos Aires | Tel.: +54 11 4252-7938 | chillemi@chillemihnos.com.ar | www.chillemihnos.com.ar



**ie Ingeniería eléctrica s.a.**  
MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores técnicos de materiales



**Ingeniería Eléctrica S.A.** es una empresa distribuidora de materiales eléctricos para la industria con una extensa experiencia en el sector, ofreciendo a sus clientes una amplia gama de productos y servicios técnicos profesionales.

Sus integrantes están comprometidos en aumentar día a día su capacidad de innovación, fortalecer la calidad de atención al cliente y cubrir sus necesidades de la forma más eficaz.

Es por esto que en el año 2010, Ingeniería Eléctrica S.A. logró la certificación ISO 9001:2008.





**30 AÑOS** Acompañándolo en sus proyectos y obras eléctricas

**Ingeniería Eléctrica S.A.** Callao 99 bis | Rosario, Argentina | Tel: 0341 430-3095  
ventas@ing-electrica.com.ar | www.ing-electrica.com.ar



**RBC SITEL** 30 AÑOS INNOVANDO  
ELECTRONICA DE CONTROL

**Nuevos productos en módulos**

**Atenuador para lámparas LED**

- Para lámparas LED dimerizables (220v)
- Potencia máxima 100 W

**Toma USB**

- Tensión de salida 5Vcc
- Corriente de carga 700 mA

Disponibles para las distintas líneas de llaves existentes en el mercado

- Fotocontroles Electrónicos
- Detectores Infrarrojos
- Reguladores de Velocidad
- Señalización Luminosa y Sonora
- Atenuadores de Luz
- Protectores de Tensión
- Temporizadores
- Interruptores Electrónicos
- Fuentes para LED y cargadores

Para mayor información solicite nuestro catálogo de productos • Tel./Fax: (54) (11) 4224-2477/2436 • e-mail: info@rbcsitel.com • www.rbcsitel.com



**GE**

Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

**GE Industrial Solutions**

**Componentes Modulares DIN**

- Interruptores Termomagnéticos
- Interruptores Diferenciales

**Distribución Eléctrica**

- Seccionadores Bajo Carga
- Interruptores Industriales

**Control y Automatización**

- Contactores
- Relés Térmicos
- Guardamotores
- Botoneras



**GE Lighting**

**Lámparas de Descarga de Alta Intensidad**

- Mezcladoras, Vapor de Mercurio, Vapor de Sodio, Mercurio Halogenado

**Lámparas y Tubos Fluorescentes**

- Tubos T8, Biax L, Biax D, Arrancadores



**Representante Exclusivo**

Puente Montajes es socio estratégico de General Electric para las divisiones GE Industrial Solutions y GE Lighting en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE a través del canal Distribuidor.

Av. H. Yrigoyen 2299, Florencio Varela (CP 1888), Bs. As.  
0810-333-0201 / 011-4255-9459 / info@geindustrial.com.ar

Visita nuestro nuevo sitio web  
[www.geindustrial.com.ar](http://www.geindustrial.com.ar)



# Comprobadores de seguridad en instalaciones eléctricas

Comprobador multifunción MI-2086, de Metrel, para realizar pruebas de continuidad, aislamiento, diferencial, bucle, línea, tensión, frecuencia, resistencia de tierra y fase exigidas por la normativa EN 61557

Vimelec  
www.vimelec.com.ar

El MI 2086 realiza la comprobación completa de las instalaciones eléctricas, permitiendo además otras funciones adicionales como la medición de corriente TRMS, la resistencia de tierra con cuatro hilos (o una pinza o dos pinzas) y la tierra específica con cuatro hilos, la medición de la iluminación y la función de localizador de fusibles y fallos. El manejo del instrumento es fácil y sencillo; cada prueba cuenta con su propia pantalla de ayuda, en la que se describe el modo de conectar el instrumento a la instalación y de realizar las mediciones. Todos los resultados se pueden guardar en la memoria del

instrumento, desde donde se podrán descargar a una computadora con la ayuda del software para la evaluación y generación de informes una vez finalizadas las pruebas. El MI 2086 realiza las pruebas de continuidad, aislamiento, diferencial, bucle, línea, tensión, frecuencia, resistencia de tierra y fase exigidas por la normativa EN 61557. Además, satisface requisitos de seguridad, compatibilidad electromagnética y funcionalidad de exigidos por normas IEC, EN, CEI, etc.



## Funciones de medición

- » Resistencia de aislamiento con tensión en DC
- » Continuidad de los conductores PE con una corriente de prueba de doscientos miliamperes y cambio de polaridad
- » Continuidad de los conductores PE con una corriente de prueba de siete miliamperes (medición continua) sin disparo del diferencial
- » Impedancia de línea
- » Impedancia de bucle
- » Resistencia de bucle con función de bloqueo del disparo
- » Tensión y frecuencia
- » Secuencia de fases
- » Comprobación de diferenciales (generales y selectivos, tipo AC y A)
- » Resistencia de tierra (método con cuatro hilos, método con una pinza, método con dos pinzas)
- » Resistencia de tierra específica
- » Corrientes de fuga y de carga TRMS
- » Comprobación de dispositivos de protección contra sobretensiones
- » Iluminación (opcional)
- » Localización de instalaciones (opcional)
- » Impedancia de bucle de alta resolución (miliohms)

## Características del producto

MI 2086 cuenta con una función que permite la localización de fusibles, cables, fallos con la ayuda del localizador de fusibles A 1005 opcional.

Asimismo, el instrumento realiza la medición de tierra con cuatro hilos con dos picas adicionales; la medición de resistencia con cuatro hilos en combinación con una pinza de corriente adicional; la medición de resistencia de tierra con dos pinzas de corriente sin interrumpir el bucle y la medición de resistencia de tierra específica con cuatro hilos.

La escala de tensiones de prueba para el aislamiento va desde cincuenta hasta mil volts, con lecturas de hasta mil megaohms. Respecto del cambio de polaridad, la inversión es automática en la prueba de continuidad. La función RLOOP realiza una

prueba de resistencia de bucle sin disparo del diferencial. Que el procedimiento de prueba de diferenciales esté automatizado reduce significativamente el tiempo empleado en la prueba.

El instrumento se suministra equipado con pantallas de ayuda integradas que se pueden consultar in situ. También incluye el software *EuroLink Lite*, que permite la descarga de los parámetros y resultados de la prueba, así como la creación de informes de pruebas. Las descargas de datos las realiza a través de un cable RS 232 directamente a la computadora.

## Conjunto estándar

MI 2086 ST se provee con equipo *Eurotest 61557*, comander schuko de 1,5 metros, conexión de cable de prueba universal de tres por quince metros, codrilo, puntas de prueba, cable RS 232, software para PC *EuroLink Lite*, juego de correas para transporte, funda de transporte, manual de instrucciones, guía de mediciones en la práctica en CD y certificado de calibración. El MI 2086 EU suma además una conexión de cable de prueba universal de cuatro metros y el software *EuroLink Pro*. ■



MICRO CONTROL S.A. es una empresa con Sistema de Gestión de la Calidad certificada bajo Norma IRAM-ISO 9001:2008



etelec  
electrical technology

## GEL DE SILICONA AISLANTE para relleno y sellado de cajas de conexionado eléctrico

### APLICACIONES

- Aislamiento de conexiones eléctricas 0,6/1 KV.
- Rellenado de cajas de derivación.
- Aislamiento de placas y componentes electrónicos.
- Aislamiento de redes de datos y telecomunicaciones



**NUEVO**



www.microcontrol.com.ar | ventas@microcontrol.com.ar



Diagnóstico, Ensayo y Localización de Fallas



Instrumentos de Medición

SISLOC-AT S.R.L.

## Instrumentos para ENSAYO, DIAGNÓSTICO y LOCALIZACIÓN de FALLAS en CABLES de ENERGÍA

### FABRICACIÓN:

- Generador de CC-CA
- Generador de ondas de choque
- Generador de frecuencia musical
- Medidor de resistencia
- Kilovotímetro
- Reflectómetros
- Localizador de fallas
- Puntualizador de fallas
- Identificador de cables



### SERVICIOS:

- Asistencia técnica/repárron de instrumental
- Medición: Localización de fallas, ensayos, diagnóstico
- Alquiler de instrumental
- Capacitación



FRANCISCO BILBAO 5812  
C.A.B.A. - ARGENTINA, C1440BFT

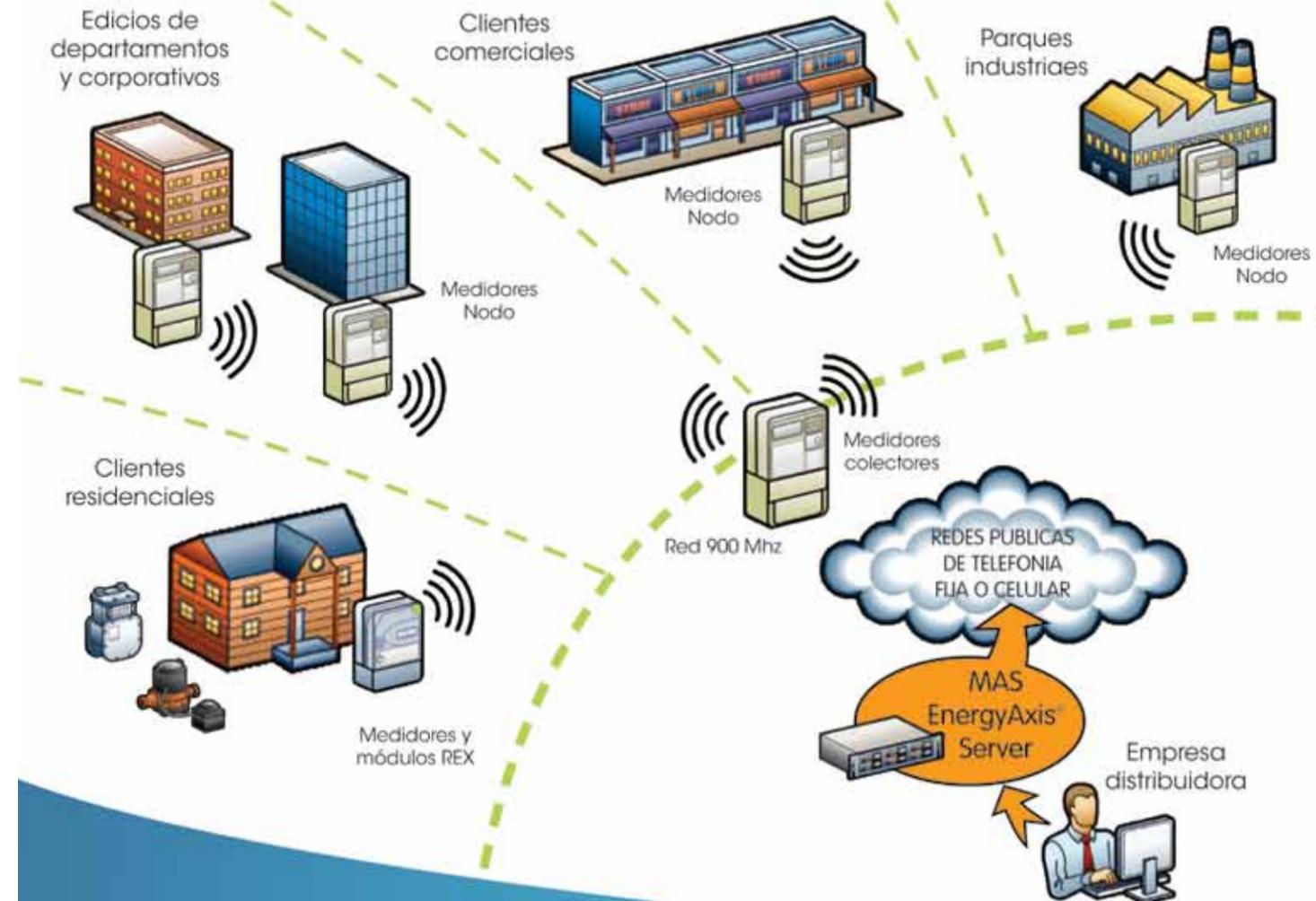


HECHO EN ARGENTINA

+54 11 3 974 6942

www.reflex.com.ar - info@reflex.com.ar

# Honeywell



## Sistema EnergyAxis®

La solución integrada en redes bidireccionales de radiofrecuencia para empresas distribuidoras de electricidad, gas y agua

Honeywell es el líder de la industria y principal proveedor de soluciones de Infraestructura Avanzada de Medición (AMI - Advanced Metering Infrastructure), comunicaciones y sistemas automatizados de medida para las empresas de distribución en el mundo. Pionero en el desarrollo y despliegue de redes controladas con tecnología mesh, presenta el sistema EnergyAxis, una solución integrada de AMI, para usuarios residenciales comerciales e industriales de las compañías distribuidoras de electricidad, gas y agua.

Sustentado por una red inalámbrica de radiofrecuencia sin antenas ni costos de infraestructura, el EnergyAxis con comunicación de dos vías utiliza tecnología multi-hop, de repetición y auto-registro para enviar y recibir información hacia y desde los medidores instalados. EnergyAxis potencia a las distribuidoras para minimizar sus costos, mejorar la eficiencia operacional, reducir las pérdidas no técnicas e implementar nuevos programas de demanda y cambio de tarifas en forma remota.

Para mayor información visite nuestra web: [www.elstersolutions.com](http://www.elstersolutions.com) o contáctese a: [solutions.elster@honeywell.com](mailto:solutions.elster@honeywell.com) | Tel.: +54 11 4229-5600

# Bloques de distribución

Steck Group  
www.steckgroup.com



- » Un =690 volts corriente alterna
- » Sección de conductores de entrada (borne unipolar) desde 1 x 6 hasta 1 x 185 milímetros cuadrados
- » Tornillería de sujeción Allen, que asegura el apriete y contención de conductores o terminales de manera segura

Los bloques SBI Steck se presentan como una solución técnica-económica para la configuración de cableado en los tableros eléctricos. El profesional montador de equipamiento logrará disminuir tiempos en la distribución y conexión de manera segura de todos los componentes de maniobra y protección que deben interconectarse de forma prolija y de manera reglamentaria.

### Ventajas:

- » Ahorro de espacio, tiempos de montaje y accesorios, en comparación con el empleo de un sistema de embarrado convencional
- » Compacto y modular
- » Dos posibilidades de uso: unipolar o multipolar (acoplado lateralmente los módulos necesarios)
- » Posibilidad de puentear módulos adicionales laterales según proyecto
- » Grado de protección IP 20, con cubierta protectora rebatible frontal
- » In desde ochenta hasta quinientos amperes, mínimo espacio, máxima potencia



Entradas: alimentación cableada de potencia | IRAM 2178 / IRAM 62266

Salidas: Distribución cableada a elementos de protección, comando o maniobra | IRAM NM 243-3 / IRAM 62267

- » Posibilidad de montaje sobre placa (atornillado) o riel DIN NS35 (encastrable)
- » Poliamidas no propagantes de la llama, libres de halógenos
- » Conformidad Norma IEC 60947-7-1
- » Conformidad AEA 90364

Los usuarios que tengan más de tres circuitos de salida deberán contar con un juego de barras que permita efectuar el conexionado o remoción de cada uno de los dispositivos de maniobra, cómodamente y sin interferir con los restantes. Este juego de barras podrá ser realizado con pletinas desnudas de cobre o latón, montadas en soportes adecuados, bornes de distribución, peines de conexión o una combinación de ellos. (AEA 90364.7.771) ■



Entradas: alimentación cableada de potencia | IRAM 2178 / IRAM 62266

Salidas: Distribución cableada a elementos de protección, comando o maniobra | IRAM NM 243-3 / IRAM 62267

Polos	Corriente	Sección del conductor		Referencia
		Entradas	Salidas	
1	80 A	1x6...16 mm <sup>2</sup>	4x2,5...6 mm <sup>2</sup>	SBI80A
1	80 A	-	3x2,5...16 mm <sub>2</sub>	SBI80A
1	80 A	-	-	SBI80A
1	125 A	1x10...35 mm <sup>2</sup>	6x2,5...16 mm <sup>2</sup>	SBI125A
1	125 A	1x6...16 mm <sup>2</sup>	-	SBI125A
1	125 A	-	-	SBI125A
1	160 A	1x10...70 mm <sup>2</sup>	6x2,5...16 mm <sup>2</sup>	SBI160A
1	160 A	1x6...16 mm <sup>2</sup>	-	SBI160A
1	160 A	-	-	SBI160A
1	250 A	1x35...120 mm <sup>2</sup>	4x2,5...10 mm <sup>2</sup>	SBI250A
1	250 A	-	5x2,5...16 mm <sup>2</sup>	SBI250A
1	250 A	-	2x6...35 mm <sup>2</sup>	SBI250A
1	400 A	1x6...16 mm <sup>2</sup>	4x2,5...10 mm <sup>2</sup>	SBI400A
1	400 A	1x95...185 mm <sup>2</sup>	5x2,5...16 mm <sup>2</sup>	SBI400A
1	400 A	-	2x6...35 mm <sup>2</sup>	SBI400A
1	500 A	-	4x2,5...10 mm <sup>2</sup>	SBI500A
1	500 A	-	5x2,5...16 mm <sup>2</sup>	SBI500A
1	500 A	4x15,5x0,8...8x24x1 mm <sup>2</sup>	2x6...35 mm <sup>2</sup>	SBI500A

Tu empresa crece, nosotros te acompañamos...

**ila group**

Soluciones de software, flexibles y escalables, a la medida de cada industria

Proficy HMI/SCADA - iFIX

25 de Mayo 81(C1002ABA)  
Buenos Aires - Argentina  
Tel.: +54 (11) 4121-0000  
www.ilagroup.com

GE Intelligent Platforms

GRUPO IBERMÁTICA

El newsletter de Editores

www.editores.com.ar/nl/suscripcion



La innovación no se detiene. Nosotros tampoco.

En Cimet avanzamos a la par de los diversos sectores de la industria. Porque tenemos la experiencia para evolucionar junto a la tecnología y la flexibilidad para comprender cada necesidad.

**Somos CIMET, tenemos el cable que asegura el éxito de su proyecto.**



Calle 47 N° 8029 | José León Suárez (B1655BSI) Buenos Aires, Argentina  
Tel. (5411) 4729-3020 /3720 | Fax (5411) 4729-4720 | ventas@cimet.com  
www.cimet.com



# Siemens: lista para la digitalización

Siemens  
www.siemens.com.ar

El avance de la digitalización en la industria necesita infraestructuras sostenibles y preparadas para el futuro. La comunicación industrial y los sistemas de identificación confiables, de alto rendimiento, abiertos y seguros juegan un papel fundamental. Los servicios correspondientes también permiten una fácil integración y un uso eficiente.

Aquellos fabricantes que quieran mantener su competitividad en el futuro están obligados a actuar ahora. El gran desafío es que la producción llegue al mercado más rápido ya que los mercados cambiantes exigen más flexibilidad; y la puja constante hacia una mayor eficiencia requiere tiempos de desarrollo más breves. A su vez, hay que ahorrar

recursos y energía, pero manteniendo la calidad o incluso mejorándola.

Con la automatización de la producción disponible hasta ahora, no hay mucho margen para el progreso, pero se puede obtener más potencial con un enfoque digital holístico: una digitalización de punta a punta que incluya todos los procesos de la cadena con una base de datos común, del diseño del producto a la planificación de producción, y de la ingeniería y la producción al servicio.

Lo ideal sería que los proveedores y los clientes también estén incluidos en este flujo de información y datos. De este modo, la experiencia de cada una de las partes involucradas puede influenciar el diseño y desarrollo de los productos, procesos y

servicios, con lo cual la optimización de las capacidades se identifica y aprovecha.

Las empresas se enfocan en cuatro elementos centrales de la fábrica digital: un gran portafolio de soluciones de software inteligentes; comunicación industrial y sistemas de identificación; seguridad industrial (IT), y servicios industriales profesionales.

## Redes de comunicación industrial

Una comunicación horizontal y vertical de punta a punta es esencial para toda solución de automatización. Conectar el mundo real con el virtual requiere un intercambio de datos de alto rendimiento junto con toda la cadena de valor. A su vez, esto requiere una potente infraestructura y mecanismos de red adecuados para el entorno industrial.

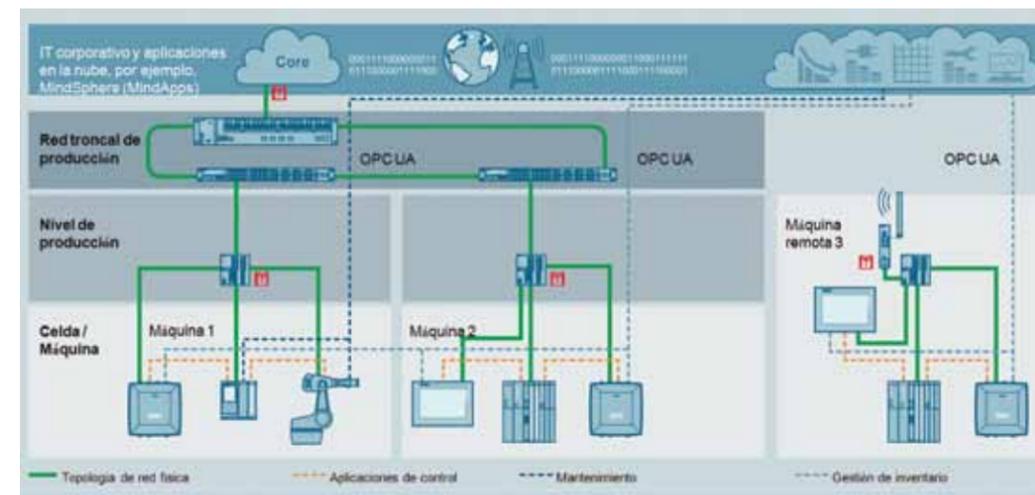
Los proveedores líderes de tecnología de automatización, como Siemens, conocen los requisitos de la industria para las redes de comunicación. Desde la introducción del primer sistema de bus Industrial Ethernet, SINEC H1, hace más de treinta años, Siemens ha desarrollado un portafolio de productos para comunicación industrial. Los componentes centrales incluyen interruptores Industrial Ethernet de la serie Scalance X, en sus diferentes versiones

para todas las capas y tareas de una red industrial, desde módulos de conmutación compactos para ampliar la interfaz de los controladores hasta switches no gestionados (unmanaged) para enlazar máquinas simples y switches modulares y gestionables para infraestructuras de red muy complejas, redundantes, y con capacidad de actuación en tiempo real y en todos los medios de transmisión. En el segmento de alta gama, posee funciones para fácil actualización por medio de *key-plugs* (con posibilidad de cambio durante la operación), por ejemplo, para conmutación de la capa 3 o enrutamiento para sistemas troncales industriales de alto rendimiento.

Con velocidades de transmisión de hasta diez gigabytes en la red troncal, los switches modulares Scalance X-500 ofrecen un enlace de punta a punta, del campo al nivel de gestión. Con ellos, las grandes infraestructuras de red industriales se pueden estructurar individualmente y, por ejemplo, configurar subredes redundantes para aumentar la disponibilidad. Estos dispositivos también pueden transmitir, de forma segura y confiable, grandes cantidades de datos desde la fábrica hasta el nivel informático y aplicaciones en la nube.



La red industrial y la tecnología de identificación hechas a medida por Siemens son la columna vertebral de la digitalización, y contribuyen significativamente a aumentar la competitividad.



Conexión con la nube vía redes industriales, sea cableada o inalámbrica.



Más de 30 años de experiencia en comunicación industrial y sistemas de identificación.

Como alternativa, los componentes de red del portafolio *Ruggedcom* están diseñados para condiciones operativas y ambientales especialmente agresivas.

Estos dispositivos compactos y sin ventilador están diseñados para trabajar en temperaturas entre -40 y 85 grados centígrados, y bajo fuertes vibraciones e impactos. Las carcasas metálicas —en versiones con grado de protección hasta IP 67— y, si se necesita, placas de circuitos revestidas les brindan resistencia a la interferencia electromagnética, el polvo y la niebla salina (corrosión). Entre otras cosas, están destinadas a aplicaciones en la generación y distribución de energía, la industria del petróleo y gas (también *offshore*), así como también el sector del transporte. La línea de productos incluye además sistemas particulares de banda ancha inalámbrica muy robustos para entornos agresivos (*Ruggedcom Win* sobre a base del estándar *WiMAX, IEEE*) con gran disponibilidad producto gracias a su uso particular.

En varias aplicaciones industriales, la disponibilidad en condiciones ambientales severas también es obligatoria para las soluciones LAN inalámbricas,

por ende, es muy demandante. A diferencia del entorno de la oficina, la comunicación determinista es indispensable para coordinar los procesos en los tiempos de ciclo exactos. En este aspecto, las aplicaciones con comunicación failsafe son críticas. Para ello, el portafolio de *Siemens, Scalance W* ofrece soluciones *Industrial Wireless LAN (IWLAN)* escalables para los requisitos más exigentes, tanto para interior como exterior, y para el control de armarios eléctricos. Su construcción compacta y las aprobaciones correspondientes hacen que estos dispositivos individuales también sean aptos para uso en ferrocarriles y vías.

### Ingeniería y gestión de red: foco en la eficiencia

Un prerequisite para lograr una aceptación masiva de los usuarios es un manejo sencillo para el armado, configuración, puesta en marcha y monitoreo de los componentes de red, así como también de las infraestructuras de redes industriales más complejas.

La gran mayoría de estas tareas se pueden solucionar de forma intuitiva y cómoda en el *TIA Portal*, una plataforma de ingeniería de *Siemens*. Asimismo, el sistema de gestión de red, *Sinema Server*, hace que las grandes redes de automatización sean transparentes y fáciles de manejar durante la ejecución, por ejemplo, a través de los mensajes de error que se transmiten de diferentes modos en caso de mal funcionamiento o fallas.

### Soporte de las redes industriales

Una red potente es un requisito indispensable para el avance de la digitalización en la industria, además de la experiencia para planificar, implementar y conectar estas redes a la red de la compañía. Esta experiencia se puede establecer y ampliar continuamente sobre la base del saber industrial específico existente. En este aspecto, *Siemens* también brinda una asistencia amplia a los usuarios, por ejemplo, con cursos de capacitación a medida dictados por docentes con mucha experiencia práctica.

Aquellos que no posean el personal con los recursos necesarios, pueden disponer de los servicios profesionales a medida de la empresa, y confiar en la red mundial de expertos en la industria y la informática: los *solution partners* de *Siemens*.

### Identificación industrial

Una parte de la comunicación industrial se relaciona con la identificación automática de productos. *Siemens* tiene más de treinta años de saber tecnológico e industrial para aplicar en este campo. Como proveedora de sistemas de identificación industriales, desarrolla y entrega una amplia gama de soluciones sobre la base de la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) y sistemas de identificación ópticos. Estos se integran fácilmente a sistema de automatización, y se conectan a los sistemas MES/ERP, parte vía la interfaz *Profinet* integrada y parte vía los módulos de interfaz de *Simatic* o de otros terceros. El soporte para aplicación de *Siemens* ayuda a los principiantes en la selección y optimización de la mejor disposición y combinación de lectores, antenas y transpondedores. Para el armado y ajuste, cuenta con herramientas de

software convenientes que rápidamente ayudan a obtener resultados buenos y confiables.

### Seguridad industrial

Los beneficios de la digitalización ahora están intrínsecamente asociados a la seguridad informática en el entorno industrial, lo que se llama “seguridad industrial”. Para brindar una protección integral a las plantas industriales contra los ciberataques internos y externos, se deben abordar todos los niveles simultáneamente: del nivel de gestión al nivel de campo, y del control de acceso a la protección contra copias.

Como uno de los proveedores líderes de tecnología de automatización, *Siemens* también está familiarizada con ello. El concepto “defensa en profundidad” se desarrolló con ese fin, se trata de una estrategia escalonada para un concepto de protección abarcador según las recomendaciones de las normas líderes en seguridad para automatización industrial, ISA 99/IEC 62443. ■



Una seguridad de red abarcadora es el componente central del concepto «defensa en profundidad» de *Siemens*

**¿CANSADO DE ADAPTARTE  
A UN PRODUCTO NUEVO?**

Rompé tus paradigmas, llegó

**RENOVATIO®**

**La nueva línea escalera  
que se adapta a vos  
y a tus necesidades**

Nuevo diseño más resistente, versátil  
y con mayor capacidad de carga



Escalón perforado  
y plegado

Uniones con 4 u 8  
bulones por lado

Construida en chapa  
galvanizada de origen,  
zingrip y con unión  
entre larguero y  
peldaño por deformación



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

Blanco Encalada 576 - Villa Martelli - Bs. As.  
Tel.: 4709-4141 - Tel./Fax: 4709-3573  
ventas@elece.com.ar



**MYSELEC S.R.L.**

REPRESENTANTE OFICIAL TE CONNECTIVITY AMP SIMEL

**MATERIALES Y ACCESORIOS PARA  
TENDIDO Y CONEXIÓN DE LÍNEAS**

- Aisladores y Descargadores - TE
- Conectores tipo cuña AMPACT
- Conectores de puesta a tierra
- Conectores a dientes SIMEL
- Terminales y uniones bimetalicos SIMEL
- Terminales y uniones preaislados SIMEL
- Herramientas de corte, de pelado y de compresión.
- Terminales y uniones a tornillo cabeza fusible
- Terminales estancos de cobre forjado
- Morsas, grampas y herrajes p/ B.T. y M.T.
- Portafusibles aéreos encapsulados
- Herramientas manuales mecánicas
- Herramientas manuales hidráulicas

Participamos activamente en las Distribuidoras de Energía, Cooperativas Eléctricas y Empresas Instaladoras para satisfacer las necesidades y mejoras que requieren en las redes eléctricas; ofreciendo opciones adecuadas en materiales de conexión e instalación con el mejor asesoramiento y capacitación del personal. Contamos con productos de fabricación propia y de terceros de primera marca, además de ser el distribuidor oficial a nivel nacional de TE Connectivity para las líneas de productos AMP Y SIMEL.



**NÖLLMANN**

Soluciones eléctricas



**NÖLL BOX**  
**NÖLL KIT**

Gabinetes standard  
y a pedido

**NÖLL C**  
**NÖLL EK**

Tableros modulares

**NÖLL DESK**

Pupitres standard y a pedido

**NÖLL EK-WMD**

CCM - Fijos / extraíbles  
- A prueba de Arco interno

**NÖLL OIL**

Tableros Petroquímicos

# Nuevo SCADA: más tecnología, mayor rendimiento

Nuevo SCADA *iFIX 5.9*, de *GE Digital*

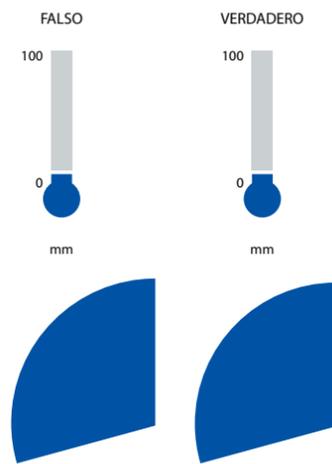
ILA Group  
www.ilagroup.com

## Aumento de eficiencia y reducción de costos

El nuevo *iFIX 5.9*, de *GE Digital*, aprovecha las últimas tecnologías que ayudan a brindar un mejor conocimiento y una mayor eficiencia para las operaciones de los clientes finales, acelerando de igual manera los tiempos de comprensión y desarrollo para los integradores de sistemas.

Ofrece un nuevo motor gráfico que brinda una experiencia de usuario intuitiva, con el objetivo de reducir los errores de ejecución y mejorar el tiempo de respuesta del operador ante eventos o incidentes. Esta nueva generación de software combina las ya conocidas capacidades HMI/SCADA —utilizadas por miles de organizaciones en todo el mundo— con nuevas características avanzadas, ofreciendo los mejores resultados de su clase.

Es un auténtico HMI web nativo. Los clientes web no requieren de ninguna instalación por parte



del cliente. La configuración, el desarrollo y la implementación están centralizados, por lo que todas las actualizaciones o cambios se reflejan automáticamente en los clientes. Ellos pueden ingresar a través de una sesión de navegador o browser, e iniciar siempre con las últimas actualizaciones de software implementadas en el servidor.

## Pantallas modernas

*iFIX 5.9* mejora la rapidez de respuesta del operador, gracias a modernas pantallas que facilitan la conciencia situacional. Asimismo, proporciona un nuevo motor gráfico. El espacio de trabajo se moderniza puesto que las funciones incluyen *anti-aliasing (SmoothShapes)*, para mejorar la calidad de las imágenes, *playback* de datos históricos, barras de tareas y opciones de menú actualizadas, gráficos de alto rendimiento, y más.

## HMI rico en contexto y basado en una estructura de modelo

El nuevo HMI rico en contexto cambia a medida que el usuario se mueve a través del sistema. La navegación se deriva de la estructura de modelo construida inicialmente por el ingeniero. Esta nueva experiencia proporciona al operador la información más relevante —en su contexto— y minimiza el esfuerzo para encontrarla, gracias a que contiene objetos predefinidos y pantallas diseñadas mediante el concepto de HMI eficiente.

La interfaz de usuario en HTML5 del *iFIX 5.9* ofrece la opción web nativa y admite conceptos de diseño receptivos. Las pantallas son compatibles con la tecnología multitáctil y pueden escalarse para adaptarse a diversos factores de forma y orientación, desde pequeñas pantallas como la de un smartphone o tablet, a pantallas de gran resolución.

## Nuevas características

- » Propiedad *anti-aliasing (SmoothShapes)*, orientada a mejorar la calidad de las imágenes
- » Función *Time Lapse Playback* agregada al control de tiempo global
- » Dínamos de alto rendimiento y otras características para la generación de HMI eficientes
- » Temas de *Office 2016* y barras de tareas actualizadas
- » Nunca empieza con una hoja de papel en blanco, sino a partir de un modelo



- » HMI web nativo
- » Modelo de activos estructurados, mapeados a la base de datos del SCADA
- » Biblioteca de objetos HTML5 para un HMI eficiente y generación de contenido HTML5 desde el espacio de trabajo
- » Base API para consumir contenido HTML5 externo
- » Plantillas estándar sobre temas como tendencias, alarmas, KPI, etc.
- » Visualizador de alarmas y tendencias multitáctil
- » Conexiones locales, remotas a través de LAN, WAN o Internet, incluyendo VPN
- » Comunicación cifrada desde cliente Web mediante certificado digital SSL, *IT security friendly* y *cloud ready*

## Resultados

- » Rápida respuesta, con pantallas modernas basadas en un nuevo y potente motor gráfico
- » Reducción del tiempo de resolución de problemas, con una mayor conciencia de la situación, utilizando diseños HMI eficientes y navegación basada en contexto fundada en una estructura de modelo
- » Acciones en cualquier lugar y momento, gracias a su diseño Web nativo
- » Tiempo y costos de mantenimiento minimizados, con cero clientes de implementación
- » Mayor eficiencia de la gestión de cambios, con un desarrollo y despliegue centralizados
- » Flexibilidad de diseño superior para el consumo de contenido HTML5 de terceros ■

Be sure. **testo**

Más simple y segura:  
La nueva era de instrumentos para medición de parámetros eléctricos de Testo.

## Tecnología de medición eléctrica. Reinventada.

Los innovadores instrumentos de medición eléctrica de Testo convencen por su extraordinaria sencillez a la hora de usar y establecen nuevos estándares con una tecnología inteligente sin precedentes.

- Pinzas amperimétricas con un mecanismo de sujeción único (testo 770)
- Multimetros digitales con reconocimiento automático de parámetros (testo 760)
- Detectores de tensión y corriente (testo 755)
- Detectores de tensión con visualización patentada (testo 750)
- Detector de tensión sin contacto (testo 745)

[www.testo.com.ar/electricos](http://www.testo.com.ar/electricos)

Testo Argentina S.A.  
Yerbal 5266 - 4° Piso (C1407EBN) Buenos Aires  
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020  
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar

## Componentes eléctricos y electrónicos

**ELECTRO - OHM**

Av. Pedro Díaz 1317 - B1686IQE - Hurlingham - Bs. As.  
Telefax: (+54-11) 4662-8703 // 4452-3022  
electro-ohm@uolsinectis.com.ar - www.electro-ohm.com

## Exito. La única opción

### Nuevas Baterías PowerSafe® SBS XL

NEW

Por más de 30 años, EnerSys® viene utilizando la tecnología exclusiva de placas finas de plomo puro (TPPL) mediante avanzados métodos de fabricación.

*La próxima generación de Baterías para Altas Temperaturas*

- 10 años de vida útil a 35°C.
- Generan ahorro de energía en refrigeración.
- Capacidades de 80Ah - 150Ah - 170Ah.

**EnerSys**  
Power/Fill Solutions

Pitágoras 3402 - Tigre - Prov. de Bs. As.  
Tel: (+54-11) 4736-3000  
info@ar.enersys.com | www.enersys.com

# EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA COMIENZA CON NUESTRA MEDICIÓN

## Medidores Electrónicos Monofásico HXE12 y Trifásico HXE34

- Energías Activas, Reactivas y Máxima Demanda configurables.
- Display de alta resolución, mayor tamaño y mayor rango de temperatura de trabajo.
- Detección de apertura de tapa de bornera.
- El display sigue informando hasta 24 hs. sin energía.
- Medición a distancia a través de puerto infrarrojo bidireccional con memocolectora (HHU).
- Preparado para Upgrade a multitarifa hasta 4T y 4D.
- Códigos OBIS.
- Autolectura programable, almacenable hasta 3 meses y permite balances energéticos de cada SET (todos los meses).
- Mayor vida útil por estar preparado para cualquier cambio de estructura tarifaria; su inversión está protegida.



# Autopistas eléctricas en el mundo

**Roberto Ángel Urriza Macagno**  
 Colaborador técnico en Latinoamérica de la IEEE  
 robertourriza@yahoo.com.ar

El 22 de junio de 2016, la ciudad sueca de Gävle, al norte de Estocolmo, fue el escenario de la inauguración de la primera autopista eléctrica del mundo, con un viaje iniciático de dos kilómetros de un camión híbrido de marca *Scania* por la autopista E16 y operando bajo condiciones de tránsito real.

En noviembre de 2017, un sistema similar con un camión *Volvo* se instaló en California (Estados Unidos), y ya se proyecta para autopistas en Alemania durante 2019.

Se trata del sistema *eHighway*, de *Siemens*, basado en una infraestructura que provee energía de forma continua a vehículos comerciales pesados



desde un contacto aéreo tipo catenaria. Conclusión: es dos veces tan eficiente como los motores de combustión interna convencionales y es más amigable con el medioambiente en tanto que reduce



las emisiones de dióxido de carbono y otros tipos de contaminantes.

El sistema se puede integrar y operar en una ruta ya existente sin mucho esfuerzo y combinar así la eficiencia de las rutas electrificadas con la flexibilidad de los camiones híbridos. Asimismo, el sistema habilita a que los camiones se alimenten de fuentes de energía renovable.

La catenaria de dos polos asegura una provisión de energía confiable para los camiones, pues conduce a un cable de contacto que permite una



transmisión de corriente estable incluso a altas velocidades. Las líneas de contacto aéreo se alimentan con energía proveniente de subestaciones equipadas con dispositivos de distribución de media tensión, transformadores de potencia, rectificadores e inversores.

Un pantógrafo ubicado en la cabina del camión transmite la energía desde las líneas aéreas hasta el motor eléctrico del vehículo; un equipo que se puede conectar y desconectar fácilmente del cable a velocidades de entre cero y noventa kilómetros por hora, de forma automática o manual.

En rutas electrificadas, los motores eléctricos de los camiones se alimentan a través del contacto con las líneas aéreas y el pantógrafo. Para otros tramos de la ruta, el camión, que cuenta con conducción híbrida, puede recurrir a otra opción para seguir avanzando.

Si bien es cierto que este sistema de catenaria intermitente tiene sus principales limitaciones en el costo de instalación y en la velocidad, no menos real es que las rutas de tránsito pesado, por ejemplo, que conectan puertos marítimos con centros de distribución, en general son un problema para el ambiente. Para tales situaciones, el sistema *eHighway* puede ser una solución:

- » Solución amigable con el ambiente para transporte de distancias cortas y medianas (menores a cincuenta kilómetros)
- » Reducción del consumo de combustible y alargamiento del tiempo de vida útil
- » Reducción de la polución aérea y sonora ■

**RECICLAR**  
LA FORMA DE TRATAR AL PLANETA  
**REUSAR**  
TODO LO BUENO YA HECHO E INVENTADO  
**REDUCIR**  
TODA FORMA DE DESTRUCCIÓN DEL ENTORNO

**VOLUNTAD  
HUMANA  
100%  
RENOVABLE**

Porque las cosas, generalmente,  
son más simples de lo que se piensa.  
Para cuidar nuestro único hogar sólo hace falta hacerlo,  
cada uno de todos nosotros, esté en el lugar en el que esté.  
Simple.



**ELECTRICIDAD**  
MATERIALES ELÉCTRICOS  
+ INNOVACIÓN



Av. Chile 1449 . Salta | Tel. 0387 4231751 | [www.m-electricidad.com](http://www.m-electricidad.com)

**Más cerca, mucho mejor!**



Quando **MEDIR BIEN**  
es lo más importante...

REPRESENTANTE AUTORIZADO



Analizador de tierra  
modelo **MI-3290**

Medidor de tensión  
de paso y contacto  
modelo **MI-3295**

Micro-ohmímetro de 100 A  
modelo **MI-3252**

Registrador de  
calidad de energía  
clase A  
modelo **MI-2892**

Relaciómetro  
modelo **MI-3280**

Comprobador multifunción  
para cumplir la SRT 900/15  
modelo **MI-3102BT**  
y **MI-3102HBT**



Virrey Liniers 1882/6 (C1241ABN) CABA | Argentina  
Telefax: (+54-11) 4912-3998/4204 // 4911-7304  
[vimelec@vimelec.com.ar](mailto:vimelec@vimelec.com.ar) | [www.vimelec.com.ar](http://www.vimelec.com.ar)

# LCT

Marca la diferencia  
en Calidad y Seguridad.

## Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

- ▶ Conectores aislados para derivación
- ▶ Conjuntos de retención autoajustables
- ▶ Acometida domiciliaria
- ▶ Grampas paralelas de aluminio
- ▶ Suspensión
- ▶ Accesorios para cable concéntrico o antihurto



EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



LCT Empresa con sistema de  
gestión de calidad certificado **ISO 9001:2008**



Federico Ozanam 5245 (C1439BXA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
Tel./Fax: (54-11) 4638-7770/1/2/3 (54-11) 4638-7774/6/8/9 - E-mail: [info@lct.com.ar](mailto:info@lct.com.ar)

Catálogo de productos y Certificados disponibles en [www.lct.com.ar](http://www.lct.com.ar)

## Batev focalizará en construcción y eficiencia

Construcción y vivienda: 6 al 9 de junio en La Rural

Batev + Fematec  
www.batev.com.ar

Batev y Fematec vuelven a reunirse. La próxima edición del evento que convoca a arquitectos, ingenieros, desarrollistas, consultores, constructores, instaladores, distribuidores, diseñadores y todo aquel interesado en construcción y vivienda se llevará a cabo en los pabellones de La Rural, en la ciudad de Buenos Aires, entre el 6 y el 9 de junio próximos.

Organizada por AEV (Asociación de Empresarios de la Vivienda), la Cámara Argentina de la Construcción y EFCA (Exposiciones y Ferias de la Construcción Argentina) y auspiciada por diversas empresas y entidades representativas del sector, se trata de la única muestra que permite conocer en detalle el escenario presente, como así también el futuro, que vive el mercado de la construcción, con un importante matiz industrial.

Para las empresas, edición tras edición queda comprobado que el único lugar para fidelizar clientes, generar nuevos vínculos, mostrar productos, realizar lanzamientos y cerrar negocios es Batev. En la última edición, por ejemplo, en 2017, el evento reunió a 202 expositores, convocó a más de 61 mil visitantes y ocupó más de quince mil metros cuadrados. Este año, se espera igualar e incluso superar tales cifras.

Para los visitantes, ya sea para iniciar un proyecto, construir, refaccionar o buscar un detalle, el evento puede ofrecer una solución en tanto que es ampliamente reconocido como punto de encuentro y referencia para la presentación de novedades, lanzamientos y tendencias en productos y servicios al mercado. Asimismo, es un ámbito propicio para interactuar personalmente con empresas líderes



y profesionales, ver demostraciones en vivo, acceder a un abanico de actividades académicas y de capacitación.

En esta ocasión en particular, Batev 18 se caracterizará por hacerse eco de los cambios fundamentales pero rápidos que esta industria está experimentando y cómo impactan en el mercado, sobre todo en lo que se refiere a la construcción y su relación con la eficiencia y el cuidado del medioambiente. ¿Cómo construir de forma más eficiente?, ¿cómo construir de modo tal que el medioambiente no se vea perjudicado?, ¿qué materiales son amigables con el medioambiente?, ¿cuáles son los compromisos sobre estas temáticas que puede asumir la industria? Estos y otros temas relacionados serán el eje principal del encuentro.

Además de los nuevos productos y soluciones que cada año presentan a los visitantes, se llevarán a cabo distintas actividades paralelas cuyo objetivo es la capacitación, actualización, formación y debate, que permiten acceder a la última información de quienes dominan las claves del mercado. ■



En el mes de noviembre, nuestros especialistas en conjunto con **Genneia** realizaron exitosamente la puesta en marcha de bancos de capacitores para cumplir con los requerimientos de **CAMMESA** en la ampliación del **Parque Eólico Rawson**, brindando la solución de compensación en energía reactiva, totalizando una potencia de 10,5 Mvar en 33kV.

La provisión incluyó la ingeniería de detalle, ensayos en fábrica, transporte y descarga en el sitio, supervisión de montaje, y puesta en servicio.

**60 años de trayectoria avalan la calidad de nuestros productos.**



**SIEMENS**  
Partner certificado

www.grupoelecond.com



info@grupoelecond.com - Tel: (+54 11) 4303 - 1203 /9  
San Antonio 640 - C1276ADH - Buenos Aires - Argentina

# La reunión del plástico y el caucho

Argenplás 2018  
[www.argenplas.com.ar](http://www.argenplas.com.ar)

- » Argenplás 2018
- » 11 a 14 de junio en Costa Salguero
- » Organiza: Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP)
- » Realiza: MBG & Events

Entre el 11 y el 14 de junio próximos y bajo el lema "Con plástico, la innovación y el futuro son sustentables", se llevará a cabo una nueva edición de Argenplás, la exposición internacional de plásticos, en el Centro Costa Salguero de la ciudad de Buenos Aires.

Argenplás 2018 es un encuentro de profesionales con un perfil seleccionado para brindar al expositor un ambiente favorable para hacer negocios: empresarios, ejecutivos, ingenieros, técnicos y profesionales relacionados con el sector; fabricantes, transformadores y usuarios de productos plásticos; transformadores de materias primas y personas de niveles gerenciales, tecnología y producción, ventas y marketing de los siguientes sectores de las industrias: automotriz y transportación, construcción, ingeniería eléctrica, electrónica y mecánica, telecomunicaciones, productos para el hogar, caucho, plásticos, plásticos reforzados, médico y cuidado de la salud y empaquetado, entre otros.

En esta oportunidad, Argenplás trae como novedad la incorporación del pabellón de la Federación Argentina de la Industria del Caucho (FAIC) y proveedores de materias primas, maquinarias e insumos: cuenta con cinco cámaras representativas de empresas de distintos rubros que componen la industria del caucho: la Cámara de Partes de Goma; la Cámara de Caños, Mangueras, Tubos, Correas, Cintas Transportadoras y Telas Engomadas; la Cámara de Adhesivos, la Cámara de Productos Varios y la Cámara de Asociados Adherentes.

A la búsqueda tradicional de novedades se agregan en los tiempos que corren, a los industriales y personas informadas que están ávidas de palpar el encuentro con las nuevas y asombrosas tecnologías.

Esta décimoséptima realización del evento focalizará en temas como la transformación de las fábricas ante la así llamada Revolución Industrial 4.0, también conocida como la industria de la manufactura avanzada; asimismo, la experiencia de la robótica, que promueve el impulso acelerador de la fábrica inteligente; la digitalización como motor de mejora de procesos y optimización de los sistemas; la fabricación aditiva, también conocida como impresión 3D, y demás innovaciones tecnológicas que inciden directamente sobre el futuro de la industria del caucho y del plástico. ■





[www.jeluz.net](http://www.jeluz.net)

**NUEVO PRODUCTO**

**INTERRUPTORES DIFERENCIALES**



Protección para vos y lo tuyo

**INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS**





Dynamic Design








Bianco
Negro
Rojo
Champagne
Azul
Glam

# Enchufar buques de crucero y portacontenedores

Atracado en muelle, un buque de gran tamaño puede consumir hasta veinte megavoltamperes, normalmente suministrados por sus motores diésel. Sin embargo, la calidad del aire y el ruido en la zona de los muelles están siendo sometidos a revisión normativa. Unas soluciones prediseñadas basadas en la familia de convertidores de media tensión ACS6000 de ABB suministran energía del muelle al buque conforme a las exigencias, con la máxima calidad y un costo por megavoltampere óptimo.

Roberto Bernacchi  
y Ester Guidi  
ABB  
www.abb.com.ar



Figura 1. Atracados en un muelle, los buques pueden consumir grandes cantidades de energía eléctrica. Frecuentemente, esta energía es suministrada por los motores diésel del buque, lo que puede causar un impacto adverso sobre el medioambiente local.

A menudo, cuando se encuentran atracados en puerto, los buques de cruceros generan energía eléctrica empleando sus motores diésel. Sin embargo, los motores marinos no son conocidos por su inocuidad ambiental y sus emisiones y producción de ruido en el muelle se ven cada vez más sujetos a revisión normativa, especialmente porque los puertos suelen estar situados en ambientes marinos sensibles o en ciudades grandes y densamente pobladas. Ciertamente, de las diez primeras prioridades ambientales que la Organización de Puertos Marítimos Europeos (ESPO) ha identificado para que los puertos importantes tengan en cuenta, los tres primeros lugares se refieren a la calidad del aire, la eficiencia energética y el ruido.

## Conexión eléctrica desde el muelle hasta el buque

Para reducir las emisiones cuando un buque está atracado en muelle, las autoridades portuarias suelen proporcionar una conexión eléctrica desde el muelle hasta el buque. No obstante, los buques portacontenedores pueden consumir 7,5 megavoltamperes y los grandes buques de cruceros, veinte. Si se conectan varios grandes portacontenedores al mismo tiempo, la demanda de energía al muelle puede ser considerable.



Figura 2. ACS6000, de ABB

El suministro de esos niveles de energía supone una gran exigencia a la infraestructura eléctrica del puerto en términos de inversión de capital, complejidad de los equipos, costos de funcionamiento y mantenimiento. Además, los buques pueden tener a bordo una red de cincuenta o sesenta hertz (la mayoría utilizan sesenta), por lo que el convertidor estático de frecuencia (SFC) no solo debe manejar altos niveles de energía sino que además debe adaptar la frecuencia de la red local a la de cada buque.

## Una aplicación, una solución

Para tratar este segmento de buques de alto consumo de energía eléctrica, ABB inició un proyecto para integrar la plataforma de alimentación modular de media tensión ABB ACS6000 en una gama de soluciones estáticas prediseñadas de conversión de frecuencia de alta calidad: la ACS6000 SFC.

La plataforma elegida para esta aplicación tiene doce variantes que cubren toda la gama de demandas de potencia: desde un buque con un solo contenedor, pasando por los portadores de múltiples contenedores, hasta los mayores buques de cruceros actualmente en servicio.

En el lado del buque, cada unidad de inversor (INU) se conecta a un devanado separado del transformador de salida, con los devanados del lado de carga conectados en serie para formar la red deseada en ese lado. Esta conexión en serie, combinada con el desfase de cada devanado en conjunción con un filtro de diseño especial, permite reducir considerablemente los armónicos característicos del convertidor. Las configuraciones estándar se presentan en las figuras 3a y 3b.

Cuando se seleccionó el SFC, se dio gran importancia a su eficiencia a fin de minimizar el OPEX del usuario final. La selección del método de refrigeración del convertidor es importante aquí: con un SFC refrigerado por agua se puede conseguir un rendimiento de conversión superior al 98 por ciento. Además, cuando se compara con un convertidor de frecuencia giratorio, el rendimiento a carga parcial está próximo al máximo, por encima del 97 por ciento, incluso bajando a un factor de carga del treinta por ciento.

La integración del equipo en la red portuaria tiene en cuenta los requisitos más exigentes de la norma global IEC-ISO-IEEE 80005-1 y las reglas de clase para el buque definidas por las compañías de certificación. Como ejemplo, la configuración optimizada de impulsos empleada para generar la forma de onda sinusoidal para el buque se elige de tal forma que las armónicas de gama baja, hasta la quincuagésima (50<sup>o</sup>), son eliminadas o controladas hasta un nivel aceptable. Se añade entonces un filtro RC o RLC a medida para atenuar las armónicas de orden superior restantes (hasta la centésima) para conseguir un nivel total de distorsión de armónicas de tensión por debajo del cuatro por ciento. La elección de la plataforma de conversión de frecuencia es únicamente el primer paso para proporcionar

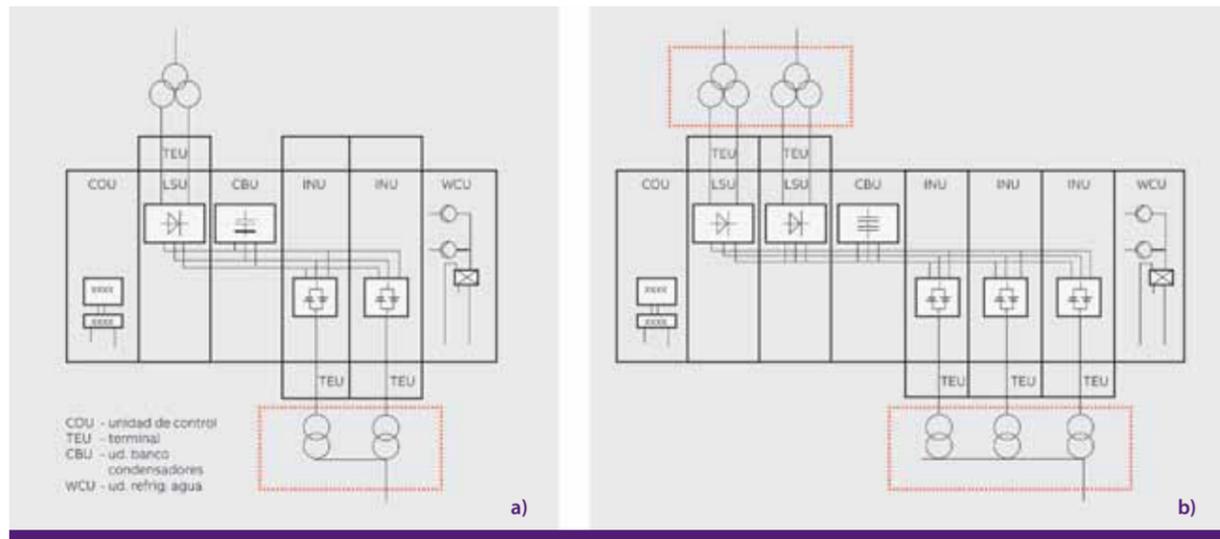


Figura 3. Configuraciones estándar del ACS6000 SFC. a) Hasta catorce megavoltamperes; b) hasta veinticuatro megavoltamperes

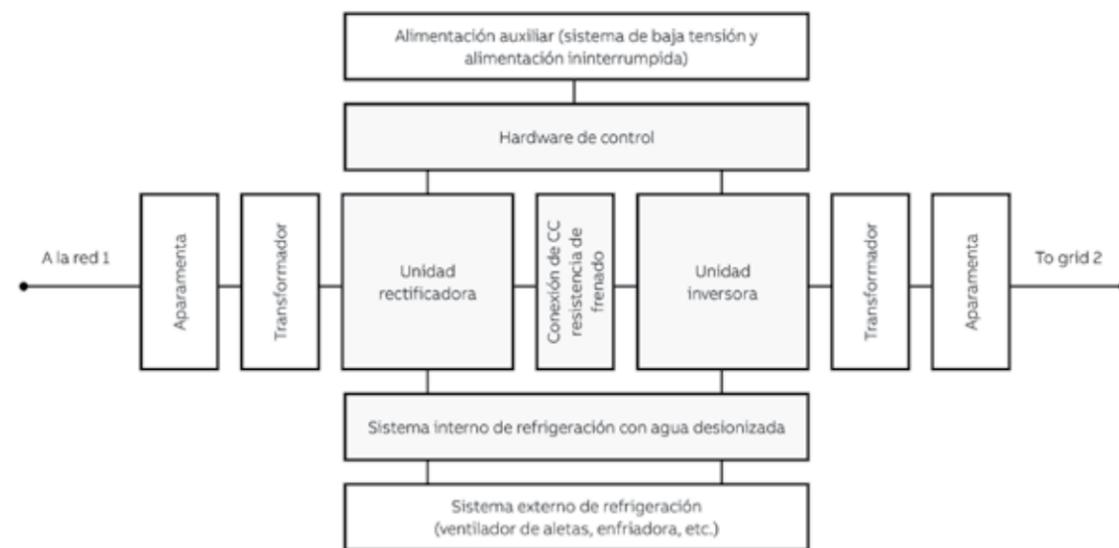


Figura 4. Esquema del sistema de convertidor y alcance del suministro

una solución fiable al sistema de conexión eléctrica desde el muelle hasta el buque para el usuario final.

Se deben tener en cuenta algunos aspectos adicionales específicos para el buque:

- » Tensión del sistema para el suministro al buque: 6,6 kilovolts, u once, a través de un transformador elevador. El transformador precisa un conmutador de tomas de descarga para conmutar entre estos dos niveles de tensión.
- » Sincronización y reparto de carga con el generador diésel de a bordo, en particular durante la transición inmediatamente después de la conexión del buque con la instalación de conexión eléctrica del muelle al buque.
- » Debe controlarse cualquier flujo eléctrico inverso, del buque al muelle, mediante una resistencia de frenado que evite una realimentación a la

red del muelle, ya que ello no es aceptable en ciertas normas para redes.

- » Debe conseguirse un control del factor de potencia (gestión de energía activa y reactiva) en tiempo real, teniendo en cuenta las diferentes redes de los buques.
- » Selectividad aguas abajo cuando se selecciona la capacidad de corriente de cortocircuito del convertidor, así como la sobrecarga que se presenta por las cargas de conmutación a bordo.
- » Debe proporcionarse un control eléctrico y protección del buque y el convertidor completos mediante la conveniente disposición de la armadura en el lado de la carga y en el lado del buque.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presta especial atención a la selección del dimensionado del convertidor, la especificación del transformador (entrada y salida), el sistema de refrigeración y los



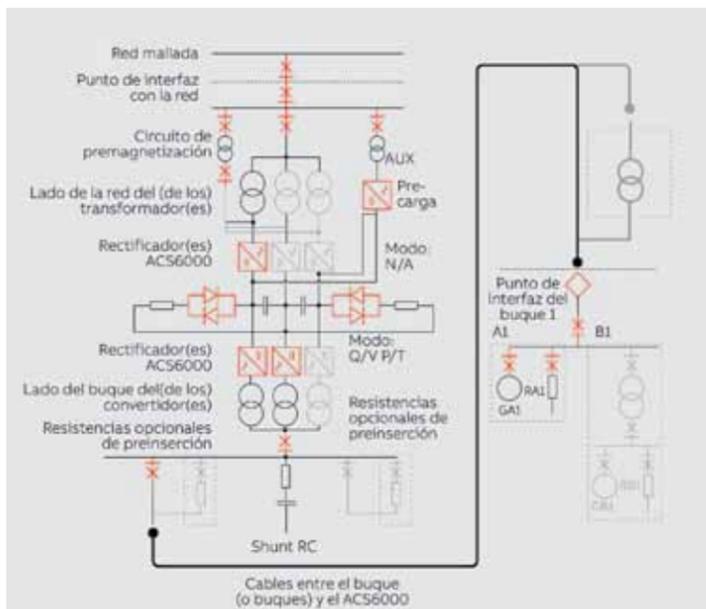
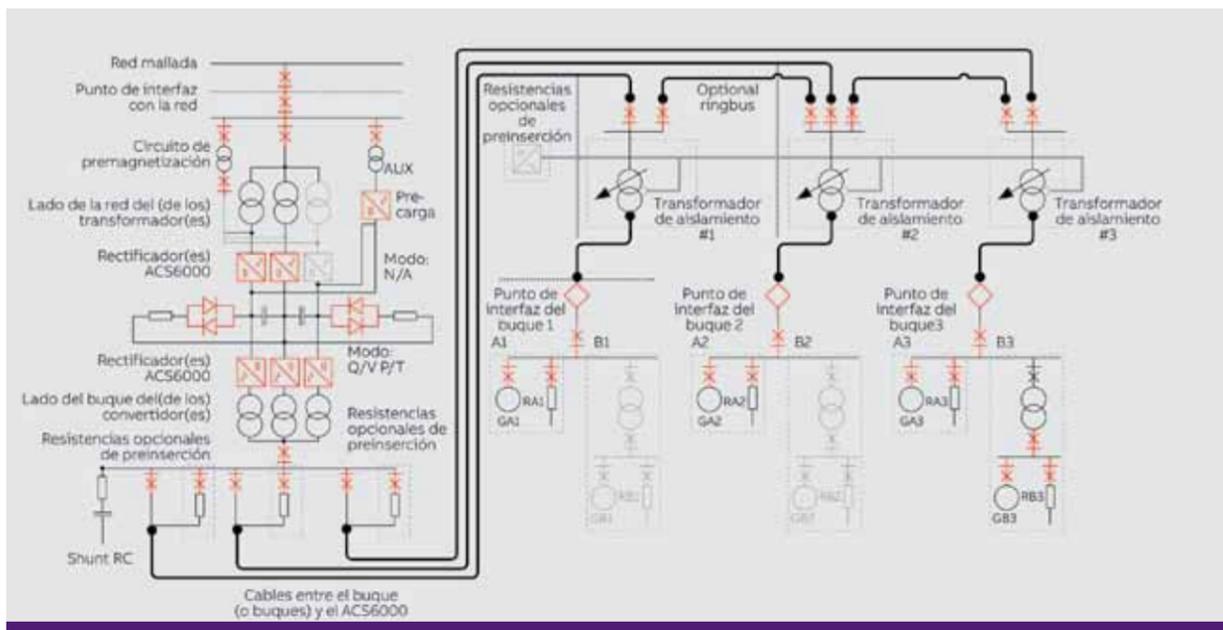


Figura 5.1 (izquierda) Configuración con un solo muelle

Figura 5.2 (abajo) Configuración multimuelle



dispositivos de protección y control (ver figura 4). La integración del ACS6000 SFC en una solución pre-diseñada permite una fácil ejecución de cualquier configuración del proyecto.

Como ejemplo, una solución de un solo punto de atraque/un solo buque se caracteriza por la selección de un ACS6000 SFC que no solo cumpla con los requisitos nominales del buque sino que

asimismo acepte la sobrecarga que se presente por la puesta en marcha de grandes motores en línea y la activación de transformadores de a bordo, así como la selectividad necesaria para aislar fallos en la red eléctrica del buque (ver figura 5.1). Debe prestarse especial atención a la pre-magnetización del transformador del lado de la red a fin de minimizar las posibles caídas de tensión en la red del puerto.

Energía y automatización para...	Descripción general	Beneficios
Conexión eléctrica desde el muelle al buque	Infraestructura para suministrar energía eléctrica a los buques desde el muelle cuando están atracados	Eliminar el 98 por ciento de las emisiones y todo el ruido y la vibración; mejorar la calidad de vida en la cercanía al puerto
Electrificación del puerto	Subestación de alta tensión; electrificación en tensiones media y baja; transformadores de potencia	Interfaz única para toda la electrificación del puerto; productos de alta tensión de alta fiabilidad
Integración de la red del puerto	Automatización de la red de distribución del puerto; integración de renovables; redes de comunicación	Mayor fiabilidad del suministro; microrred autosuficiente del puerto; comunicación potente y segura
Soluciones de e-movilidad	Infraestructura de carga de transbordadores batería-híbridos; carga para vehículos eléctricos	Necesidad de puertos sin emisiones; transporte integrado (desde el ferrocarril a los vehículos eléctricos)
Servicio/modernización	Consulta para una solución óptima; modernización de una instalación ya existente; contratos de mantenimiento/repuestos	Importantes mejoras en fiabilidad, seguridad y prestaciones; ciclo de vida ampliado del sistema

Una instalación multimuelle puede tener un OPEX global menor, puesto que se puede utilizar una sola subestación de conversión de frecuencia para alimentar varios buques al mismo tiempo (ver figura 5.2).

Debe efectuarse una evaluación adicional de la carga específica presentada por un solo buque para asegurarse de que la capacidad de la subestación se corresponde con la carga total, teniendo en cuenta las necesidades de pre-magnetización del transformador del muelle que asegura el aislamiento galvánico entre los buques.

### Electrificación del puerto: una visión global

A causa de la complejidad de la solución y las restricciones correspondientes, una instalación eléctrica muelle-buque en la red de un puerto exige una perspectiva técnica que se extiende más allá del propio sistema muelle-buque para abarcar la electrificación del puerto en su conjunto. La red del puerto debe contemplarse como un entorno dinámico al que puedan acceder en cualquier momento nuevos consumidores o productores de energía eléctrica. Por esta razón, una red de puerto potente es un ingrediente crítico: para mantener un equilibrio acertado entre la demanda y el suministro, la red del puerto debe ser resistente en todo

momento desde la subestación de alta tensión de entrada hasta el usuario de baja tensión. Una mejora de la subestación de alta tensión o un aumento de potencia de la red del puerto puede admitir la introducción en el área del puerto de consumidores de movilidad eléctrica, tanto en el lado azul (transbordadores eléctricos o híbridos) como en el lado de tierra (vehículos eléctricos) y facilitar la integración de fuentes de energía renovable, tales como parques eólicos o plantas fotovoltaicas.

En pocas palabras, la conexión eléctrica muelle-buque y la electrificación del puerto activa los puertos en su papel como motores vitales de la economía regional: en la forma tradicional, como nudos de tránsito para personas y mercancías, y en la forma actual, como entidades comerciales sostenibles totalmente integradas con la comunidad circundante. El suministro de energía limpia y la eliminación de emisiones diésel y ruido mejorarán el entorno laboral, de tránsito y de vida en el puerto y sus alrededores. La electrificación es el único modo rentable de reducir las emisiones in situ en casi un cien por cien y de asegurar el crecimiento de los puertos a largo plazo. ■

Nota del editor. La nota aquí reproducida fue originalmente publicada en ABB Review 3/2017, págs. 76 a 81.

**La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad**

Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935.  
www.iram.org.ar

**3energy**  
EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Estrategias para reducir los costos de la energía y potenciar la producción de su empresa**

- ✓ Identificación de oportunidades de mejora e implementación llave en mano
- ✓ Optimización del encuadre tarifario
- ✓ Valuación económica de la eficiencia energética
- ✓ Línea de base, medición y verificación de los ahorros de energía en proyectos de eficiencia energética según protocolos de la Efficiency Valuation Organization (EVO)
- ✓ Cuantificación de las reducciones de emisiones de carbono en los proyectos de eficiencia energética
- ✓ Inicio del proceso para la certificación de un Sistema de Gestión de Energía bajo la norma IRAM-ISO 50.001
- ✓ Oportunidades de acceso a financiamiento específico de su empresa
- ✓ Posibilidades de integración de energías renovables

www.3energy.com.ar

"Necesitábamos materiales de alto rendimiento, y Electro Universo nos ofreció la mejor solución".

**Innovación y cumplimiento para dar respuesta a los clientes más exigentes**

El mundo cambia, las tecnologías avanzan y las necesidades evolucionan... En **Electro Universo** nos profesionalizamos continuamente para estar a la altura de las nuevas exigencias del mercado. Con 10 años de vida y 60 de respaldo y trayectoria, conocemos como nadie los requerimientos específicos de cada sector. Nuestra experiencia y profesionalidad nos permiten brindar soluciones integrales para satisfacer las necesidades de los clientes y mercados más exigentes.

**ELECTRO UNIVERSO**  
MATERIALES ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN

Sabemos más, damos más

www.electrouniverso.com.ar

# Luxamérica en Córdoba: para Argentina y para América

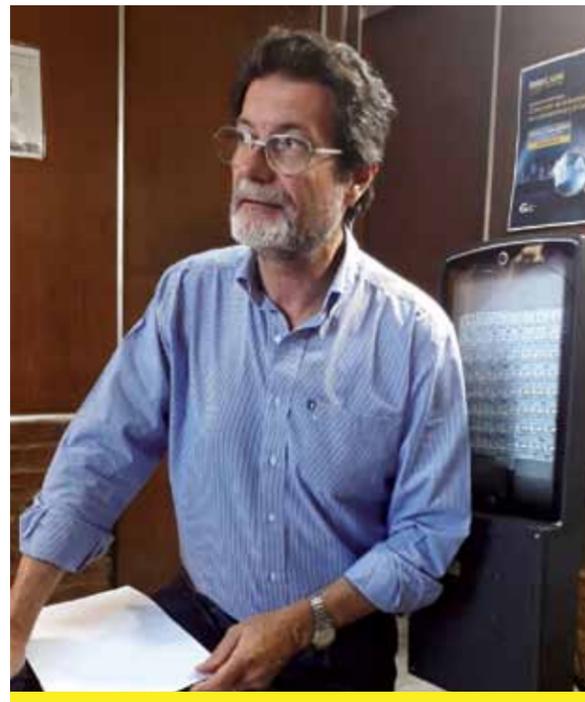
Luminotecnia entrevistó a Rubén Sánchez, presidente de AADL, y también de la regional Centro, a cargo de la próxima edición de Luxamérica

Luxamérica  
www.luxamerica.org

Luxamérica es un congreso bianual organizado por las asociaciones de iluminación de distintos países de Iberoamérica. La primera edición se realizó en la ciudad de San Pablo (Brasil) en 1992, y la decimocuarta abrirá sus puertas en la sede de Ciudad Universitaria de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, entre el 14 y el 16 de noviembre próximos.

El evento se desarrollará bajo el lema "Iluminación, diseño y sociedad frente al desafío de las nuevas tecnologías" y estará organizado por la AADL y su regional Centro. El programa incluirá conferencias y paneles de especialistas, presentación de ponencias y pósters, exposición y difusión de productos que muestren los avances tecnológicos e innovación en iluminación. Mediante el debate e intercambio de experiencias sobre luz, diseño y las nuevas tecnologías, se buscará favorecer la reflexión y la articulación entre disciplinas, instituciones y empresas.

XIV Congreso Panamericano de Iluminación Luxamérica 2018 es sin dudas en evento lumínico más importante que se desarrollará este año en el país. Atendiendo a su relevancia, Luminotecnia entrevistó a Rubén Sánchez, presidente de AADL y también de la regional Centro, a cargo de la organización del evento. Durante la charla, pudo explayarse y explicar con sus propias palabras por qué dar lugar a este encuentro es un privilegio para Córdoba, y también para toda la Argentina.



## ¿Cuál es el evento a presentar?

Luxamérica 2018, que es la decimocuarta edición del Congreso Panamericano de Iluminación, el que, cada dos años y organizado por las asociaciones de iluminación locales, se realiza en los países de Latinoamérica.

## ¿Cómo coordina la organización del encuentro?

La organización le corresponde a la AADL y a la Regional Centro de AADL, a la que se sumaron integrantes de otras regionales de AADL y colaboradores de

distintos centros de estudio de todo el país. Nos hemos organizado en distintos comités de trabajo, realizando semanalmente, merced a reuniones virtuales, puestas en común y actualizaciones.

## ¿Cuáles son las entidades involucradas?

A nivel local, las universidades, los colegios profesionales de arquitectura e ingeniería, la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba, ministerios provinciales y nacionales ya han comprometido su respaldo o están en proceso de. También contamos con la colaboración de cámaras, como CADIEEL y otras.

## ¿Cuáles son los desafíos de la organización del evento?

Principalmente es el financiamiento económico, ya que al tratarse de organizaciones sin fines de lucro, como lo es AADL, no se disponen de recursos monetarios con los cuales afrontar los gastos. Para ello debe recurrirse a la solicitud de auspicios de empresas relacionadas al rubro iluminación, lo que en muchas ocasiones no es una tarea fácil ni rápida. Afortunadamente algunas empresas importantes y organismos gubernamentales ya han comprometido su apoyo.

## ¿Cuántas personas espera reunir?

Luxamérica, tradicionalmente tiene una amplia convocatoria, se presentan diseñadores, arquitectos, ingenieros, investigadores, docentes, estudiantes, industriales, comerciantes, usuarios y público interesado en la iluminación. Esperamos contar con una concurrencia de entre trescientas a quinientas personas, de las cuales, estimamos que un sesenta por ciento serán argentinos y el cuarenta por ciento restante serán del exterior.

## ¿Cuáles son los objetivos de esta edición en particular?

Más que objetivos, yo diría que es mantener el espíritu de Luxamérica. O sea, convocar a quienes se encuentran trabajando con la luz, ya sea estudiando, diseñando, produciendo o comercializando productos, para que se muestren, expongan y comenten sus

avances o logros. En un mundo que cada vez es más virtual, es importante el contacto interpersonal y eso se logra en un congreso como Luxamérica, en el que un especialista puede estar cara a cara con un iniciado, que los diseñadores defiendan sus criterios o que los potenciales usuarios puedan tener entre sus manos un producto de iluminación.

## ¿Y las expectativas?

Las expectativas son muchas, ya que en tan solo tres días se harán presentes importantes referentes internacionales, provenientes de Europa y América, con sus charlas magistrales. También los investigadores, los diseñadores, la industria y los usuarios se encontrarán en un mismo ámbito, ya sea intercambiando experiencias o adquiriendo conocimientos que permitan, por ejemplo, mejorar o adecuar la calidad de los productos y diseños locales.

## ¿Qué actividades compondrán el evento? ¿Cuáles son las más importantes?

El congreso propiamente dicho propone tres días en los cuales habrá una exposición de productos de iluminación, especialistas internacionales dictarán conferencias magistrales y habrá exposiciones orales y defensas de los trabajos que se presenten. Además, como en las anteriores Luxamérica, se realizarán actividades paralelas, como el curso a distancia de iluminación, que próximamente se dictará. También está previsto que se realicen recorridos nocturnos e intervenciones artísticas alrededor del variado patrimonio colonial de la ciudad. Estas actividades se irán realizando en el transcurso del año y durante el desarrollo del congreso.

## ¿Qué novedades presenta esta edición respecto de otras?

La novedad serán los cursos con la modalidad no presencial, que se podrán cursar desde cualquier lugar del mundo. El primero de ellos está pronto a lanzarse y lo dictará el magister ingeniero Fernando Deco, de la Regional Noreste de AADL.

¿Qué desafíos presenta hoy el mercado y deberán ser tratados en el encuentro?

Actualmente, el mercado se encuentra sobresaturado de productos de iluminación de tecnología con leds, en los que se encuentran diversas calidades y en consecuencia variedad de precios. Estos productos no siempre vienen acompañados de información técnica confiable, por lo que es importante conocer claramente qué se debe informar y cómo se debe certificar o garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad.

¿Qué importancia tiene este evento para Argentina?

Toda Luxamérica se propone dejar una marca en las ciudades en las que se realiza. La primera es la promoción de la investigación y su efecto multiplicador en el desarrollo tecnológico y económico del país. En segundo plano, como cordobés y luego como argentino, sería importante para mí que esa huella también se marcara en todo el país, acercando lo técnico a lo artístico, uniendo talento y creatividad, de modo que en nuestro país se abran las puertas para realizar festivales de la luz, como los que se realizan en Europa y otros países de América.

¿Qué importancia tiene para Córdoba en particular que este evento se realice allí?

Una ciudad como Córdoba, en la que hace 52 años se gestaban los orígenes de la AADL, con centros de estudio e investigación, industria y comercio de la luz, y con profesionales del arte y el diseño reconocidos internacionalmente, no podía dejar de tener en su seno un congreso con las características de Luxamérica, a modo de incentivo, sobre todo, para las nuevas generaciones de desarrolladores y consumidores de sistemas de iluminación.

¿Qué mensaje quiere dar a los lectores de Luminatec, cuando aún faltan algunos meses para Luxamérica?

Quiero invitar a todos quienes están relacionados de distinta manera con la actividad luminotécnica, desde diseñadores a usuarios, comerciantes e



investigadores, estudiosos y neófitos, a que participen de Luxamérica 2018 y sus actividades paralelas. Este es un congreso de iluminadores y luminosos, para técnicos y artistas, para los que saben y los que no, pero se interesan y reconocen lo importante que es la iluminación para la sociedad toda.

Luz, percepción y color; diseño de iluminación; nuevas tecnologías en iluminación, y luz y calidad de vida serán los ejes temáticos. Para participar, alguna fechas importantes a tener en cuenta son las siguientes:

- » Límite para el envío de resúmenes: 15 de mayo
- » Aviso de aceptación del trabajo: 15 de julio
- » Límite para el envío del trabajo final: 31 de agosto
- » Congreso Luxamérica 2018: 14, 15 y 16 de noviembre de 2018 ■

Reglamentaciones

Para adquirir las reglamentaciones de AEA, podrá hacerlo por nuestra página web [www.aea.org.ar](http://www.aea.org.ar) o acercarse a nuestra sede de Posadas 1659 de 10 a 17 horas, de lunes a viernes. Para más información puede enviar un correo electrónico a [ventas@aea.org.ar](mailto:ventas@aea.org.ar)



**AEA 95703 | Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de alumbrado público:** esta nueva edición consiste en modificaciones generales del tipo formal y la incorporación de mayor información particular por tecnología, diseños y experiencia acumulada a la fecha. No existiendo apartamiento técnico o filosófico alguno respecto a la edición anterior (2009). A fin de propender a una mejor y amplia aplicación de este Reglamento, dentro de su campo de aplicación ya existente, se ha procedido a modificar su nombre, incluyendo en forma explícita a las instalaciones para señalización de control de tránsito vial.



**AEA 95201 | Reglamentación para líneas eléctricas aéreas exteriores:** Esta nueva edición consiste en modificaciones generales del tipo formal y la incorporación de mayor información particular por tecnología o diseños. No existiendo apartamiento técnico o filosófico alguno respecto a la edición anterior (2009).



**Guía AEA 770 | Instalaciones eléctricas en viviendas unifamiliares hasta 10 kW:** Esta publicación, al igual que la guía anterior, será un documento apreciado especialmente por establecimientos educacionales técnicos y personal idóneo en el tipo de instalaciones eléctricas de pequeña envergadura, relacionadas con las viviendas, sirviendo de ejemplo de aplicación para la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, AEA 90364-7-770.

Recordamos que el CEA, Comité Electrotécnico Argentino, con sede en AEA, tiene a la venta la colección completa de normas IEC



**AEA-IRAM 95501-4 | Reglamentación para la puesta a tierra de sistemas eléctricos. Parte 4: Instalaciones con tensiones nominales mayores de 1 kV.** Código de práctica: Brinda un código de práctica para la construcción y aplicación de la puesta a tierra en instalaciones con tensiones alternas nominales mayores que 1 kV con frecuencias de servicio menores que 100 Hz.



**AEA-IRAM 95501-8 | Reglamentación para la puesta a tierra de sistemas eléctricos. Parte 8: Puesta a tierra de soportes y artefactos para uso eléctrico en la vía pública con tensiones nominales menores o iguales a 1 kV.** Código de práctica: Especifica características esenciales de las puestas a tierra de protección de las personas, animales y bienes de las instalaciones de alumbrado exterior de baja tensión para prevenir efectos dañinos causados por la corriente eléctrica. Se aplica a instalaciones de alumbrado exterior sobre columnas de acero u hormigón o columnas de material aislante y también a luminarias suspendidas por cables tensores u otros dispositivos de sujeción a paredes.



**AEA 90364-7-770 | Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. Sección 770: Viviendas (unifamiliares hasta 63 A; clasificaciones BA2 y BD1):** Referida a las instalaciones eléctricas en viviendas con consumos de hasta 63 A, orientada a facilitar el manejo de los conceptos electrotécnicos, poniéndolos al alcance de los instaladores registrados sin por ello reducir los altos estándares de calidad y seguridad, haciendo hincapié en las soluciones eficientes.



# Energía y costos: las cámaras hablaron

Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina, ADEERA  
www.adeera.com.ar

Las cámaras y empresas que integran los sectores de la energía eléctrica y del gas natural de la República Argentina, a saber, ADEERA (Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica), AGEERA (Asociación de Generadores de Energía Eléctrica), AGUEERA (Asociación de Grandes Usuarios), ATEERA (Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica), ADIGAS (Asociación Distribuidores de Gas), TGN (Transportadora de Gas del Norte) y TGS (Transportadora de Gas del Sur), dejaron asentada su posición respecto del debate legislativo que pretende modificar los cuadros tarifarios, en un comunicado difundido el pasado 8 de mayo pasado, que Ingeniería Eléctrica reproduce a continuación.

*“Es preciso que las empresas continuemos realizando importantes planes de inversión a mediano y largo plazo, basadas en reglas claras, estables y previsibles”.*

La energía ante el desafío de seguir creciendo: todos somos responsables.

Las cámaras y empresas que integramos los sectores de la energía eléctrica y del gas natural de la República Argentina estamos convencidas de que para que el país crezca y se desarrolle se necesita más energía. Para incrementar la producción, transporte y

distribución energética, es preciso que las empresas continuemos realizando importantes planes de inversión a mediano y largo plazo, basadas en reglas claras, estables y previsibles.

Por eso, hoy manifestamos nuestra preocupación ante el debate legislativo de proyectos que pretende retrotraer decisiones que fueron tomadas por el Poder Ejecutivo aplicando las leyes nacionales y los marcos regulatorios vigentes desde hace décadas, modificando cuadros tarifarios que fueron exhibidos en audiencias públicas y aprobados junto con el presupuesto nacional.

Creemos que algunos de los proyectos presentados conllevan cambios que pondrán en peligro futuras inversiones, generarán pérdida de puestos de trabajo y prolongarán el déficit energético que el país arrastra desde hace años.

Sabemos que la recomposición tarifaria demanda esfuerzos económicos para los usuarios. Pero, a la vez, significa una reducción de los subsidios que afronta el Estado y del déficit fiscal, que es una carga inequitativa para toda la sociedad. Si se retrotraen las tarifas, ese mayor déficit se deberá cubrir con mayor endeudamiento o con emisión monetaria y, consecuentemente, mayor inflación. Somos conscientes de que cualquiera de esas alternativas es más inequitativa y costosa para los sectores de menores recursos. Es importante resaltar que estos sectores están cubiertos por la tarifa social que alcanza al treinta por ciento de los usuarios de luz y al veinte por ciento de los usuarios de gas.

El desarrollo energético es estratégico y demanda consensos y políticas conjuntas que atiendan los intereses de todos los sectores. Establecer una recomposición gradual de las tarifas, difundir campañas para fomentar el consumo responsable y eficiente y la aplicación de tarifas sociales para quienes lo necesiten, son decisiones tan importantes como la de respetar y cumplir las leyes, los marcos regulatorios y los compromisos contractuales. ■



VII Seminario Internacional / VII International Seminar

# LITIO EN LA REGIÓN DE SUDAMÉRICA

www.litioensudamerica.com.ar

**2018**  
**LITHIUM**  
IN SOUTH AMERICA  
6 y 7 de JUNIO

Provincia de Salta - República Argentina

ORGANIZED BY  
**PANORAMA MINERO**

<p>Lithium Sponsor</p>  <p>LIEX S.A.</p>		<p>Platinum Sponsor</p>  <p>SALES DE JUJUY</p>	
<p>Gold Sponsor</p>   <p>ARGENTINA LITHIUM &amp; ENERGY CORP.</p> <p>Solutions to remote site exploration</p>		<p>Silver Sponsor</p>  <p>Alto Americas</p>  <p>Hyperspectral Remote Sensing www.altoamericas.com.ar</p>	
<p>Major Sponsor</p>  <p>Rockwell Automation</p>		<p>Sponsor</p>  <p>ASi</p>	
<p>Adherentes</p>    <p>SERVICIOS VIALES DE PIGÜE S.A.</p> <p>SAXUM Engineered Solutions</p> <p>ERAMINE SUDAMERICA S.A.</p>			

Contactos: informes@panorama-minero.com



**Asociación de Instaladores Electricistas de Tucumán**

- ✓ Capacitación
- ✓ Revista Contactos
- ✓ Socio de la AEA
- ✓ Miembro del COPRIET
- ✓ Miembro del RAENOA
- ✓ Integrante de la Red Nacional de Instaladores Electricista

Mirando hacia el futuro, hoy nos proponemos proyectar esta experiencia hacia la región en la que estamos insertos y de ese modo llenar el vacío que actualmente existe en el ámbito de los electricistas, todo esto sin perder de vista nuestros dos objetivos fundacionales: priorizar la seguridad en las instalaciones eléctricas y jerarquizar nuestra profesión.



Integrante de **RAENOA**

Visite nuestro **SITIO WEB**

► [www.aiet.org.ar](http://www.aiet.org.ar)



## Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

- ✓ Solicitudes de patentes de Invención
- ✓ Marcas de Productos y Servicios
- ✓ Modelos y Diseños Industriales
- ✓ Aprobación de Productos ante oficinas nacionales y/o provinciales de acuerdo con las Normas del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18.284)
- ✓ Aprobación de Etiquetas ante el Departamento de Identificación de Mercadería de Lealtad Comercial
- ✓ Estudio Jurídico y Contrato de Licencias y Transferencias de Tecnologías
- ✓ Trámites en el exterior

**KEARNEY & MacCULLOCH**

Nuestros servicios son avalados por una amplia experiencia en el rubro  
Solicite nuestro asesoramiento personalizados

Av. de Mayo 1123, piso 1 (1085) Bs. As. - Tel.: 4384-7830/31/32 - Fax: 4383-2275  
Email: [mail@kearney.com.ar](mailto:mail@kearney.com.ar) • Sitio web: [www.kearney.com.ar](http://www.kearney.com.ar)



Congreso y exposición de  
**Electrotecnia, Iluminación, Automatización y Control**



**CONEXPO**  
*Noa* 2018

11ª Edición | Tucumán

**13 y 14 de Septiembre**

San Miguel de Tucumán

Exposición de productos y servicios

Congreso técnico

◀ Conferencias técnicas ▶

◀ Encuentros ▶

◀ Jornadas ▶

Organización y Producción General



Medios auspiciantes



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

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 74 ediciones en 26 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | [conexpo@editores.com.ar](mailto:conexpo@editores.com.ar)

# Leve ascenso de la demanda durante marzo

Fundelec  
www.fundelec.com.ar

Fuente: CAMMESA

En marzo de 2018, la demanda neta total del Mercado Eléctrico Mayorista fue de 11.191,3 gigawatts-hora, un 0,7 por ciento más que en 2017. En tanto, existió un atípico decrecimiento intermensual de -1,3 por ciento respecto de febrero de 2018.

Asimismo, se puede discriminar el consumo según los sectores:

- » Residencial: 41% (4.518,6 GWh), uno por ciento más que en 2017
- » Comercial: 29% (3.273,1 GWh), uno por ciento menos que en 2017
- » Industrial 30% (3.999,4 GWh), dos por ciento más que en 2017

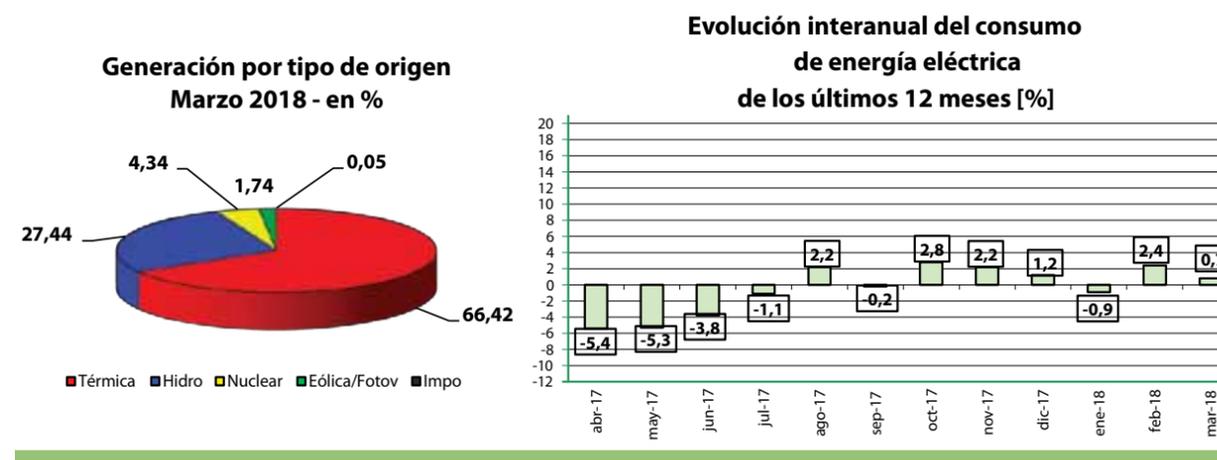
En cuanto al consumo por provincia, en marzo, dieciocho fueron las provincias y empresas que marcaron ascensos: Chubut, doce por ciento; Santiago del Estero, nueve por ciento; La Pampa, seis por ciento; EDEA, cinco por ciento; EDELAP, cuatro por ciento; Chaco, Formosa y La Rioja, tres por ciento; Santa Fe, Entre Ríos, EDEN, San Luis y Salta: dos

por ciento, y Mendoza, Santa Cruz, Tucumán y Catamarca, uno por ciento.

Por su parte, se registraron ocho descensos en los requerimientos eléctricos, en Misiones, nueve por ciento; Neuquén, ocho por ciento; San Juan, seis por ciento; EDES, cuatro por ciento; Jujuy y Córdoba, dos por ciento, y Corrientes, uno por ciento. Río Negro mantuvo los consumos en la comparación interanual.

En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, las variaciones fueron las siguientes:

- » Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén): -2,5%
- » NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones): -1%
- » Cuyo (San Juan y Mendoza): -1%
- » Centro (Córdoba y San Luis): -1%
- » Metropolitana (ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires): +0,1% (+0,7%, Edenor, y -0,7%, Edesur)



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

- » NOA (Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero): +2%
- » Litoral (Entre Ríos y Santa Fe): +2,5%
- » Buenos Aires (todo el interior de la provincia de Buenos Aires, sin contar Gran Buenos Aires): +4%
- » Patagonia (Chubut y Santa Cruz): 9,7%

La generación local fue de 11.624 gigawatts-hora, un crecimiento del 1,9 por ciento respecto de 2017. Según datos de todo el mes, la generación térmica sigue liderando ampliamente el aporte de producción con un 66,42 por ciento de los requerimientos. Por otra parte, las centrales hidroeléctricas aportaron el 27,44 por ciento de la demanda,

las nucleares proveyeron un 4,34 por ciento, y las generadoras de fuentes alternativas, un 1,74 por ciento del total. La importación representó el 0,05 por ciento de la demanda total; al igual que durante los últimos meses, la participación de la importación fue baja a la hora de satisfacer la demanda: de 152,7 gigawatts-hora en marzo de 2017 a 6,2 en marzo de este año. ■

iAPG

**AAOG**  
ARGENTINA OIL&GAS

**PATAGONIA**

**3 – 5 Octubre, 2018**

Espacio DUAM, Neuquén

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

Organiza



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETROLEO Y DEL GAS

Horarios: miércoles a sábado de 15 a 21 hs.

La exposición está orientada a empresarios y profesionales del sector. Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

Menores de 16 años deben ingresar acompañados de un adulto.

Comercializa y Realiza: Messe Frankfurt Argentina - Tel.: + 54 11 4514 1400 - e-mail: aog@argentina.messefrankfurt.com

Realiza y Comercializa



SEMANA DEL CONTROL AUTOMÁTICO



**7, 8 y 9 de noviembre de 2018**

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo

**AADECa '18**  
*Evolucionando en la Era Digital*

CONFERENCIAS

FOROS / DEBATE

CONGRESO

TALLERES DE CAPACITACIÓN CONCURSO DESARROLLOS  
ESTUDIANTILES

ORGANIZA

**AADECa**

Asociación Argentina  
de Control Automático

INFORMES

+54 (11) 4374-3780

[aadeca18@aadeca.org](mailto:aadeca18@aadeca.org)

[aadeca.org](http://aadeca.org)



Facultad de Ingeniería de la  
Universidad de Palermo

# CADIME denuncia cables no certificados

Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos, CADIME  
www.cadime.org.ar

A partir de denuncias de asociados sobre la invasión en el mercado de cables no certificados, vendidos fundamentalmente en ferreterías y ventas por Internet, la Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos (CADIME) decidió accionar. En primer lugar, recolectó muestras de cables unipolares de 1,5, 2,5 y cuatro milímetros cuadrados de diferentes marcas, que habían sido adquiridos a través de Mercado Libre entre los meses de enero y febrero pasado con las correspondientes facturas de compra.

De los diez rollos adquiridos, se seleccionaron cuatro de las secciones indicadas, de las marcas Electrovolt, Castex y Esalco. Se enviaron a los laboratorios de Lenor (que ofreció realizar los ensayos en forma gratuita), en donde se llevaron a cabo los ensayos según lo especifican las normas, arrojando como resultado el no cumplimiento de estas, con los peligros que ello implica para el uso en instalaciones eléctricas.

Luego, CADIME remitió a la Dirección de Lealtad Comercial el legajo completo de los ensayos realizados, y elevó una denuncia formal para que dicha Dirección se expida al respecto. Los datos de la denuncia son los siguientes:

- » Caratulado: Ensayos de cables no aptos para su uso
- » Expediente N° EX-2018-10122740-APN-CME//MP
- » Fecha: 8 de marzo de 2018
- » Denunciante: CADIME

Ante la falta de respuesta, el 10 de abril pasado la Cámara optó por presentarse y verificar en qué situación se encontraba el trámite. Le informaron (leyendo el expediente), que el sector Legales ya lo había evaluado y que estaba en manos de Lealtad Comercial que, luego de leer el informe y reclamo, ya había procedido a recabar del mercado datos y muestras de las fábricas de los cables denunciados,

proceso en el cual se encontraba en ese momento, estimando que en los próximos días podría tener alguna novedad.

Ante la situación, CADIME invita a sus socios y colegas a remitir datos de los productos no certificados que consideren que se encuentren en esta misma condición, para que juntos puedan realizar el mismo procedimiento de lo aquí comentado.

En tanto que la comercialización de productos fuera de norma afecta, no solo el desenvolvimiento comercial por medio de una competencia desleal evidente, sino que además implica un riesgo para la seguridad eléctrica de bienes, personas y mascotas, colaborar con el accionar de CADIME atenderá el objetivo final de erradicar del mercado esa clase de productos.

## Cables certificados, así son

¡Muy importante! En los cables, y en todos los productos eléctricos de baja tensión, es obligatoria la marcación con el sello de seguridad certificada "S", acompañada del logo o nombre de la certificadora reconocida por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) que haya realizado dicha certificación, más los datos del fabricante, marca, características técnicas, normas que cumple y procedencia.

- » Entidades acreditadas por OAA:  
www.oaa.org.ar/entidadesacreditadas

CADIME insiste en la importancia de difundir el sello de seguridad eléctrica certificada, el listado de las certificadoras reconocidas por el OAA y las normas IRAM para los cables, pues solo así se podrá lograr la repercusión suficiente que actúe directamente sobre instaladores y comercios de materiales eléctricos de todo el país. Con esta tarea está comprometida, además, el Foro Nacional de Seguridad Eléctrica (FONSE). ■

# Índice de anunciantes

3 ENERGY.....96 <a href="http://www.3energy.com.ar">www.3energy.com.ar</a>	FESTO.....29 <a href="http://www.festo.com.ar">www.festo.com.ar</a>	MONTERO .....33 <a href="http://www.monterosa.com.ar">www.monterosa.com.ar</a>
AADECA ..... 109 <a href="http://www.aadeca.org">www.aadeca.org</a>	GAMA SONIC ARGENTINA ..... 15 <a href="http://www.gamasonic.com.ar">www.gamasonic.com.ar</a>	MYEEL .....21 <a href="http://www.myeel.com.ar">www.myeel.com.ar</a>
AEA ..... 101 <a href="http://www.aea.org.ar">www.aea.org.ar</a>	GE .....63 <a href="http://la.geindustrial.com">la.geindustrial.com</a>	MYSELEC .....76 <a href="http://www.myselec.com.ar">www.myselec.com.ar</a>
AIET..... 104 <a href="http://www.aiet.org.ar">www.aiet.org.ar</a>	GRUPO MAYO ..... 14 <a href="http://www.gcmayo.com">www.gcmayo.com</a>	NÖLLMANN .....77 <a href="http://www.nollmann.com.ar">www.nollmann.com.ar</a>
ARGENTINA OIL & GAS 2018..... 108 <a href="http://www.aogexpo.com.ar">www.aogexpo.com.ar</a>	GRUPO EQUITÉCNICA.....8 <a href="http://www.grupoequitecnica.com.ar">www.grupoequitecnica.com.ar</a>	PLÁSTICOS LAMY .....36 <a href="mailto:plasticoslamy@ciudad.com.ar">plasticoslamy@ciudad.com.ar</a>
BIEL LIGHT + BUILDING 2019....Ret. de ct. <a href="http://www.biel.com.ar">www.biel.com.ar</a>	HEXING TSI.....81 <a href="http://www.tsi-sa.com.ar">www.tsi-sa.com.ar</a>	PUENTE MONTAJES .....63 <a href="http://www.puentemontajes.com.ar">www.puentemontajes.com.ar</a>
CHILLEMI HNOS .....62 <a href="http://www.chillemihnos.com.ar">www.chillemihnos.com.ar</a>	HGR.....Contratapa <a href="http://www.hgr.com.ar">www.hgr.com.ar</a>	RBC SITEL .....62 <a href="http://www.rbcstel.com.ar">www.rbcstel.com.ar</a>
CIMET .....71 <a href="http://www.cimet.com">www.cimet.com</a>	HONEYWELL .....67 <a href="http://www.honeywell.com">www.honeywell.com</a>	REFLEX.....66 <a href="http://www.reflex.com.ar">www.reflex.com.ar</a>
CONEXPO LITORAL 2018 ..... Ret. de tapa <a href="http://www.conexpo.com.ar">www.conexpo.com.ar</a>	ILA GROUP .....70 <a href="http://www.ilagroup.com">www.ilagroup.com</a>	SCAME ARGENTINA ..... Tapa <a href="http://www.scame.com.ar">www.scame.com.ar</a>
CONEXPO NOA 2018 ..... 105 <a href="http://www.conexpo.com.ar">www.conexpo.com.ar</a>	INGENIERÍA ELÉCTRICA .....62 <a href="http://www.ing-electrica.com.ar">www.ing-electrica.com.ar</a>	STECK.....55 <a href="http://www.steckgroup.com">www.steckgroup.com</a>
DANFOSS.....25 <a href="http://www.danfoss.com">www.danfoss.com</a>	IRAM.....28, 96 <a href="http://www.iram.org.ar">www.iram.org.ar</a>	STRAND.....24 <a href="http://www.strand.com.ar">www.strand.com.ar</a>
ELECE BANDEJAS PORTACABLES.....76 <a href="http://www.elece.com.ar">www.elece.com.ar</a>	JELUZ .....89 <a href="http://www.jeluz.net">www.jeluz.net</a>	TADEO CZERWENY..... 9 <a href="http://www.tadeoczerweny.com.ar">www.tadeoczerweny.com.ar</a>
ELECOND CAPACITORES .....87 <a href="http://www.elecond.com.ar">www.elecond.com.ar</a>	KEARNEY & MACCULLOCH ..... 104 <a href="http://www.kearney.com.ar">www.kearney.com.ar</a>	TADEO CZERWENY TESAR .....49 <a href="http://www.tadeoczerwenytesar.com.ar">www.tadeoczerwenytesar.com.ar</a>
ELECTRICIDAD ALSINA .....54 <a href="http://www.electricidadalsina.com.ar">www.electricidadalsina.com.ar</a>	LCT .....85 <a href="http://www.lct.com.ar">www.lct.com.ar</a>	TESTO.....80 <a href="http://www.testo.com.ar">www.testo.com.ar</a>
ELECTRICIDAD CHICLANA..... 48 <a href="mailto:ventas@e-chiclana.com.ar">ventas@e-chiclana.com.ar</a>	LENZE.....39 <a href="http://www.lenze.com">www.lenze.com</a>	VIMELEC..... 84 <a href="http://www.vimelec.com.ar">www.vimelec.com.ar</a>
ELECTRO OHM.....80 <a href="http://www.electro-ohm.com.ar">www.electro-ohm.com.ar</a>	LITIO EN SUDAMÉRICA 2018 ..... 103 <a href="http://www.litioensudamerica.com.ar">www.litioensudamerica.com.ar</a>	VIYILANT..... 5 <a href="http://www.viyilant.com.ar">www.viyilant.com.ar</a>
ELECTRO UNIVERSO .....97 <a href="http://www.electrouniverso.com.ar">www.electrouniverso.com.ar</a>	M ELECTRICIDAD ..... 84 <a href="http://www.m-electricidad.com">www.m-electricidad.com</a>	WEG EQUIP. ELÉCT..... 19 <a href="http://www.weg.net">www.weg.net</a>
ENERSYS.....80 <a href="http://www.enersys.com.ar">www.enersys.com.ar</a>	MELECTRIC..... 1 <a href="http://www.melectric.com.ar">www.melectric.com.ar</a>	
FAMMIE FAMI.....37 <a href="http://www.fami.com.ar">www.fami.com.ar</a>	MICROCONTROL.....66 <a href="http://www.microcontrol.com.ar">www.microcontrol.com.ar</a>	

## Costo de suscripción a nuestra revista:

**Ingeniería Eléctrica por un año** | Diez ediciones mensuales y un anuario | Costo: \$ 550.-

**Ingeniería Eléctrica por dos años** | Veinte ediciones mensuales y dos anuarios | Costo: \$ 950.-

Para más información envíe un mail a [suscripcion@editores.com.ar](mailto:suscripcion@editores.com.ar) o llame al +11 4921-3001

## Adquiera los ejemplares de Ingeniería Eléctrica del 2017 que faltan en su colección | Consultar por ediciones agotadas

Usted puede adquirir las ediciones faltantes de *Ingeniería Eléctrica* publicadas en el 2017 a precios promocionales:  
**1 edición: \$60\* | 3 ediciones: \$150\* | 6 ediciones: \$250\***

\*Las revistas seleccionadas deben ser retiradas por nuestra oficina en CABA. El envío a domicilio tendrá un cargo adicional de transporte. *Promoción sujeta a disponibilidad.* Consultas a [suscripcion@editores.com.ar](mailto:suscripcion@editores.com.ar) o al 011 4921-3001.

Revistas disponibles para comprar



Edición 330  
Abril 2018



Edición 329  
Marzo 2018



Edición 327  
Diciembre 2017



Edición 326  
Noviembre 2017



Edición 325  
Octubre 2017



Edición 324  
Septiembre 2017



Edición 323  
Agosto 2017



Edición 322  
Julio 2017



Edición 321  
Junio 2017



Edición 320  
Mayo 2017

Suscribese gratuitamente a nuestro newsletter:

[www.editores.com.ar/nl/suscripcion](http://www.editores.com.ar/nl/suscripcion)



## El newsletter de Editores

ingeniería  
**ELECTRICA**

REVISTA  
**electrotecnica**

**AADECA**  
REVISTA

**-luminotecnia-**

**28A**

**CONEXPO**

# BIEL light+building

BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,  
Electrónica y Luminotécnica  
16° Exposición y Congreso Técnico Internacional

11 – 14.9.2019

La Rural Predio Ferial

# Inspiring tomorrow

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

 @BIELBuenosAires

 /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

**Horarios:** miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.  
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.  
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso  
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - [biel@argentina.messefrankfurt.com](mailto:biel@argentina.messefrankfurt.com)



En Argentina

# :hager

## Hager el especialista de la instalación eléctrica

Hager Group in Obernai, Francia.

Hager, su socio especialista en sistemas para la distribución y gestión de la energía eléctrica, tanto en el hogar como en locales profesionales, edificios comerciales e industriales. Hace más de 50 años que Hager orienta su estrategia en ofrecer soluciones completas, modulares y de un alto nivel de calidad. Los productos Hager se caracterizan por su fácil instalación y operación, su diseño innovador y un excelente nivel de servicio.

