# ElectroInstalador

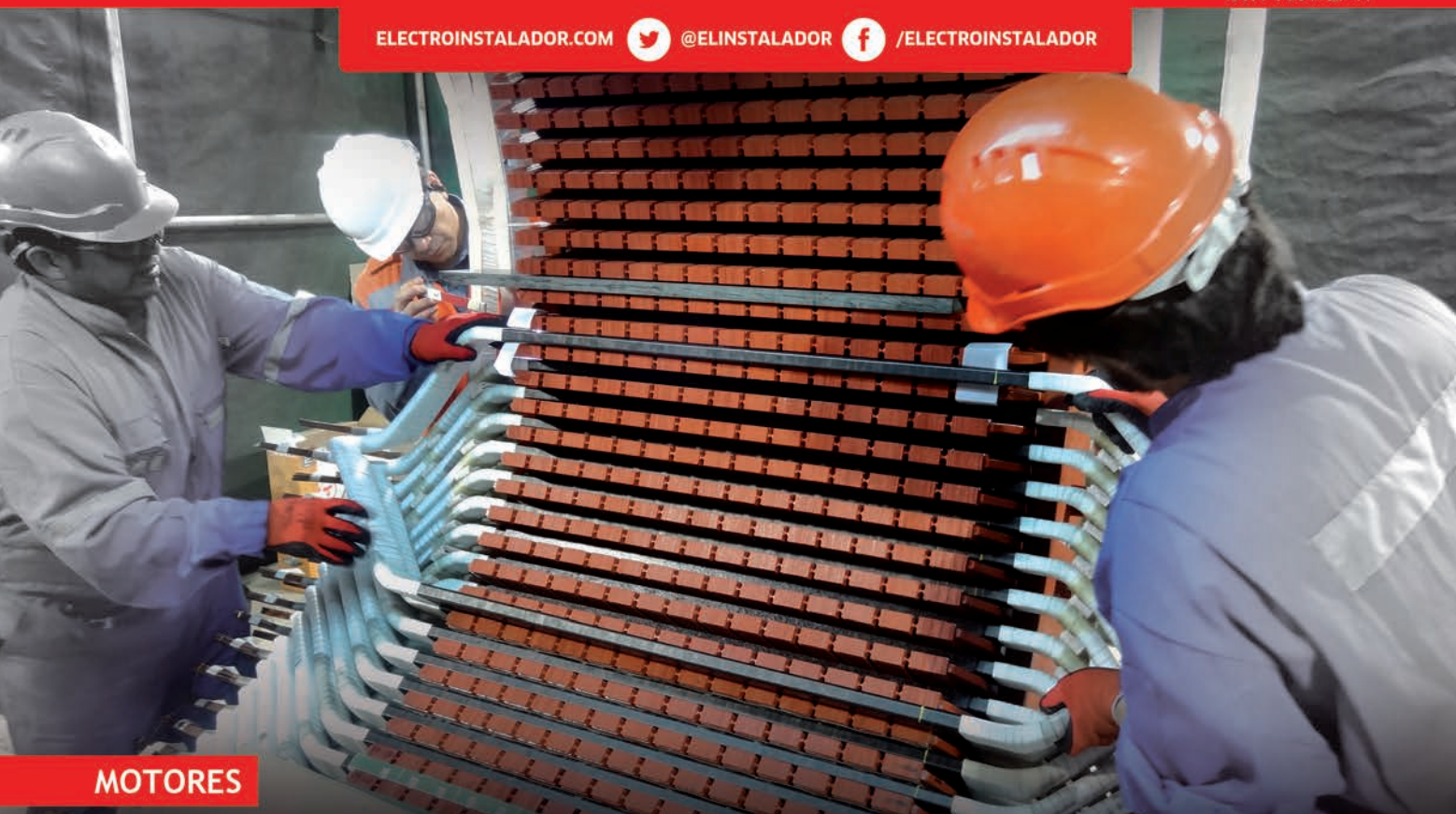
La revista técnica del Profesional Electricista

Nº 127
MARZO 2017
DISTRIBUCION GRATUITA

Año 10 | Nro. 127 | Marzo 2017

ISSN 1850-2741


ELECTROINSTALADOR.COM @ELINSTALADOR /ELECTROINSTALADOR



MOTORES

## EFECTO DE LA HUMEDAD RELATIVA SOBRE LAS DESCARGAS PARCIALES EN MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

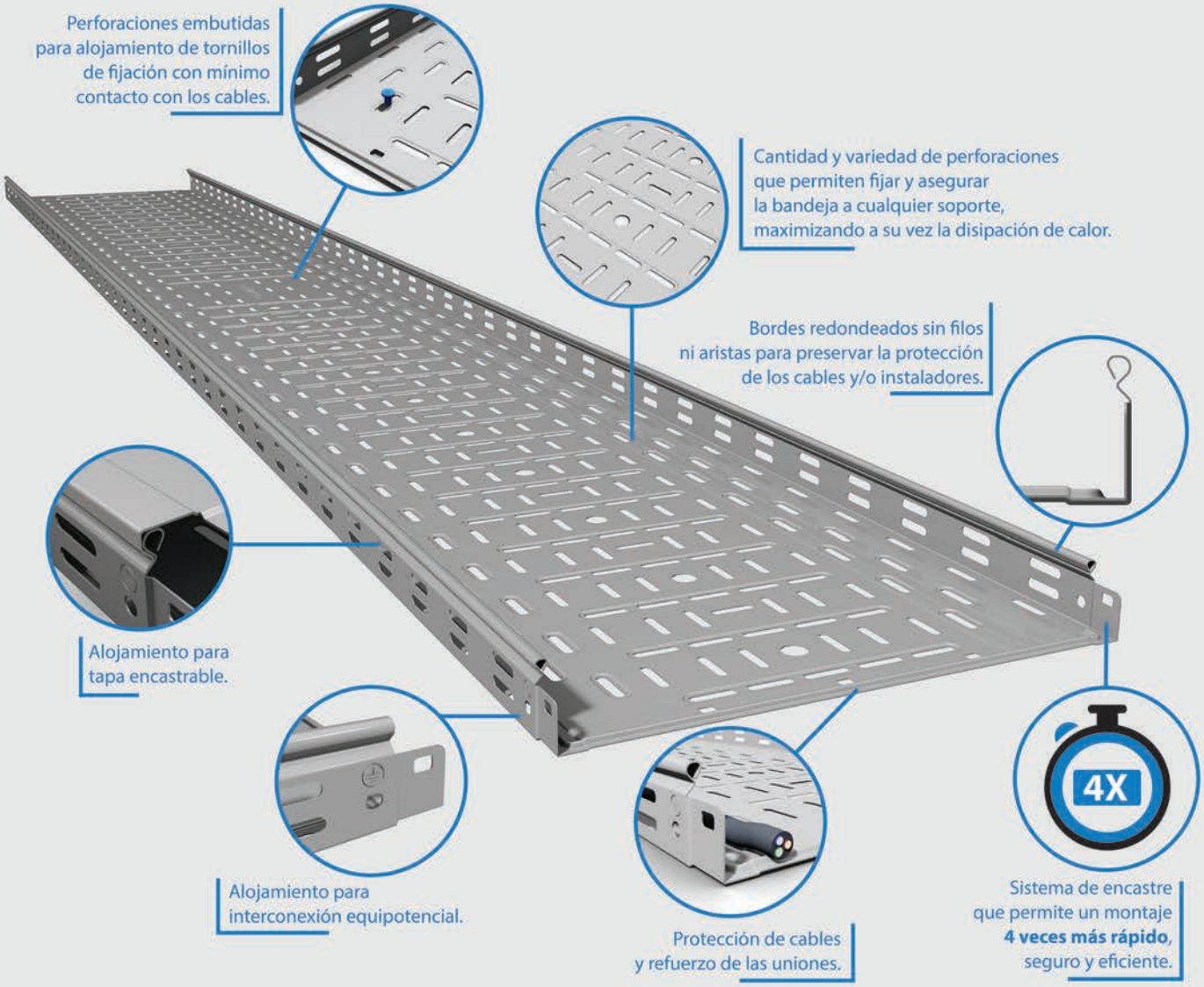
El monitoreo off-line de descargas parciales es una técnica efectiva de mantenimiento predictivo para generadores y motores eléctricos con tensiones nominales por encima de 3 kV. **Pág. 10**


**EN ESTA EDICIÓN:** CONSULTORIO ELÉCTRICO | COSTOS DE MANO DE OBRA | NOTA TÉCNICA


UN SERVICIO PARA LOS INSTALADORES DE: SU COMERCIO AMIGO

smarttray® By samet

# LAS VENTAJAS DE **LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE**




## EL PASO A PASO DE **LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE**

PASO 1

PASO 2

PASO 3

/sametbandejasportacables

teclastar.com

# TE ADAPTÁS A UN NUEVO ESTILO DE VIDA, NUESTRA TECNOLOGÍA TAMBIÉN.

## NUEVO PROLONGADOR MULTIPLE CON 2 PUERTOS USB
CON 2000 mA DE CARGA PARA DISPOSITIVOS DE TODAS LAS MARCAS.

Desarrollamos un nuevo producto pensando en hacer mucho más práctica, prolija y segura tu manera de enchufar y cargar los dispositivos que necesites.
Tiene un diseño vanguardista, es mucho más robusto, es de policarbonato y tiene garantía de por vida.

/Electro Instalador @EInstalador

# Sumario

Nº 127 | Marzo | 2017


Pág. 4 — **Capacitación, cuando quieras y dónde quieras**
En la sección Capacitación - Conferencias On Line del sitio web de Electro Instalador, ya se encuentran disponibles 5 seminarios, con temas como Puesta a Tierra y Motores Trifásicos, que pueden verse cuando uno quiera. **Por Guillermo Sznaper**

Pág. 6 — **Luminarias "Tipo" Paneles de Led: versatilidad, belleza y eficiencia lumínica y energética**
¿Qué usos tienen los paneles de Led? ¿Cuáles son sus ventajas y cómo funcionan? **Por Dynora**

Pág. 10 — **Efecto de la humedad relativa sobre las descargas parciales en máquinas eléctricas**
El monitoreo off-line de descargas parciales es una técnica efectiva de mantenimiento predictivo para generadores y motores eléctricos con tensiones nominales por encima de 3 kV. **Por Ing. Oscar Núñez M./ Julio Sepúlveda N. / Ing. Ariel Toro M**

Pág. 16 — **Relevando Peligros en alianza con la Universidad de Stanford**
"Vulnerabilidad de la Seguridad Eléctrica en la Vía Pública de Córdoba Argentina", el proyecto conjunto que pretende proponer cambios y plantear soluciones entre Relevando Peligros y la universidad estadounidense. **Por Relevando Peligros**

Pág. 18 — **Consultas habituales de los instaladores: Pequeños Interruptores Automáticos (PIA)**
Aunque se ha escrito en forma abundante sobre los Pequeños Interruptores automáticos (PIA), hay todavía muchos especialistas que desconocen aspectos básicos de estos dispositivos de maniobra y protección. **Por Ing. Carlos Galizia**

Pág. 24 — **Arrancadores suaves: Precalentamiento y comunicación del motor**
Algunos arrancadores suaves electrónicos ofrecen prestaciones especiales muy importantes para el arranque de un motor en condiciones extrema, y la comunicación de datos vitales al operador y a puestos de control centralizados.
**Por Alejandro Francke**

Pág. 28 — **La Industria Argentina y un final poco feliz en 2016**
La industria, que comenzó muy mal en el 2016, superaba un 11% de variación negativa acumulada, pero fue paulatinamente reduciendo su negatividad hasta alcanzar en promedio año un retroceso del 4,6% acumulado versus el 2015. **Por CLAVES**

Pág. 30 — **Electro Instalador Kids**
Una sección dedicada a los jóvenes lectores de la revista, para divertirse, y aprender un poco sobre el sector eléctrico.

Pág. 34 — **Consultorio eléctrico**

Pág. 36 — **Costos de mano de obra**


## Staff


Director
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica
**Grupo Electro**

Impresión
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos
**Alejandro Francke**
**Carlos Galizia**

**Información**
info@electroinstalador.com

**Capacitación**
capacitacion@electroinstalador.com

**Librería**
libros@electroinstalador.com

**Consultorio Eléctrico**
consultorio@electroinstalador.com


La editorial no se responsabiliza por el contenido de los avisos cursados por los anunciantes como tampoco por las notas firmadas.


grupoElectro
El primer multimedio del sector eléctrico

Electro **Instalador**
**Revista TÈcnica para el Sector ElÈctrico**

Las Heras 361
(B1714MCG) Ituzaingó
Buenos Aires - Argentina
Líneas rotativas: 011 4661-6351/2
Email: info@electroinstalador.com
www.electroinstalador.com

**ISSN 1850-2741**

**Distribución Gratuita.**

# Lumenac
## LAMPARAS LED

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

WWW.LUMENAC.COM

Lumenac
ILUMINACION

# Editorial

## Capacitación, cuando quieras y dónde quieras

## Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales de la electricidad.

Promover la capacitación a nivel técnico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere.

Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales eléctricos, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica en los profesionales del área, con el fin de proteger los bienes y personas.

grupoElectro
El primer multimedio del sector eléctrico

Programa Electro Gremio TV
Revista Electro Instalador
Guia de comercios Electro Guía
Portal www.electroinstalador.com

Guillermo Sznaper
**Director**

Sin dudas, todos nuestros lectores se encuentran familiarizados con el ingeniero Carlos Galizia y con Alejandro Francke: desde hace muchos años que pueden encontrar sus notas técnicas sobre seguridad eléctrica, motores, reglamentación, y mucho más en las páginas de Electro Instalador.

Incluso muchos colegas han participado de seminarios y cursos de capacitación dictados por ellos, desde nuestros clásicos cursos en Buenos Aires hasta el Seminario de Seguridad Eléctrica que recorrió muchas ciudades de la Argentina.

En esta oportunidad, no queremos hablar de cursos presenciales, sino de la nueva metodología que iniciamos años atrás: los seminarios virtuales por Internet. Los mismos cuentan con una ventaja difícil de obviar: pueden participar personas de todas partes del mundo. Y otra ventaja adicional: además de poder presenciarlos en vivo, estos seminarios pueden verse en cualquier momento posterior.

Por ejemplo, en la sección Capacitación - Conferencias On Line del sitio web de Electro Instalador, ya se encuentran disponibles 5 seminarios, con temas como Puesta a Tierra y Motores Trifásicos, que pueden verse cuando uno quiera, o necesite refrescar determinados conceptos. Les recomendamos que le den un vistazo a esa sección del sitio, donde también vamos subiendo los nuevos eventos.

Por último, también queremos recordar que en el mes de marzo comienza una nueva temporada del único programa de TV del sector eléctrico argentino: Electro Gremio TV, que en diciembre celebró nada menos que 1000 programas, y seguimos adelante, como siempre los domingos a las 11:00 por Canal Metro.

Guillermo Sznaper
**Director**

WWW.CAMBRE.COM.AR

# Cambre

conectamos tu mundo

EL TOQUE QUE LE FALTABA A TU HOGAR

## VIDEO PORTEROS

ELEGANCIA + SEGURIDAD PARA TU CASA

# Luminarias "Tipo" Paneles de Led: versatilidad, belleza y eficiencia lumínica y energética

PANELES LED

DYNORA LED

Iluminación

Por: Dynora
www.dynora.net

Existe en el mercado lumínico una luminaria a la que denominamos genéricamente "Panel de Led". Así le decimos, pero, ¿qué usos tiene?, ¿cuáles son sus ventajas y cómo funciona este tipo de Panel? Además, existen diversas calidades en el mercado: ¿Cómo elegir el panel adecuado?

En primer lugar podemos decir que existen cientos de modelos y tipos de luminarias que utilizan el principio de un panel de Led; las hay cuadradas, rectangulares, redondos, ovaladas, chatas, extrachatas, verticales, horizontales e incluso con variedades de formas geométricas.

El modelo más conocido es el del 600 mm x 600 mm, ya que es como un modelo estándar para utilizar sobre los huecos de una grilla de un cielorraso suspendido, pero su uso no se limita a cielorrasos, puede ser colocado en cualquier tipo de superficie, incluso en paredes, y hasta existen modelos con resistencia especial que permiten ser colocados en pisos resistiendo el peso y el tránsito de personas y elementos.

Todos en general utilizan el mismo principio, una línea de LEDs colocados en los costados del artefacto que se reflejan en una superficie y luego difuminan su luz a través de un difusor plástico, lo que le da un aspecto de luz uniforme muy agradable a la vista.

Sus variedades y posibilidades son tantas como el arquitecto o iluminador pueda imaginar para un proyecto.

**Por sobre todo, se logran 5 principales ventajas:**

**1.** Ahorro energético: Con una eficiencia, en los casos de los paneles de calidad, de unos 100 Lumenes por Watt hasta casi 200 Lumenes por Watt, permite reemplazar con estética y belleza, luminarias dicroicas, halógenas de bajo consumo e incluso incandescentes con ahorros que pueden ir desde un 40% hasta más del 200% (incandescentes).

**2.** Alta Vida Útil y ahorro en mantenimiento: Los paneles de Led de alta calidad, tienen una vida mínima de unas 50.000 horas, lo cual trae como consecuencia indirecta un mayor ahorro en gastos de mantenimiento.

**3.** No emite rayos UV: La inexistencia en el Led de rayos ultravioletas, más el uso del difusor, logra en su conjunto una iluminación homogénea que no provoca daños en la vista, por ello es actualmente la solución obligada en lugares de alto uso de luz como oficinas, hoteles, sanatorios y comercios.

**4.** No emite calor hacia el frente: Dado que el Led propaga el calor hacia atrás y utiliza disipadores de calor, el mismo no es emitido hacia el frente, sino disipado hacia los costados y hacia atrás, lo que lo hace una luminaria fría al frente, no sintiéndose una fuente de calor cuando se está debajo de ella.

**5.** Adaptabilidad de usos: Al haber tantos diseños diferentes y posibilidades geométricas, se pueden utilizar para adaptar cualquier tipo de ambiente.

**6.** Uniformidad de Luz: Su luz al ser propagada por un difusor forma una superficie lumínica muy uniforme pudiendo cubrirse con la luz apropiada, sin focalizar en un lugar, logrando del ambiente una uniformidad lumínica muy precisa.

***Ahora bien, todas estas ventajas pueden verse afectadas si no estamos atentos en adquirir Luminarias de Panel fabricadas con la ingeniería apropiada y la calidad adecuada.***

***Lamentablemente existen en el mercado variedad de paneles, más bien muy baratos, que no van a lograr ninguna de esta ventajas, sino, más bien al contrario, serán un dolor de cabeza.***

Por ello, a continuación explicamos con un poco más de detalle cómo están fabricadas las luminarias de Panel de Calidad y que cosas debemos chequear.

La composición del lado de atrás hacia el frente es la siguiente:

**1.** Placa protectora de aluminio protectora: Esta placa cumple la función de proteger los elementos internos y disipar un poco el calor emitido por los Leds.

**2.** Leds montados sobre el costado del marco: Es fundamental que el Leds utilizado sea de alta calidad, para garantizar adecuada iluminación y alta vida útil del conjunto. Además en el caso de paneles el led viene montado individualmente cada uno en su propio difusor de calor para garantizar su vida útil Habitualmente los paneles de bajo costo utilizan Leds de muy baja calidad, lo que trae aparejada un decaimiento Lumínico notable en muy poco tiempo, y una muy corta vida útil pues no son montados con disipador de calor apropiado.

**3.** Film reflector de luz: Este elemento que es un film fabricado con plástico y elementos metálicos provoca que el haz de la luz que emiten los Leds (que están colocados en el costado del marco) se refleje hacia el próximo elemento. Asimismo también coopera con la disipación del calor.

**4.** Placa de PMMA LGP: En castellano seria, Placa Guía de Luz (LGP) de polimetilmetacrilato (PMMA), esta placa realizada con plástico, es la encargada de absorber la luz que le proyecta el film reflector de luz y emitir la luz hacia el frente, es un elemento fundamental que en caso de faltar, hace que la luz reflejada por el film anterior no se propague adecuadamente hacia el frente y no logre los lúmenes necesarios para iluminar correctamente. En paneles de bajo costo, muchas veces obvian este fundamental elemento.

**4.** Placa Difusora (PS): Esta placa difusora, de poliestireno (PS), es la que difumina la luz, es decir, la hace a la luz homogénea, y la difumina hacia el frente con claridad y aprovechamiento de la luminosidad emitida por los leds. Asimismo brinda una protección de frente al conjunto, y habitualmente tiene una resistencia a la ignición y/o fuego de más de 650%.Por supuesto en paneles de bajo costo esto no es así.

**5.** Marco de aluminio: Sobre el costado de este marco van montados los Leds, cuya luz va a ser propagada por todos los elementos anteriores, asimismo también coopera con

continúa en página 8 ▶

viene de la página 7 ▶



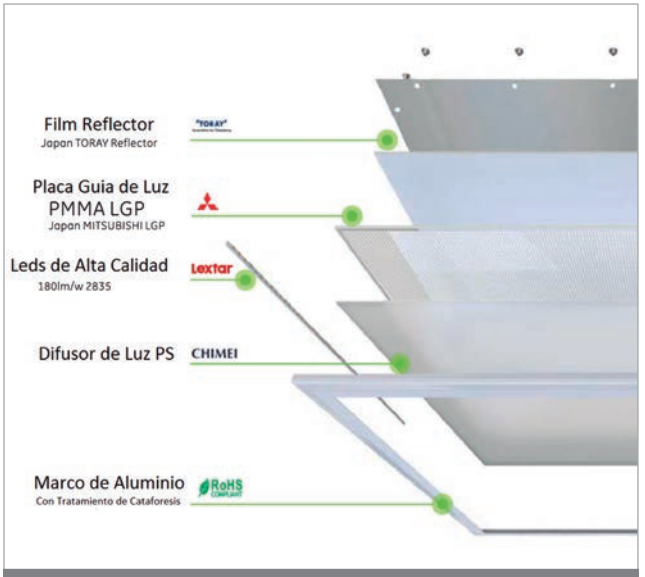



**Figura 1. Composición de un panel de Led y los elementos utilizados.**

la disipación del calor emitida hacia atrás por los Leds. Para garantizar la durabilidad de estos marcos y su permanente belleza, es conveniente que la pintura de la misma haya sido protegida por un tratamiento de cataforesis. Este tratamiento no existe en paneles de baja calidad.

**6.** Driver: Por ultimo hablemos del Driver, esto es el control electrónico que maneja la electricidad entrante para darle la tensión eléctrica apropiada al Led. Es fundamental su excelente calidad, ya que si son deficientes el Led funcionara mal, habrá rotura y decaimiento lumínico, intermitencias, efectos estroboscópicos dañinos a la vista etc. Este elemento habitualmente se coloca oculto en la parte de atrás sobre la placa de aluminio, aunque también existen drivers integrados al panel. El driver en paneles de bajo costo generalmente es de pésima calidad.

En la figura 1 se puede ver un pequeño grafico de la composición de un panel de Led y los elementos utilizados (las marcas nombradas son las utilizadas por DYNORA para fabricar sus paneles).

Es muy importante asesorarse con su electricista, técnico, ingeniero o arquitecto de confianza, para proveerse de Paneles de Led adecuados que garanticen el servicio y la calidad que de ellos se pretenden.

Por ello, al existir tanta posibilidades en el mercado no queda clara la diferencia del calidad de unos con otros, un panel exteriormente puede verse igual a otro, pero tanto su composición, que hemos descripto, como su driver pueden no reunir estos requisitos de calidad.

Un Panel con led de muy baja calidad, con una disipación del calor incorrecta, dará como resultado una tasa de decaimiento lumínica del Led de más del 50% en muy pocos días de uso continuo, esto significa que un panel de mala calidad va a iluminar un 50% menos a los pocos días de su puesta en funcionamiento.

Asimismo paneles que no tienen difusores de luz ni placas PMMA de calidad se verán dañados rápidamente dando como resultado que el panel quede curvado en su superficie al poco tiempo, o que la cubierta se decolore rápidamente dando un aspecto horrible, además de perjudicar la emisión de la Luz correspondiente. Estos paneles construidos sin estos básicos elementos de calidad, pueden ser parecidos a paneles de led, pero no son propiamente eso, sino simplemente un rectángulo o cuadrado con leds pegados en la superficie que no cumplen ningún parámetros de calidad.

Por otro lado, un driver de baja calidad, no otorgara la tensión adecuada en forma constante y continua, además de afectar el consumo ya que seguramente estará gastando más de lo que enuncia, así como funcionando a frecuencias inadecuadas, y su duración será muy limitada, teniendo que enfrentar sobrecostos al tener que reemplazar el driver prontamente.

Es importante ver la marca, las garantías ofrecidas, los sellos de calidad del producto etc, para poder asegurarnos de estar comprando la luminaria con la calidad que pretendemos para un proyecto Lumínico.

Espero que este resumen les sea útil para conocer un poco más sobre iluminación, y les ayude como guía para poder tomar una decisión acertada al momento de elegir luminarias del tipo Panel Led.

# Las necesidades de tus instalaciones eléctricas evolucionaron.

## Nosotros también.

## Nuevo módulo USB

Agregá la función de cargador USB dentro de tus actuales bastidores **Roda** o **Roda Class**, o colocando un conjunto nuevo.

¡Es rápido y simple! Y se pueden cargar hasta dos dispositivos al mismo tiempo.

- Tipo de conector: USB 2.0
- Tipo de protección: contra corto circuito
- Método de conexión: dos terminales a tornillo
- Compatible con la mayoría de los dispositivos móviles

**¡Compatible con Roda y Roda Class!**

**Módulos disponibles:**

Salida 1.0A / 1 módulo / 1 conector

Blanco Gris Marfil

Salidas 2.1A + 1.0A / 2 módulos / 2 conectores

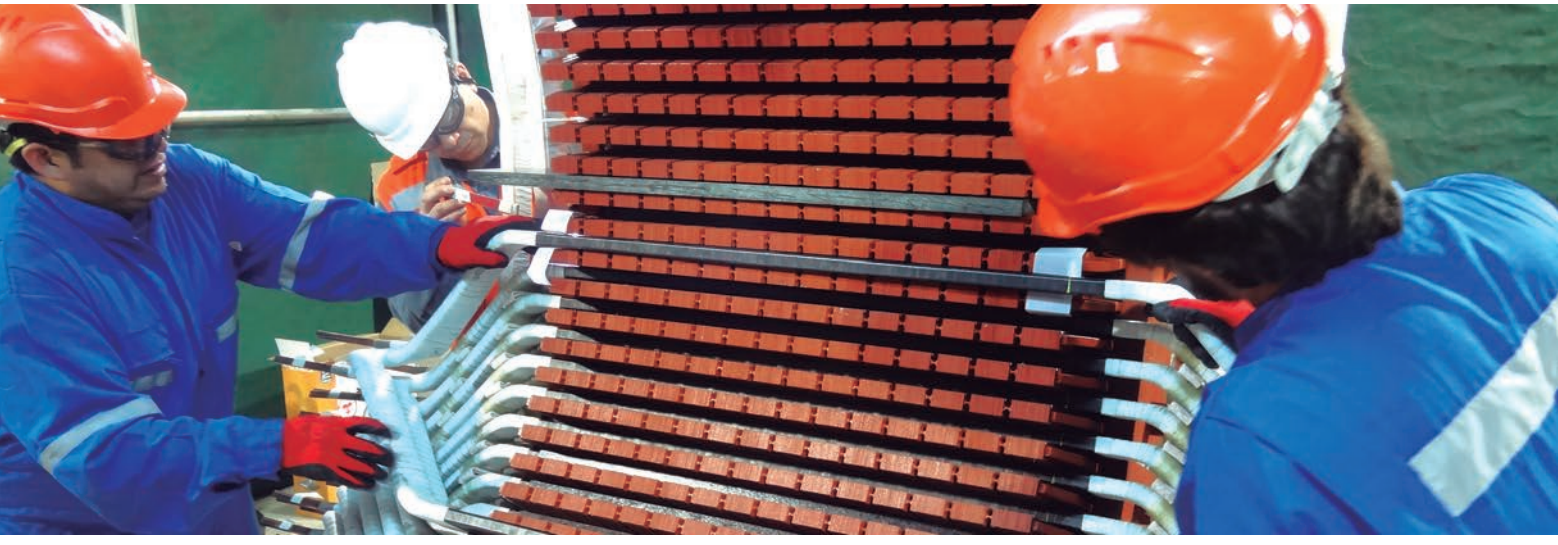
Blanco Gris Marfil

Nuevas necesidades, nuevas soluciones.

schneider-electric.com

Life Is On | Schneider Electric

# Efecto de la humedad relativa sobre las descargas parciales en máquinas eléctricas rotativas



**Por: Ing. Oscar Nuñez M. (www.mortico.com, Costa Rica)**
**Ing. Julio Sepúlveda N. (Gerente de Operaciones, Ferroman S.A., Chile)**
**Ing. Ariel Toro M. (Departamento de Análisis Predictivo, Ferroman S.A., Chile)**

El monitoreo off-line de descargas parciales es una técnica efectiva de mantenimiento predictivo para generadores y motores eléctricos con tensiones nominales por encima de 3 kV. El uso de esta herramienta de monitoreo por condición puede promover acciones correctivas planificadas y ejecutadas adecuadamente, que eviten tiempos de inactividad no programadas. Por lo tanto, siempre es importante profundizar en aspectos que faciliten su comprensión e interpretación.

En la literatura, es posible encontrar estudios sobre las distintas causas de falla en máquinas eléctricas rotativas. Por ejemplo, años atrás un estudio del CIGRE (Comité Internacional de Grandes Redes Eléctricas) reportó que en una importante muestra de hidro generadores, el 22% de sus fallas se originaron por causa de la actividad de descargas parciales (DPs) en el devanado de estator. En ese mismo informe, se indicó que las otras dos mayores causas fueron:

**I.** envejecimiento (31%), y
**II.** contaminación (25%).

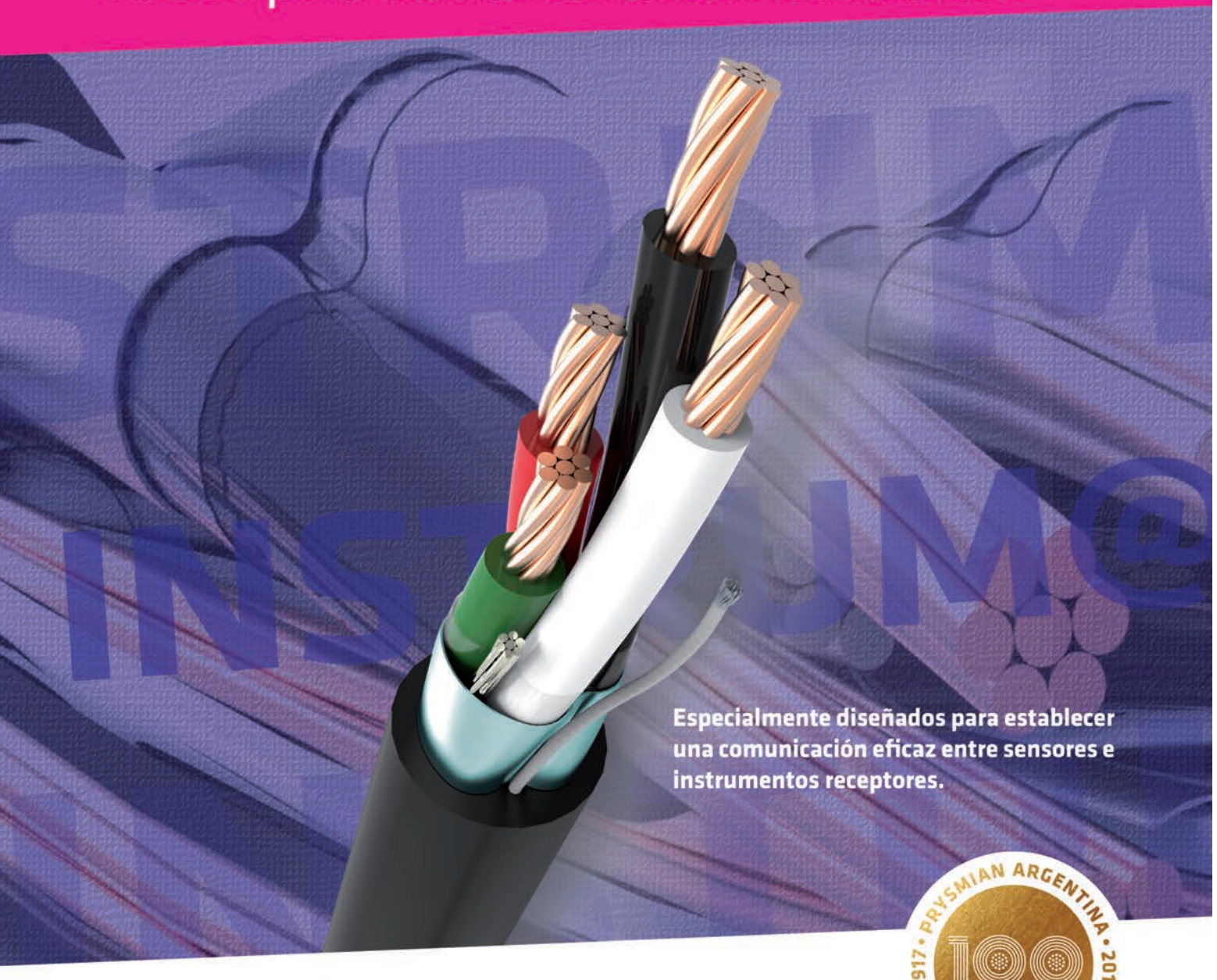
Sobre ésta última, será importante relacionar el fenómeno de DPs con la contaminación del devanado. En este artículo se analiza el efecto de la humedad relativa sobre las DPs, ya que la humedad es una causa común de contaminación.

continúa en página 12 ▶

# Prysmian Group

## INSTRUM@X

## Cables para Instrumentación Electrónica




PRYSMIAN ARGENTINA • 1917 • 2017 • CONECTANDO EL FUTURO
100 AÑOS

**www.prysmiangroup.com.ar**

**Prysmian Energía Cables y Sistemas de Argentina S.A.**
Av. Argentina 6784 - C1439HRU - CABA - Argentina - Tel. (54 11) 4630 2000

PRYSMIAN

FILIAL CÓRDOBA
Av. Maipú 51 Piso 5° Of. 6 - X5000IBA - Pcia. de Córdoba - Tel. (54 351) 421 1065 / 424 6145

FILIAL LITORAL
España 889 Piso 8° - S2000DBQ - Rosario - Pcia. de Santa Fe - Tel. (54 341) 425 5432 / 3

Síguenos en Facebook

viene de la página 10 ▶



**Descripción del fenómeno de DPs**

Durante el proceso de fabricación de un material aislante, es posible que queden pequeñas cavidades con gas aprisionadas en el interior del material, llamadas vacuolas, las cuales tienen formas y dimensiones diferentes. Así mismo, en el proceso de fabricación de las bobinas, y al montar el aislante en partes conductoras, pueden quedar cavidades entre el dieléctrico y el conductor. Como también, pueden quedar cavidades entre dos dieléctricos sólidos al momento de montarlas en el estator de la máquina. Finalmente, es común que, durante el funcionamiento normal de la máquina, se formen vacuolas progresivamente dentro del aislamiento, producto de las fuerzas mecánicas, el calor, y el envejecimiento.

Sea cual sea el origen de las vacuolas gaseosas, cuando la máquina está en operación, la superposición de la vacuola junto con las distintas capas de materiales aislantes, producen una concentración de campo eléctrico en el material con menor constante dieléctrica (en este caso el gas), aumentando la solicitación en esta zona. Cuando se sobrepasa cierto esfuerzo de campo eléctrico, se produce la descarga de baja energía, en el micro volumen de la vacuola. El mecanismo que opera es el de ionización del gas, que, aunado a un efecto de avalancha, da origen a la descarga eléctrica. Esta descarga está acompañada de la circulación de corriente, tendiente a equilibrar las cargas eléctricas, provocando efectos secundarios altamente dañinos para el sistema de aislación, como: calor, erosión, rayo ultravioleta, y descarga química.

La figura 1 presenta las posibles cavidades internas en materiales aislantes sólidos, las cuales potencialmente serán fuentes de DPs, si se alcanzan los niveles de tensión de activación.

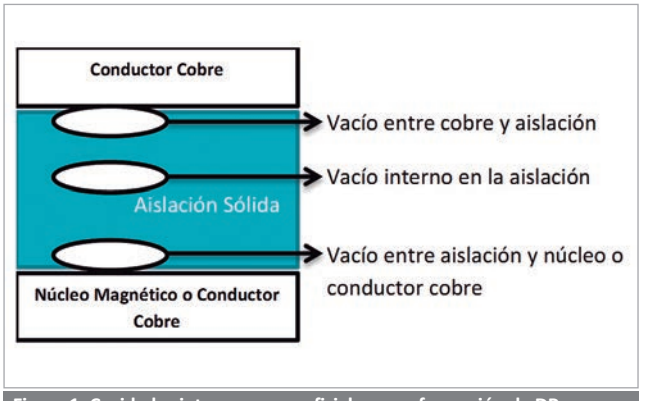



Figura 1. Cavidades internas y superficiales para formación de DP.

La otra fuente potencial de DPs en máquinas eléctricas es la superficie localizada en las cabezas de bobina, las cuales pueden acumular contaminación. Estos materiales extraños pueden proveer un camino para las descargas por el aire, producto del gradiente de potencial entre el bobinado y la carcasa (tierra). La figura 2 presenta una representación de DPs en superficies contaminadas.

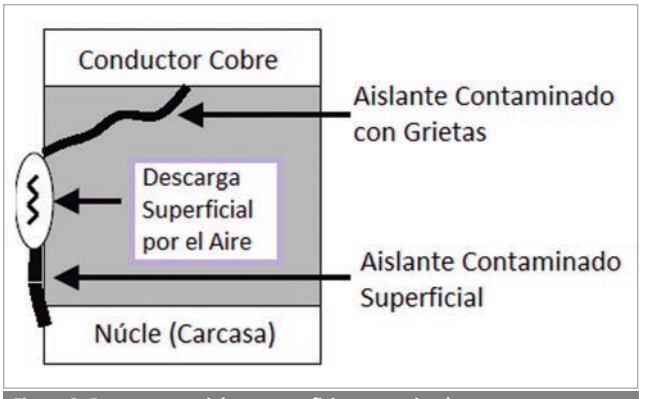



Figura 2. Descarga parcial por superficie contaminada.

Los cambios en la magnitud de DPs en el tiempo pueden ayudar a identificar la fuente de la descarga, localización y su gravedad relativa. Por lo tanto, conviene conocer la influencia de distintos aspectos que afectarán la actividad de las DPs, como, por ejemplo: la altitud donde opera la máquina, el tipo de material aislante, y la humedad relativa durante la prueba. Sobre este último, a continuación, se analiza su efecto sobre las pruebas off-Line de DPs.

**Efectos de la humedad relativa en las DPs**

Las pruebas de Resistencia de Aislación (RA) e Índice de Polarización (IP) son dos parámetros conocidos que podrían verse afectados considerablemente por la humedad en el devanado. Así, los valores de RA e IP serán notablemente inferiores en máquinas con humedad. Por lo tanto, el efecto de la humedad ambiente durante las pruebas dieléctricas necesita ser considerado para el análisis de resultados. Se recomienda registrar la humedad relativa durante las pruebas. Además, se sugiere estudiar el efecto de la humedad relativa sobre las DPS, y su posible correlación, donde es de esperar que los resultados dependerán del tipo de material aislante con el que se fabricó el devanado. Según lo que reporta la literatura, el comportamiento de las DPs, en relación con la humedad relativa, dependerá del material aislante. La evidencia experimental indica que en devanados antiguos de asfalto-mica (altamente higroscópicos), el aumento de humedad incrementa las DPs; mientras que, en devanados modernos de tipo epóxicos (menos higroscópicos), la actividad de DPs disminuye. Lo anterior tiene que ver con la naturaleza de las DPs, la cual es diferente en cada caso. Para comprobar parte de lo explicado anteriormente, se analiza a continuación un caso de estudio, aplicado a devanados de tipo epoxi-mica.

**Caso de estudio**

La prueba off-line de DPs es una técnica ampliamente utilizada en el monitoreo de condición de máquinas. Su objetivo es conocer la condición de la máquina, aplicada en el momento que se fabrica (o repara), como prueba de salida; o bien, cuando se encuentra en operación, se usa para conocer la condición de la máquina. Los resulta-

continúa en página 14 ▶

JELUZ

# cristal

viene de la página 12 ▶

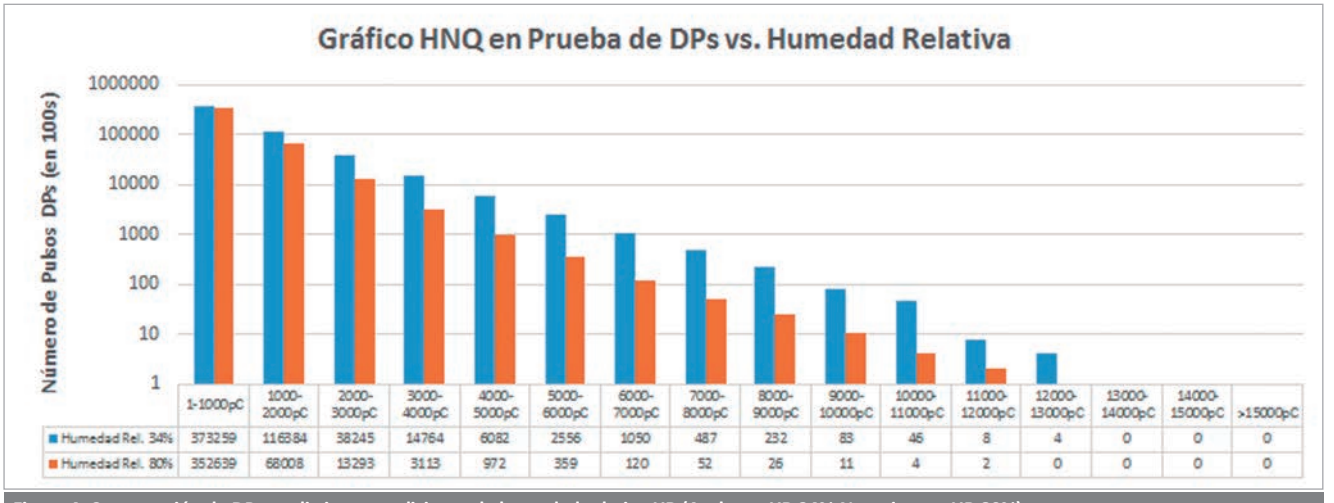


dos de la medición de DPs se comparan con valores considerados normales, según normativas y recomendaciones de fabricantes. Adicionalmente, se sugiere estudiar la evolución del parámetro medido en función del tiempo y establecer su tendencia, que indica la existencia de una falla, su gravedad y el tiempo posible de problemas mayores. Para el análisis de tendencias, se sugiere tomar la medida en condiciones similares a lo largo del tiempo; o bien registrar otras variables para el ajuste de los resultados. Por ejemplo, una de las variables externas que puede afectar la prueba de DPs es la humedad relativa, como se explicó anteriormente.

Para tratar este tema, se desarrolló una comprobación experimental. Se utilizó una bobina de prueba colocada dentro de un contenedor, junto a un vaporizador, con el objetivo de modificar la humedad relativa interna durante la prueba de DPs. La figura 3 presenta el montaje. Para efectos prácticos de la empresa, la ejecución de esta experiencia es de suma importancia para ser tomada en cuenta durante los servicios de mantenimiento predictivo que se ofrecen.

**Figura 3. Montaje experimental para comprobar relación de las DPs con la humedad relativa.**

En la figura 4 se muestran los resultados de dos pruebas, bajo distintas condiciones de humedad relativa HR, en este caso: 34% y 80%. La forma de presentar la información se conoce como "Diagrama HNQ", con la cantidad de pulsos promedio que se genera en un intervalo de tiempo, agrupados según su nivel de carga formada, cuantificada en pico Culombios (pC=$10^{-12}$ Culombios).




| | 1-1000pC | 1000-2000pC | 2000-3000pC | 3000-4000pC | 4000-5000pC | 5000-6000pC | 6000-7000pC | 7000-8000pC | 8000-9000pC | 9000-10000pC | 10000-11000pC | 11000-12000pC | 12000-13000pC | 13000-14000pC | 14000-15000pC | >15000pC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Humedad Rel. 34% | 573259 | 116384 | 38245 | 14764 | 6082 | 2556 | 1050 | 487 | 232 | 83 | 46 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Humedad Rel. 80% | 352639 | 68008 | 13293 | 3113 | 972 | 359 | 120 | 52 | 26 | 11 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Figura 4. Comparación de DPs en distintas condiciones de humedad relativa HR (Azul: con HR 34%-Naranja: con HR 80%).**

El diagrama HNQ de la figura 4, que cuantifica la cantidad de pulsos de DPs durante todo el tiempo que dura la prueba, que para este caso fue de 100 segundos, demuestra una disminución de la actividad de DPs con el aumento de la humedad relativa. Esto confirma lo reportado en la literatura técnica especializada, y será considerada para futuras pruebas.

El estandar más alto
# GARANTIZADO

GABEXEL®
INDUSTRIA ARGENTINA

## LA MÁS COMPLETA GAMA DE PRODUCTOS Y ACCESORIOS CON CALIDAD CERTIFICADA.

Descubra toda la variedad de nuestras líneas de productos, que a través de las certificaciones recibidas en todo el proceso de fabricación, garantizan el estándar más alto de calidad. Pensadas para brindarte la máxima seguridad.

- Productos seguros
- Calidad Certificada
- Alto rendimiento
- Mejor Servicio
- Stock permanente
- Entrega inmediata

• Herramientas

• Terminales

• Fichas Multipolares

## Elegí calidad certificada, con prestigio internacional.

Resolución 92/98
TÜV Rheinland Argentina S.A.
Aprobado Bajo Norma IEC 60670: 1989+A1

TÜV CERT
ISO 9001:2008
Certificado: 01 10006 062698

www.tuv.com
TÜV Rheinland
ID: 9105040087

Int. Luis Boers 1055 | San Martín | Pcia. de Bs. As. | Argentina | b1650hte | Tel./Fax: (+54-11) 4754-9511/12 | ventas@gabexel.com.ar | www.gabexel.com.ar

# Relevando Peligros en alianza con la Universidad de Stanford

Relevando Peligros

**Por Lic. Virginia Spiridione**
**Fundación Relevando Peligros**

"Vulnerabilidad de la Seguridad Eléctrica en la Vía Pública de Córdoba Argentina", el proyecto conjunto que pretende proponer cambios y plantear soluciones entre Relevando Peligros y la universidad estadounidense.

En 2017 Relevando Peligros y la Universidad de Stanford firmarán una alianza de cooperación y colaboración con los objetivos y proyectos propuestos de la Fundación Relevando Peligros: "Vulnerabilidad de la Seguridad Eléctrica en la Vía Pública de Córdoba Argentina" o "Vulnerability of Electrical Safety in the Thoroughfare of Cordoba Argentina".

Estudiar, evaluar comportamiento, determinar estrategias para generar cambios y plantear posibles soluciones sobre los riesgos urbanos relacionados con el sistema eléctrico, infraestructura y construcciones, será el objetivo de la alienza con esta prestigiosa universidad. Con un total de entre 7 a 9 ingenieros y estudiantes graduados de Stanford se presentará, bajo la dirección del equipo técnico de Relevando Peligros, un estudio, análisis y propuestas de posibles soluciones sobre el campo del sistema eléctrico, construcciones e infraes-

tructura de las plazas de la ciudad de Córdoba en cuanto a los peligros que puede estar expuesta la sociedad. Esto debido a que, si bien la seguridad eléctrica en la vía pública de la ciudad de Córdoba cuenta con la reciente Ley Provincial de Seguridad Eléctrica 10.281, que entrará en vigencia plena a mediano plazo, se convive con un sistema eléctrico de potencia que provoca un alto grado de vulnerabilidad a las personas por falta de protecciones y falta de mantenimiento.

El trabajo de campo se desarrollará durante 5 semanas planificadas para los meses de agosto y septiembre de este año.

Este proceso de internacionalización resulta altamente beneficioso para todas las partes, ya que amplía lazos de colaboración y futuro intercambio de ideas y aporte intelectual. La unión de conocimiento y sinergia traerá, sin lugar a dudas, mutuos aportes institucionales y la búsqueda de generar un impacto social y comunitario que beneficie y proteja a los ciudadanos de los riesgos de vida diarios a lo que son sometidos.

**+ Info:** www.relevandopeligros.org
fundacionrelevandopeligros@gmail.com

**Facebook:** Fundación Relevando Peligros
**Twitter:** @RelevarPeligros

# Consultas habituales de los instaladores: Pequeños Interruptores Automáticos (PIA)

Aunque se ha escrito en forma abundante sobre los Pequeños Interruptores automáticos (PIA) (también conocidos como interruptores Termomagnéticos ITM), hay todavía muchos especialistas que desconocen aspectos básicos de estos dispositivos de maniobra y protección, que en inglés se los denomina MCB (miniature circuit breaker)

**Por: Ing. Carlos A. Galizia**
**Consultor en Seguridad Eléctrica**
**Ex Secretario del CE 10 "Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA**

Una de las principales cuestiones que deben ser conocidas es la norma a la que deben responder. La norma internacional a la que responden los PIA es la IEC 60898 (partes 1 y 2) y en los casos de los productos fabricados en países europeos que formen parte de CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica) se deben cumplir con las normas europeas correspondientes elaboradas por CENELEC que para el caso de los PIA es la norma EN 60898 (Norma Europea) que es prácticamente idéntica a la IEC 60898 pero con algunas pocas diferencias (por lo cual lleva el mismo número) que la mejoran respecto a la IEC (por ejemplo en la marcación de limitación de energía o diferentes ensayos en los tiempos de no disparo o disparo en el valor inferior de cada rango de disparo instantáneo).

Los PIA están diseñados para que **puedan ser empleados por personas no capacitadas (BA1)** y además, obviamente, puedan ser empleados por personas capacitadas (BA4 y BA5), pese a la confusión que puede generar el título que en castellano dice "…interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas…" lo que ha llevado a que muchos piensen, erróneamente, que solo pueden ser empleados por personas no capacitadas. Las principales razones que las hacen válidas para el empleo por per-

continúa en página 20

exultt duna más | Estilo y Sencillez

exultt duna | Calidad y Elegancia

# Líneas de teclas exultt, depurado diseño con gran versatilidad

La simplicidad en la concepción de esta línea permite completar estilos decorativos y mejorar la puesta en valor de hogares y oficinas.

**Fabricamos Confianza**
www.exultt.com.ar
ventas@exultt.com.ar

Exultt

viene de la página 18



sonas no instruidas en seguridad eléctrica son dos: no pueden ser reguladas o ajustadas por el usuario (con lo cual disminuye notablemente el riesgo de dejar mal protegidos a los conductores como ocurre sistemáticamente con los fusibles en las viviendas y comercios que no han actualizado sus instalaciones y con los interruptores en caja moldeada o en los abiertos que en general pueden ser ajustados por el usuario) y la otra razón es que no requieren mantenimiento.

Los que cumplen con la Norma 60898-1 son aptos sólo para CA (50 o 60 Hz), son de corte en aire, previstos para funcionar con tensión de línea no superior a 440 V. El máximo poder de corte que la Norma IEC 60898-1 establece para estos PIAs es de 25000 A y la máxima corriente asignada indicada en la Norma son 125 A.

En cambio los que cumplen con la Norma IEC 60898-2 son aptos tanto para **corriente alterna como para corriente continua.** En esta parte 2 de la Norma se introducen varios cambios con relación a la parte 1. Por ejemplo desaparece el tipo D; el poder de corte en corriente continua está limitado a 10000 A; se dan valores de disparo instantáneos en continua distintos a los de alterna, y muchas otras modificaciones.

Hay otro tema en el que muchos especialistas no hacen pie: desconocen para qué han sido creados los pequeños interruptores automáticos (PIA). Algunos creen que son aptos para proteger motores, otros creen que sólo protegen sobrecargas, otros que sólo protegen cortocircuitos, otros creen que pueden proteger fallas a tierra en una vivienda (esquema de conexión a tierra TT), etc.

Los PIA fueron diseñados para proteger a los conductores eléctricos de las sobrecorrientes (corrientes de sobrecarga y corrientes de cortocircuito) y para detectar e interrumpir corrientes de falla en el ECT TN-S. Para poder proteger a los conductores de las sobrecargas están dotados de un relé térmico (bimetálico) cuya curva de calentamiento sigue a la curva de calentamiento del conductor. No son aptos para proteger las sobrecargas en los motores cuya curva de calentamiento difiere de la curva de calentamiento de los conductores. En el caso de los motores sólo se lo puede emplear para proteger del cortocircuito al circuito que alimenta al motor, al motor mismo y para proteger al relé térmico de ese mismo fenómeno (cuando se emplea relé térmico asociado a un contactor).

Otra cuestión que tampoco recibe una respuesta adecuada es cuando se pregunta ¿qué tipo de curvas o tipos existen y en qué se diferencian?: ¿diferencian el disparo en la zona de las sobrecargas? ¿o diferencian el disparo en la zona del cortocircuito? ¿o diferencian el disparo en ambas zonas?

Muchos todavía responden que esos tipos abarcan las dos zonas, desconociendo que sólo diferencian el disparo en zona de cortocircuito ya que cualquiera sea el PIA (B, C o D) las curvas de protección de las sobrecargas son iguales para cada corriente asignada.

Hasta 1987 (año en que se puso en vigencia la primera edición de la Norma IEC 60898) existían curvas tipo L y curvas tipo G en las que además de diferenciarse los disparos frente al cortocircuito se diferenciaban los disparos en zona de sobrecarga.
Dentro del terreno de la zona de disparo frente al cortocircuito muchas veces se desconocen los rangos de disparo de los interruptores automáticos PIA. Desde estas páginas se ha dicho en repetidas ocasiones cuáles son los rangos de actuación de los PIA frente al cortocircuito.

Ante la pregunta de cómo se los clasifica en función de los disparos normalizados (corrientes de disparo instantáneo) no siempre encontramos las respuestas correctas. La respuesta que se debería recibir es que distinguen por los tipos o curvas de actuación frente al cortocircuito (disparo instantáneo). Esos tipos son:

Tipo o curva B (entre 3 y 5 In)
Tipo o curva C (entre 5 y 10 In) y
Tipo o curva D (entre 10 y 20 In).

Sin embargo muchos incorporan erróneamente el Tipo A desconociendo que esa curva no está normalizada por IEC siendo un tipo de disparo instantáneo previsto solo por una importante empresa internacional.

Y cuando se pregunta en qué se diferencia el PIA B del PIA C y del PIA D lo que se escucha frecuentemente es que la diferencia está en el tiempo de actuación para lo cual suponen o imaginan que el tipo B actúa en un tiempo menor (más rápido) que el C y que el C actúa en un tiempo menor que el D. Y estas respuestas son **ERRÓNEAS**. La Norma establece que el tiempo máximo permitido para actuar en situación de cortocircuito es de 100 ms (5 ciclos en 50 Hz) cualquiera sea el tipo o curva.

La diferencia radica en la corriente necesaria para provocar el disparo en caso de cortocircuito.

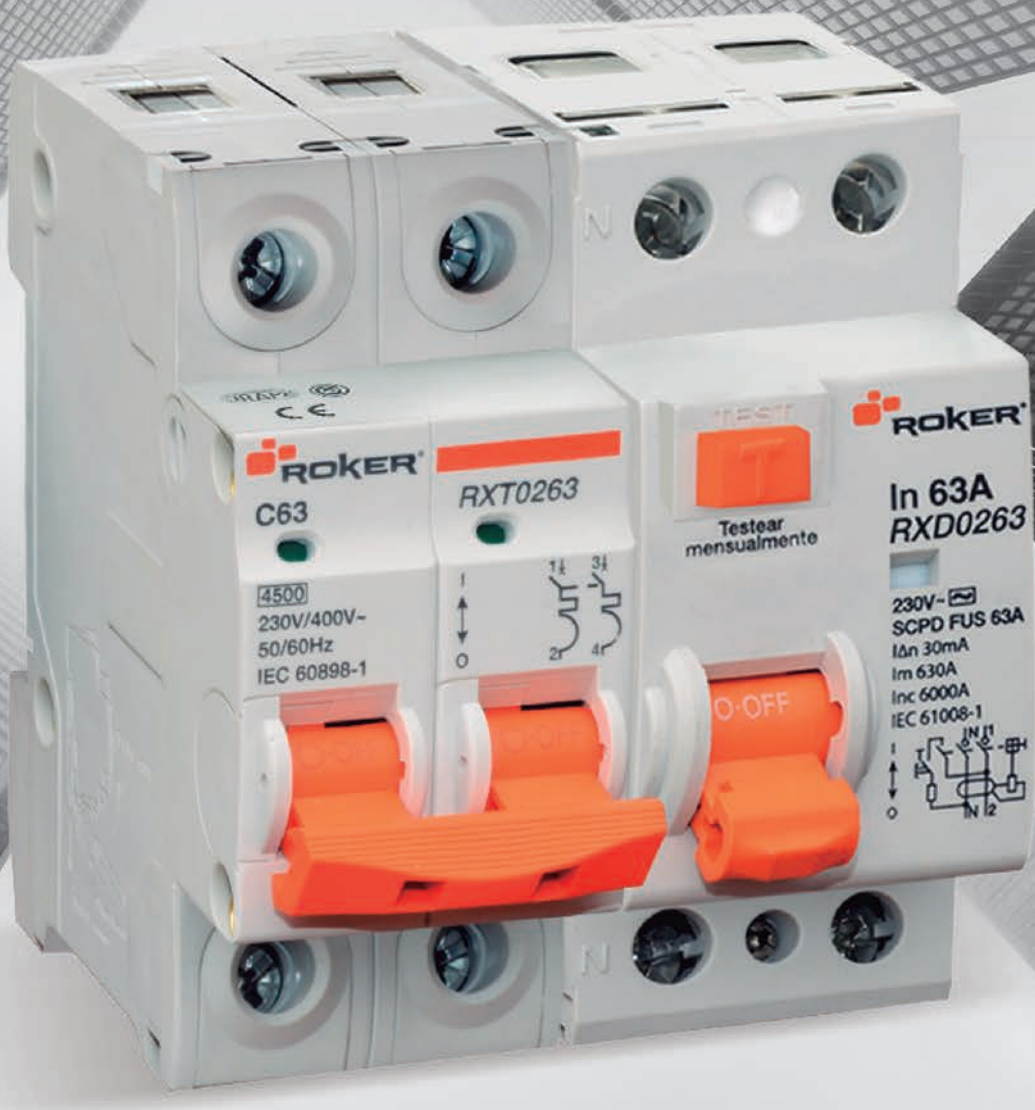
Los rangos de disparo de los PIA en la zona de cortocircuitos (relé magnético) que establecen esas diferencias los fija la norma.

El tipo B reacciona con corrientes comprendidas entre 3 y 5 veces la corriente asignada In.

El tipo C reacciona con corrientes comprendidas entre 5 y 10 veces la corriente asignada.

continúa en página 22 ▶

# ROKER®




LÍNEA

# 730R

PREMIUM

## Termomagnéticas de 4.5 KA

Unipolares, Bipolares, Tripolares y Tetrapolares

6A 10A 16A 20A 25A 32A 40A 50A 63A

## Diferenciales de 30 mA

Bipolares y Tetrapolares

5A 40A 63A

ROKER®

www.roker.com.ar

Roker

viene de la página 20 ▶



El tipo D reacciona con corrientes comprendidas entre 10 y 20 veces la corriente asignada.

En cambio las del tipo A (no normalizadas por IEC) la empresa que las fabrica les definió un rango de disparo instantáneo de entre 2 y 3 In.

Como usuarios ¿podemos saber (sin haber hecho ensayos), con cuántas veces la In dispara un PIA?

No.

Sólo conocemos el rango de disparo, cuyos extremos deben emplearse según el tipo de estudio que estemos realizando:
– protección de cortocircuitos: valor máximo del rango para garantizar el disparo;

– selectividad: valor mínimo del rango para el PIA ubicado aguas arriba y valor máximo del rango para el ubicado aguas abajo;

– corrientes de falla: valor máximo del rango para garantizar el disparo).

En la tabla siguiente se muestran los valores de ensayo que se deben cumplir en la zona del disparo instantáneo IEC 60898 Característica Tiempo-Corriente (zona cortocircuito, disparo magnético o instantáneo).

**Tabla 1.**

| Tipo | Corriente de Ensayo | Condiciones Iniciales | Duración (límites) de tiempo de disparo y de no disparo | Resultados a obtener | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| B<br>C<br>D | I4= 3 In<br>I4= 5 In<br>I4= 10 In | Estado frío (sin carga previa y a la temperatura de ajuste de referencia) | t ≤ 0,1s | No Disparo | Corriente obtenida por el cierre de un interruptor auxiliar |
| B<br>C<br>D | I5= 5 In<br>I5= 10 In<br>I5= 20 In | Estado Frío (sin carga previa y a la temperatura de ajuste de referencia) | t< 0,1 s | Disparo | Corriente obtenida por el cierre de un interruptor auxiliar |

La Norma EN 60898 refleja algunas diferencias con la IEC como se observa en la tabla siguiente que muestra los ensayos que deben cumplir los PIA en la zona de no disparo según EN 60898

EN 60898 Característica Tiempo-Corriente (zona cortocircuito, disparo magnético o instantáneo)

**Tabla 2.**

| Tipo | Corriente de Ensayo | Condiciones Iniciales | Duración (límites) de tiempo de disparo y de no disparo | Resultados a obtener | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| B<br>C<br>D | I4= 3 In<br>I4= 5 In<br>I4= 10 In | Estado frío (sin carga previa y a la temperatura de ajuste de referencia) | 0,1 s < t < 45 s (para In< 32 A)<br>0,1 s < t < 90 s (para In> 32 A)<br>0,1 s< t < 15 s (para In< 32 A)<br>0,1 s < t < 30 s (para In> 32 A)<br>0,1 s< t < 4 s (para In< 32 A)<br>0,1 s <t < 8 s (para In> 32 A) | Disparo | Corriente obtenida por el cierre de un interruptor auxiliar |
| B<br>C<br>D | I5= 5 In<br>I5= 10 In<br>I5= 20 In | Estado Frío (sin carga previa y a la temperatura de ajuste de referencia) | t< 0,1 s | Disparo | Corriente obtenida por el cierre de un interruptor auxiliar |

Tampoco es lo suficientemente conocido con que valores de corriente y en que tiempos deben actuar (o no actuar) en la zona de sobrecargas (relé térmico). En esta región la Norma IEC define valores de ensayo que los PIA deben cumplir, como se muestra en la tabla siguiente.

IEC 60898 Característica Tiempo-Corriente (zona de sobrecarga, disparo térmico o tiempo inverso)

**Tabla 3.**

| Tipo | Corriente de Ensayo | Condiciones Iniciales | Duración (límites) de tiempo de disparo y de no disparo | Resultados a obtener | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| B, C, D | I1=1,13 In | Estado Frío (s/ carga previa y a la T° de ajuste de referencia 30°C) | t ≤ 1 h (para In ≤ 63 A)<br>t ≤ 2 h (para In > 63 A) | No disparo | |
| B, C, D | I2=1,45 In | Inmediatamente después del ensayo a) | t < 1 h (para In ≤ 63 A)<br>t < 2 h (para In > 63 A) | Disparo | Aumento progresivo de la corriente dentro de los 5s |
| B, C, D | I3=2,55 In | Estado Frío (s/ carga previa y a la T° de ajuste de referencia) | 1s < t < 60 s (In ≤ 32 A)<br>1s < t < 120 s (In > 32 A) | Disparo | |

Los valores mostrados en las tablas anteriores se visualizan en el siguiente gráfico que muestran las curvas características de disparo.

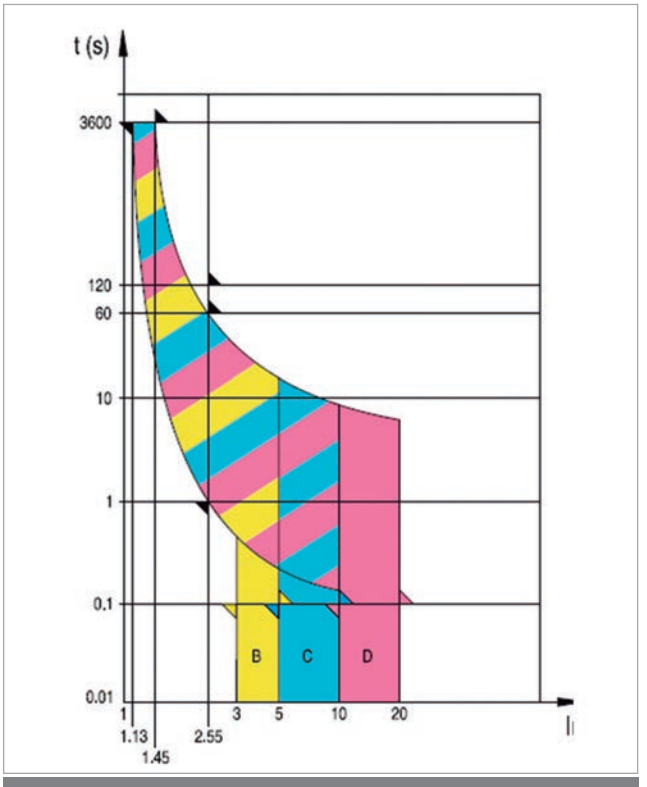



**Figura 1.**

Otro tema en el que se muestra un cierto desconocimiento es cuando se pregunta qué curva debemos emplear en la protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes en una vivienda, en un local comercial o en oficinas.

La respuesta generalizada que se obtiene es que hay que emplear la curva C. Y cuando se pregunta ¿por qué? La respuesta es que "es la que se consigue o la que se les ofrece en los distribuidores de materiales".

Sin embargo, la más recomendable para las aplicaciones indicadas no es la curva C sino la B. ¿Por qué? Porque va a reaccionar con menores corrientes de cortocircuito permitiendo el disparo en la mayor parte de los casos de cortocircuito de baja intensidad que se producen en las viviendas y en el ámbito comercial. Además las "B" son altamente recomendables en circuitos de gran longitud ya que en esos casos al ser la impedancia elevada, la corriente de cortocircuito es baja facilitándose mucho más el disparo con la "B" que con la "C".

Otro tema a tener en cuenta es la selectividad: si aguas arriba de un PIA B hemos instalado PIAs curva C es más probable que logremos selectividad que si en ambos casos instalamos "C". Otra cuestión ventajosa es que los PIA "B" requieren menor energía especifica pasante para disparar (para el mismo poder de corte) que un PIA "C" con lo cual las aislaciones de los conductores protegidos "sufren" menos. Eso se comprueba analizando las tablas que se indican a continuación.

Valores de $I^2t$ (disipada) admisibles para interruptores automáticos con corriente asignada hasta 16 A inclusive.

**Tabla 4.**

| Capacidad de cortocircuito asignada (A) | Clases de limitación de energía | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | 3 | |
| | $I^2t$ máx. ($A^2s$) | $I^2t$ máx. ($A^2s$) | | $I^2t$ máx. ($A^2s$) | |
| | Tipo B y tipo C | Tipo B | Tipo C | Tipo B | Tipo C |
| 3 000 | Sin límites especificados | 31 000 | 37 000 | 15 000 | 13 000 |
| 4 500 | | 60 000 | 75 000 | 25 000 | 30 000 |
| 6 000 | | 100 000 | 120 000 | 35 000 | 42 000 |
| 10 000 | | 240 000 | 290 000 | 70 000 | 84 000 |

Valores de $I^2t$ (disipada) admisibles para interruptores automáticos con corriente asignada superior a 16 A hasta 32 A* inclusive.

**Tabla 5.**

| Capacidad de cortocircuito asignada (A) | Clases de limitación de energía | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | 3 | |
| | $I^2t$ máx ($A^2s$) | $I^2t$ máx. ($A^2s$) | | $I^2t$ máx. ($A^2s$) | |
| | Tipo B y tipo C | Tipo B | Tipo C | Tipo B | Tipo C |
| 3 000 | Sin límites especificados | 40 000 | 50 000 | 18 000 | 22 000 |
| 4 500 | | 50 000 | 100 000 | 32 000 | 39 000 |
| 6 000 | | 130 000 | 160 000 | 45 000 | 55 000 |
| 10 000 | | 310 000 | 370 000 | 90 000 | 110 000 |

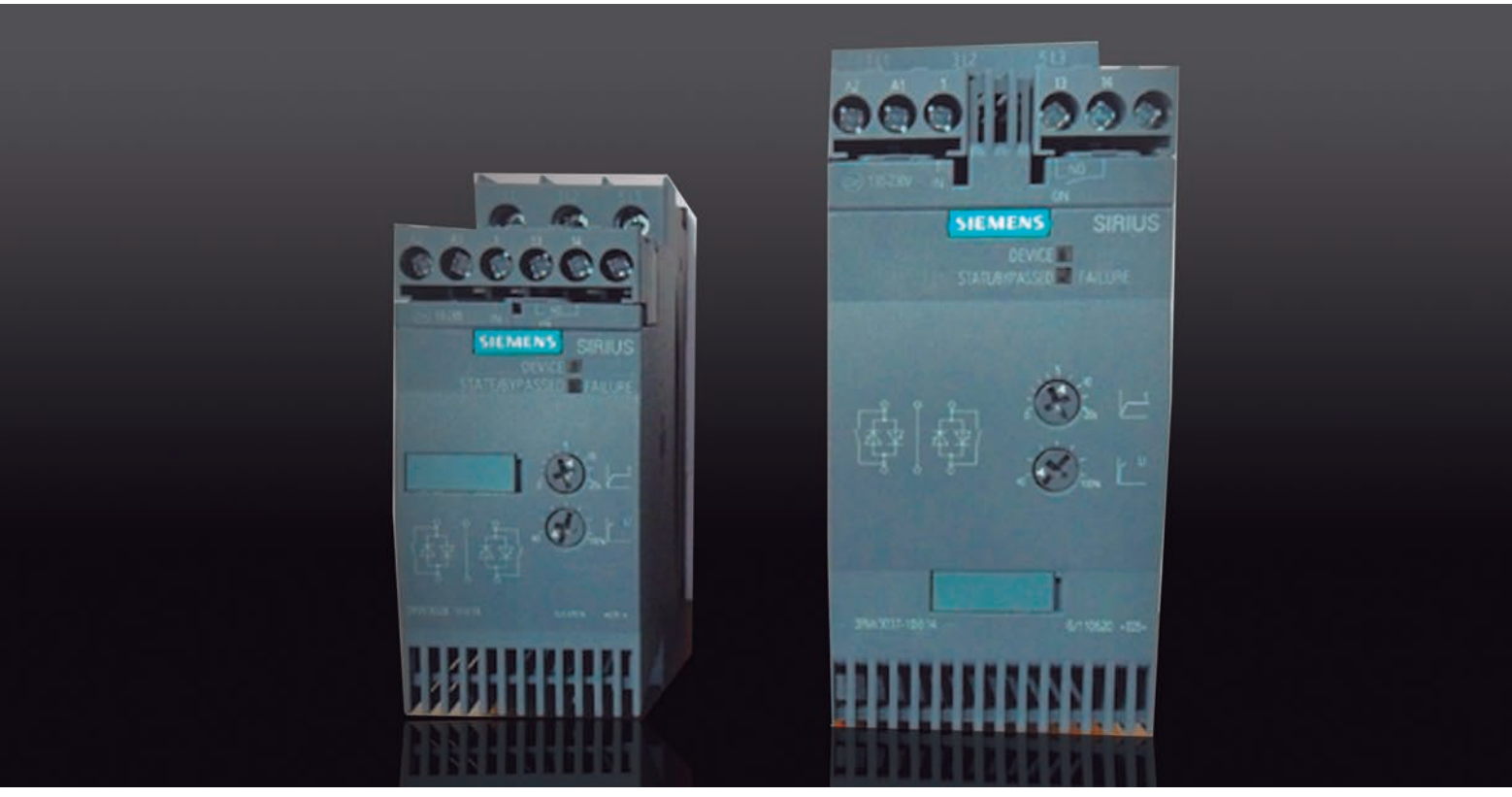
* Para interruptores automáticos asignados 40 A. son aplicables valores de $I^2t$ máximos el 120% de los indicados en la tabla y pueden marcarse con el símbolo de la clase de limitación correspondiente.

¿En qué casos no es recomendable emplear la "B"? En la protección de circuitos que alimenta algún motor con corriente nominal cercana a la del PIA ya que la corriente de arranque del motor (entre 5 y 7 veces la In del motor) podría disparar el PIA. Allí hay que emplear curva "C". Y si el arranque es "pesado" emplear curva "D".

Otro caso en el que no es viable emplear el ITM curva B es en la protección de capacitores de potencia. La corriente de conexión en esos casos es muy elevada siendo necesario el empleo de curva "D".

Como último ejemplo en el que la curva B no se debe emplear es en la protección de transformadores (por ejemplo transformadores de comando) ya que al igual que con los capacitores la corriente de conexión es muy alta pudiendo llegar a 20 o 25 veces la In del transformador. Allí también según el calibre del PIA adoptado se deberá emplear curva "C" o curva "D".

# Arrancadores suaves: Precalentamiento y comunicación del motor




En esta nota nos concentraremos en prestaciones especiales que ofrecen algunos arrancadores suaves electrónicos muy importantes para el arranque de un motor en condiciones extrema, y la comunicación de datos vitales al operador y a puestos de control centralizados.

**Por Alejandro Francke**
**Especialista en productos eléctricos de baja tensión, para la distribución de energía; control, maniobra y protección de motores y sus aplicaciones.**

En notas anteriores hemos publicado una tabla donde se indican las distintas prestaciones que se pueden encontrar según el tipo de arrancador suave electrónico y descripto a algunas de las mismas. A continuación volvemos a publicar la misma tabla actualizada, indicando a las prestaciones ya descriptas en publicaciones anteriores, destacándolas en color rojo, y los números de nuestra revista Electro Instalador donde estos temas ya fueron tratados (Todas las ediciones anteriores de la revista pueden encontrarse en **www.electroinstalador.com**).

continúa en página 26 ▶

MH

CONDUCTORES ELECTRICOS

**INDUSTRIAS MH. S.R.L.**

Coronel Maure 1628 - Lanús Este (B1823ALB) - Bs. As. - Tel./Fax: (5411) 4247-2000

**www.industriasmh.com.ar -** ventas@industriasmh.com.ar

viene de la página 24 ▶



**Tabla 1. Prestaciones según el tipo de arrancador suave.**

| Electroinstalador | | Arrancador suave electrónico | | |
|---|---|---|---|---|
| Nro. | Prestación | Básico | Elevadas | Especiales |
| 122 | Arranque suave | Si | Si | Si |
| 122 | Desconexión suave | Si ó no | Si | Si |
| 122 | Rampa de tensión | Si | Si | Si |
| 122 | Tensión de arranque | Si | Si | Si |
| 122 | Tensión de desconexión | Si | Si | Si |
| 122 | Tiempo de arranque | Si | Si | Si |
| 122 | Tiempo de desconexión | Si | Si | Si |
| 122 | Contacto de puenteo | Si | Si | Si |
| 123 | Protección propia del arrancador | No | Si | Si |
| 123 | Protección del motor | No | Si | Si |
| 123 | Desbloqueo de la protección | No | Si *) | Si |
| 123 | Protección mediante sensores PTC | No | Si *) | Si |
| 121 y 123 | Limitación de la corriente | No | Si | Si |
| 121 y 123 | Limitación del momento motor | No | No | Si |
| 123 | Marcha lenta para posicionamiento | No | No | Si |
| 124 | Conexión raíz de tres interna | No | No | Si |
| 125 | Impulso de arranque | No | No | Si |
| 126 | Parada de bombas | No | No | Si **) |
| 126 | Frenado por CC | No | No | Si **) |
| 126 | Freno combinado | No | No | Si **) |
| 127 | Precalentado del motor | No | No | Si |
| 127 | Comunicación a red | No | No | Si |
| | Panel de servicio exterior | No | No | Si *) |
| | Indicación de los valores de servicio | No | No | Si |
| | Almacenamiento de datos de falla | No | No | Si |
| | Lista de eventos | No | No | Si |
| | Indicador de seguimiento | No | No | Si |
| | Trazado | No | No | Si |
| | Parametrización de entradas | No | No | Si |
| | Parametrización de salidas | No | No | Si |
| | Conjunto de parámetros | 1 | 1 | 3 |
| | Parametrización en el aparato | Si | Si | Si |
| | Parametrización por sotware | No | No | Si |
| 120 | Vias de corriente controladas | 2 | 2 | 3 |
| | Arranque pesado | No | No | Si *) |

*) Opcional
**) Considerar sobredimensionar al motor y/o arrancador

**Precalentado del motor**

Todos los motores tienen un rango de temperaturas donde funcionan en condiciones óptimas. En general, este rango está entre los -20°C y los 40°C.

Temperaturas más elevadas producen dos efectos perjudiciales;

**1.** impiden la disipación del calor interno producido por las pérdidas elevando su temperatura absoluta, lo que perjudica los materiales de aislamiento y conducen a la destrucción del motor y

**2.** el lubricante de los rodamientos se fluifica demasiado perdiéndose, lo que limita la vida útil de los rodamientos.

Ambos efectos se pueden reducir no exigiendo al motor, es decir, reduciendo la potencia exigida al motor para que el calor producido en su interior se reduzca.

Temperaturas más reducidas también afectan a los rodamientos ya que el lubricante se torna más espeso, impidiendo el correcto giro del rotor del motor.

Los fabricantes ofrecen ejecuciones especiales, con rodamientos, lubricantes y materiales de aislamiento adecuados para condiciones extremas.

Así es posible encontrar en la oferta de los fabricantes motores capaces de funcionar con temperaturas extremas como -50°C y 60°C. Debemos aclarar que no se tratará de un único motor capaz de funcionar entre ambos extremos.

Los materiales aislantes también se ven fuertemente afectados por la humedad relativa ambiente. Un motor convencional que puede entregar su potencia nominal en una temperatura ambiente de 40°C, está construido con materiales aislantes que toleran una atmósfera que contiene hasta 30 g de agua por metro cúbico de aire. Es así que tolera una humedad relativa ambiente de sólo el 28% a 40°C. Si es necesario que ese motor entregue su potencia asignada con una humedad relativa ambiente del 100%, su temperatura ambiente no deberá superar los 20°C. Si reduciendo la potencia que debe entregar, lo hacemos funcionar a una temperatura ambiente de 70°C la humedad relativa ambiente no debe superar el 10%.

Existen materiales aislantes que toleran hasta 100 g de agua por metro cúbico de aire, es ese caso se pueden mejorar las condiciones de trabajo aumentando las prestaciones del motor.

Si el motor debe funcionar en una atmósfera muy húmeda y debe permanecer mucho tiempo desconectado o debe arrancar con una temperatura muy inferior a la permitida (por ejemplo, un motor que acciona a una bomba instalada en campos cubiertos de nieve o en la alta montaña) es necesario mantenerlo caliente, cuando está en reposo, para que los aislantes no acumulen humedad o los lubricantes no se perjudiquen; los motores pueden ser provistos con una resistencia de precalentamiento; o es posible precalentar al motor haciendo circular por los devanados del mismo una corriente continua adecuada, cosa que es capaz de hacer el arrancador suave electrónico mediante la prestación de “precalentado del motor”.

**Comunicación a red**

Es posible comunicar un arrancador suave electrónico a un centro de monitoreo mediante una red de comunicación de datos. Esto se realiza mediante distintos tipos de interfaces incorporadas al arrancador suave o mediante módulos de comunicación adecuados que lo comunican con equipos controladores lógicos programables (PLC) o computadoras.

De esta manera es posible maniobrar, verificar el estado de carga y funcionamiento del motor desde un centro de monitoreo a distancia del centro control de motores donde está alojado el arrancador suave electrónico.

La figura 1 muestra los distintos tipos de redes industriales de comunicación que permiten que los distintos apa-

ratos interactúen entre ellos, permitiendo la optimización del proceso productivo al que pertenecen.

Las líneas en color negro representan las conexiones eléctricas convencionales realizadas mediante el cableado de los distintos órganos de señal. Sean estos actuadores (bobinas de contactores, disparadores auxiliares de interruptores, motores de accionamiento de interruptores, válvulas, lámparas de señalización, bocinas, etc.) o sensores (contactos auxiliares de contactores e interruptores de potencia, pulsadores e interruptores de comando y posición, sensores de proximidad, etc.).

Las líneas en color amarillo representan una red del tipo LAN, es decir, una red de proceso, cercana a la carga, que mediante interfaces adecuadas permiten la conexión de actuadores y sensores y trasmitir su información reduciendo el cableado.

Las líneas en color violeta representan una red de proceso que permite intercambiar, además de señales de procesos, también datos del mismo.

Las líneas en color verde representan una red industrial de intercambio de información entre los distintos sistemas que forman parte de un proceso industrial.

Así es posible concentrar en el centro del proceso toda la información del mismo. Desde él es posible comunicarse, mediante una conexión de internet (representada en rojo) con el resto del mundo. De esta manera es posible controlar y verificar un proceso a distancia. Desde cualquier punto del mundo puede saberse que pasa en un proceso ubicado en la Argentina y, viceversa, es posible desde nuestro país saber que pasa en un proceso ubicado en cualquier parte del mundo.

Este es el principio en que se basa el llamado Teleservicio; con el que cualquier fabricante del mundo puede prestar servicio a distancia a instalaciones por él fabricadas e instaladas.

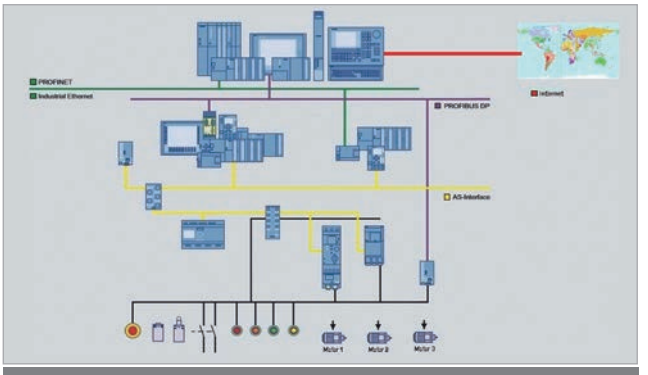



**Figura 1. Redes de comunicación industriales.**

# La Industria Argentina y un final poco feliz en 2016

| | ene-14 | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic | ene-15 | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Octre | Nov (*) | Dic (*) | ene-16 | Feb | Mar | Abr | may | jun | jul | ago | set | oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| var % acumulada | -12 | -10 | -3, | 0,2 | -0, | -3, | -0, | 0,4 | 1,5 | 5,7 | 1,5 | -0, | -12 | -10 | -2, | 1,1 | 0,6 | 0,1 | 2,8 | 3,3 | 4,1 | 4,7 | 3,4 | 0,7 | -10 | -10 | -6, | -4, | -3, | -6, | -5, | -2, | -3, | -3, | -0, | -1, |
| EMI - Var % | -12 | 2,2 | 7,2 | 3,6 | -1, | -2, | 3,0 | 0,5 | 1,1 | 4,3 | -4, | -2, | -12 | 2,1 | 7,8 | 3,7 | -0, | -0, | 2,7 | 0,5 | 0,8 | 0,6 | -1, | -2, | -10 | 0,8 | 3,8 | 2,1 | 0,3 | -2, | 1,0 | 2,9 | -0, | -0, | 2,9 | -0, |

## Mercado Eléctrico

**Por Lic. Daniel Ripari**
**Claves Información Competitiva S.A.**

La industria, que comenzó muy mal en el 2016, superaba un 11% de variación negativa acumulada, pero fue paulatinamente reduciendo su negatividad hasta alcanzar en promedio año un retroceso del 4,6% acumulado versus el 2015.

Si uno mira el área roja en el gráfico, aprecia esta evolución anual. Analizando la historia, recordemos que durante el 2015 (-1%) y 2014 (-2,3%), la performance de la industria también fue negativa, pero en 2016 se ha repetido y expandido este retroceso (-4,6%).

Para entender este proceso, veamos un poco lo que ha sucedido con algunas ramas industriales que más han pesado sobre este comportamiento negativo. Por ejemplo, la industria de metálicas básicas, que representa el 11% como peso en la industria, fue la que presentó la mayor caída en el año, cerca del 15%. Si uno incluye a la metalmecánica, excluida la industria automotriz, registró la misma un negativo del 6% acumulado en 2016. Por su parte, la industria automotriz superó el 8 % de caída. En este orden la industria del tabaco retrocedió un 8,4%, y la de impresión y edición un 6,2%, para luego terminar en la industria textil, cuya caída superó el 4%.

Por supuesto la industria de alimentos y bebidas, cuyo peso ronda el 22% en el indicador industrial, morigeró la caída general de la industria, ya que solo retrocedió

un 1,2%; de la misma manera, la industria de productos químicos que solo retrocedió el 1,4%, y su peso es del 16%.

## Estimador Mensual Industrial (EMI)

| Bloques | Base 2004 |
|---|---|
| Productos alimentiicios y bebidas | 22.00 |
| Productos de tabaco | 0,71 |
| Productos textiles | 2,36 |
| Papel y cartón | 4,56 |
| Edición e impresión | 5,14 |
| Refinación del petróleo | 6,27 |
| Sustancias y productos químicos | 16,39 |
| Productos de caucho y plástico | 6,77 |
| Productos minerales no metálicos | 3,96 |
| Industrias metálicas básicas | 11,08 |
| Industria automotriz | 6,00 |
| Metalmecánica, excluida la industria automotriz | 14,76 |
| **Total** | **100,00** |

Ante semejante panorama, para el primer trimestre 2017 las empresas no esperan cambios importantes en la utilización de la capacidad instalada, ni tampoco cambios en los stocks. La mitad de las empresas esperan un ritmo estable de la demanda interna, de la misma manera ocurre con la producción destinada a las exportaciones; se mantendrán.

El impacto sobre la demanda de materiales eléctricos y sus segmentos será prácticamente neutro por parte de la demanda industrial, ya que parte de la misma se fundamenta en ventas por reposición, pero no se esperan nuevas ampliaciones e instalaciones que demanden equipo original en este trimestre.

# Electro Instalador Kids

## Para Aprender Jugando

## La importancia de ahorrar energía

La mayor parte de la energía que consumimos proviene de fuentes no renovables, que son aquellas que se encuentran en cantidad limitada en el planeta, y que se agotan a medida que las vamos consumiendo.

Algunas fuentes de energía no renovables son: el petróleo, el carbón, el gas natural y los minerales radiactivos. Éstas, además de agotarse, contaminan. Es muy importante que todos colaboremos para reducir su consumo.

**Algunos consejos para ahorrar energía:**

-Aprovechá la luz natural, dejando abiertas las ventanas mientras haya claridad.
-Utilizá lámparas de bajo consumo o LED.
-Apagá las luces cuando no las necesites.
-Apagá el televisor y la computadora cuando no los uses (si están en stand-by consumen energía).
-No uses mucho el teléfono.
-Evitá abrir muy seguido la puerta de la heladera.
-Secate bien el pelo con una toalla antes de usar el secador.
-Utilizá la calefacción y el aire acondicionado con moderación.

## ¡A pintar!

**RECOMENDAMOS COLOREAR CON FIBRAS.**

# Nuevos FOTOCONTROLES

- ✓ Protegidos contra picos de tensión.
- ✓ Aptos para mayor potencia (1200W y 1600W).
- ✓ Compatible con todo tipo de lámparas.

**APTOS PARA TODO TIPO DE LÁMPARAS**

1200WSE
(antes 1000W)

1200W
(antes 1000W)

1600W
(antes 1500W)

✓ Ideal para ahorrar energía en los hogares

KALOP

# Consultorio Eléctrico

## Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

### Nos consulta nuestro colega Hernán, de C.A.B.A

**Consulta**
Surgió un inconveniente en la empresa para la cual trabajo luego de la instalación de un interruptor diferencial de In= 100 A e Idn= 300 mA tetrapolar en un tablero principal; al cabo de varios minutos se activa. Inspeccionando todos los tableros secundarios que alimenta el disyuntor descubrimos que lo que genera la apertura del diferencial es un tablero corrector del factor de potencia, pero este tablero se encuentra "aguas arriba" del diferencial. ¿Cómo es posible que actúe si se encuentra instalado antes del disyuntor? Espero puedan informarme a que puede deberse esto y que soluciones puedo intentar para evitarlo.

Los capacitores al conectarse producen picos de muy alta intensidad de corriente; estos picos están compuestos de corrientes de alta frecuencia, que a su vez producen caídas de tensión también de alta frecuencia en la red de alimentación. Estas caídas de tensión de alta frecuencia sumadas la tensión de línea producen en las cargas aguas abajo corrientes con un muy alto contenido de altas frecuencias (armónicas). Estas corrientes pueden producir corrientes de pérdidas que el interruptor diferencial detecta y lo pueden hacer actuar. Seguramente en su banco automático hay uno o varios escalones de elevada potencia. La solución es dividir los escalones muy grandes del equipo en escalones de más pequeña potencia; o la utilización de interruptores de diferenciales (disyuntores) del tipo A, también conocidos como superinmunizados (SI)

### Nos consulta nuestro colega Luis Alberto, de Viedma

**Consulta**
Necesito si pueden ayudarme con un problema que tengo con un ventilador de techo, el mismo quema el variador de velocidad que está en la pared y continúa funcionando en su velocidad máxima. Consume 0,7 amperes. Lo desarmé y no tiene capacitor. ¿Cuál puede ser el problema? ¿Es porque no tiene capacitor o el variador no es para esa corriente? Al motor entran dos cables nada más.

El motor del ventilador que usted tiene es un motor que funciona sin capacitor. Usted puede ver su funcionamiento en la nota que publicamos en el número 59 de nuestra revista. En números anteriores al antemencionado analizamos otros tipos de motores monofásicos (Todos los números anteriores de la revista Electro Instalador pueden encontrarse en www.electroinstalador.com). Este tipo de motores tiene sólo dos conductores de alimentación, ya que no es posible invertir a su sentido de giro.

El variador de velocidad se provee junto al ventilador, por eso deducimos que el fabricante de ambos debe haber suministrado al variador de velocidad adecuado para el motor, así que descartamos una sobrecarga del mismo.

Lamentablemente Usted no nos aclara si se trata de un moderno variador electrónico o uno antiguo del tipo electromagnético; pero por las fotografías enviadas deducimos que se trata de un moderno variador electrónico. El variador seguramente debe haber fallado por causas ajenas al motor, probablemente algún pico de sobretensión producido en la línea de alimentación del ventilador por la maniobra de un transformador o de un motor. ¿La falla se evidenció luego de un corte de energía?. Otro motivo que puede causar la falla del variador es la falta de ventilación del mismo.

Nos extraña que el variador quede aplicando la máxima tensión al motor (por eso gira a su máxima velocidad), lo habitual es que se corte, interrumpa a la línea y deje de alimentar al motor.

GE
Industrial Solutions

# Solución Completa en Distribución Eléctrica

Suministrando productos de distribución eléctrica, protección y control de motores para aplicaciones de baja tensión.

**Componentes Modulares DIN**

- Interruptores Termomagnéticos
- Interruptores Diferenciales

**Distribución Eléctrica**

- Seccionadores Bajo Carga
- Interruptores Industriales

**Control y Automatización**

- Contactores
- Relés Térmicos
- Guardamotores
- Botoneras

**Puente Montajes S.R.L.**

## Representante Exclusivo

Puente Montajes, empresa con 30 años de trayectoria, es desde 2015 socio estratégico de General Electric para la división Industrial Solutions en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE de baja tensión.

Visita nuestro nuevo sitio web
**www.geindustrial.com.ar**

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

# Costos para telefonía y porteros eléctricos

| | |
|---|---|
| **Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (4 o 6 hilos)** | |
| Por cañería incluido cable, mano de obra por instalación y conexionado frente de calle, fuentes de alimentación, tel. y funcionamiento | $1980 - x unidad |
| Por exterior incluyendo cable, cajas estancas, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos y puesta en funcionamiento | $2450 - x unidad |
| **Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (sin cableado)** | |
| Instalación frente de calle, fuente de alimentación, teléfonos y funcionamiento (mano de obra solamente) | $1500 - x unidad |
| **Instalación multifamiliar de Video Portero** | |
| Por cañería incluyendo cable, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y puesta en funcionamiento | $2450 - x unidad |
| **Instalación multifamiliar de Video Portero (sin cableado)** | |
| Instalación frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y funcionamiento (mano de obra solamente) | $1800 - x unidad |
| **Instalaciones Unifamiliares** | |
| Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) por cañería con cable y mano de obra | $2200 |
| Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) con cableado por exterior, cable y mano de obra | $2800 |
| Video Portero por cañería con cable y mano de obra | $2800 |
| Video Portero con cableado por exterior, cable y mano de obra | $3200 |
| **Portero Telefónico internos con línea (mano de obra)** | |
| Instalación central | $1900 |
| Instalación frente de calle y programación | $2200 |
| Conexionado en caja de cruzadas | $1000 - x interno |
| Programación | $1900 |
| **Portero Telefónico internos puros (mano de obra)** | |
| Instalación central | $1800 |
| Instalación frente de calle y programación | $2200 |
| Cableado y colocación de teléfonos | Mín. $1300 - x interno |
| Programación | $1900 |
| **Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente** | |
| Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente | $980 |
| Reparación de 2 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente | $1200 |
| Reparación de 3 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente | $1350 |
| Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor o micrófono o zumbador | $1200 |
| Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor y micrófono | $1480 |
| Configuración conexiones y codificación de llamada (colocación de diodos) | $1880 |
| Limpieza de pulsadores de panel externo | $1680 |
| Reparación de frente de calle con cambio de micrófono o parlante | $2280 |
| Reparación de frente de calle con cambio de amplificador | $2500 |
| Reparación de frente de calle con cambio de micrófono y parlante | $2780 |
| Reparación de frente de calle con cambio de micrófono, parlante y amplificador | $3280 |
| Localización de teléfono en continuo funcionamiento (mal colgado) | $1380 |
| Localización de cortocircuitos de audio o botón abre puerta trabado (sin materiales) | desde $3280 |
| Cambio de fuente de alimentación | $2800 |
| Reparación de fuente (filtros y/o transformador) con localización de cortocircuito | $4100 |
| Cambio de cerradura eléctrica, material y mano de obra | $1480 |
| Colocación y conexionado de teléfono (mano de obra solamente) | $980 |
| Instalación de teléfono adicional en Depto. (cable y mano de obra solamente) | $2580 |
| **Sistemas con Videoporteros: agregar 25% a los valores establecidos** | |
| **Frentes de calle - Consolas de conserjería** | |
| Cambio de frente de calle (mano de obra) | $2200 + $130 - x Depto. |
| Reposición de frente de calle por sustracción con localización de llamadas (mano de obra) | $2200 + $130 - x Depto. |
| Instalar consola de conserjería (mano de obra y cable solamente) | $2200 + $130 - x Depto. |
| Instalar frente de calle en hall interno (mano de obra y cable solamente) | $2200 + $130 - x Depto. |
| Cambio de todos los pulsadores de frente de calle (mano de obra y material) | $2200 + $120 - c/u |

**Fuente: C.A.E.P.E. (Cámara Argentina de Empresas de Porteros Eléctricos)**

# BIEL light+building
BUENOS AIRES

electronia
Exposición de la Industria Electrónica

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica.
15º Exposición y Congreso Técnico Internacional.

## 13.–16.9.2017
## La Rural Predio Ferial

> Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
> Instalaciones Eléctricas
> Iluminación
> Electronia: comunicaciones, industria, automatismo, software, partes y componentes

@BIELBuenosAires
/BIEL.LightBuilding.BuenosAires

**Horarios**
Miércoles a viernes de 14 a 20 hs. | Sábado de 10 a 20 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector. No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400
e-mail: biel@argentina.messefrankfurt.com - website: www.biel.com.ar

CADIEEL
CÁMARA ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELECTRÓNICAS, ELECTROMECÁNICAS Y LUMINOTÉCNICAS

messe frankfurt

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

## Cañería en losa con caño metálico

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $475 |
| De 51 a 100 bocas | $440 |

## Cañería en loseta de PVC

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $440 |
| De 51 a 100 bocas | $410 |

## Cañería metálica a la vista o de PVC

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $410 |
| De 51 a 100 bocas | $390 |

## Cableado en obra nueva

En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $195 |
| De 51 a 100 bocas | $180 |

En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $260 |
| De 51 a 100 bocas | $250 |

## Recableado

| | |
|---|---|
| De 1 a 50 bocas | $250 |
| De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) | $310 |
| De 51 a 100 bocas | $240 |
| De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) | $295 |

No incluye, cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.

## Instalación de cablecanal (20x10)

| | |
|---|---|
| Para tomas exteriores, por metro | $85 |

## Reparación

| | |
|---|---|
| Reparación mínima (sujeta a cotización) | $300 |

## Colocación de Luminarias

| | |
|---|---|
| Plafón/ aplique de 1 a 6 luminaria (por artefacto) | $180 |
| Colgante de 1 a 3 lámparas | $240 |
| Colgante de 7 lámparas | $300 |
| Colocación listón de 1 a 3 tubos por 18 y 36 W | $330 |
| Armado y colocación artefacto dicroica x 3 | $250 |
| Colocación spot incandescente | $175 |
| Armado y colocación de ventilador de techo con luminaria | $545 |

## Luz de emergencia

| | |
|---|---|
| Sistema autónomo por artefacto (sin colocación de toma) | $195 |
| Por tubo adicional | $175 |

## Mano de obra contratada por jornada de 8 horas

| | |
|---|---|
| Oficial electricista especializado | $587 |
| Oficial electricista | $476 |
| Medio Oficial electricista | $420 |
| Ayudante | $384 |

**Salarios básicos sin premio por asistencia, ni adicionales por región, por zona desfavorable, etc.**

**Valores anteriores a paritarias 2017.**

## Equivalente en bocas

| | |
|---|---|
| 1 toma o punto | 1 boca |
| 2 puntos de un mismo centro | 1 y ½ bocas |
| 2 puntos de centros diferentes | 2 bocas |
| 2 puntos de combinación, centros diferentes | 4 bocas |
| 1 tablero general o seccional | 2 bocas x polo (circuito) |

# DYNORA LED

Calidad en la que podés confiar

LÁMPARAS SMD

PLAFONES

LUZ DE EMERGENCIA

REFLECTORES

TUBOS LED
VIDRIO 330°

PANELES LED

LED BI PIN

## CONOCÉ NUESTRA LÍNEA DE PRODUCTOS

- ALUMBRADO PÚBLICO
- LÁMPARAS LED E14 / E27 / E40
- LÁMPARAS BI PIN LED
- DICRO LED
- HALÓGENAS
- TUBOS LED
- PANELES LED
- CAMPANAS GALPONERAS
- PLAFONES
- LISTONES LED
- REFLECTORES COB - SENSOR
- REFLECTORES SMD
- REFLECTORES ULTRACOMPACTOS
- REFLECTORES LED RGB
- LUZ DE EMERGENCIA
- VELA E27 Y E14
- GOTA E27 Y E14

Ahorrás
cuando lo comprás,
Ahorrás
cuando lo usás.

CONTACTANOS:
info@dynora.net
WWW.DYNORA.NET

*La elección de los profesionales* **CONEXTUBE**

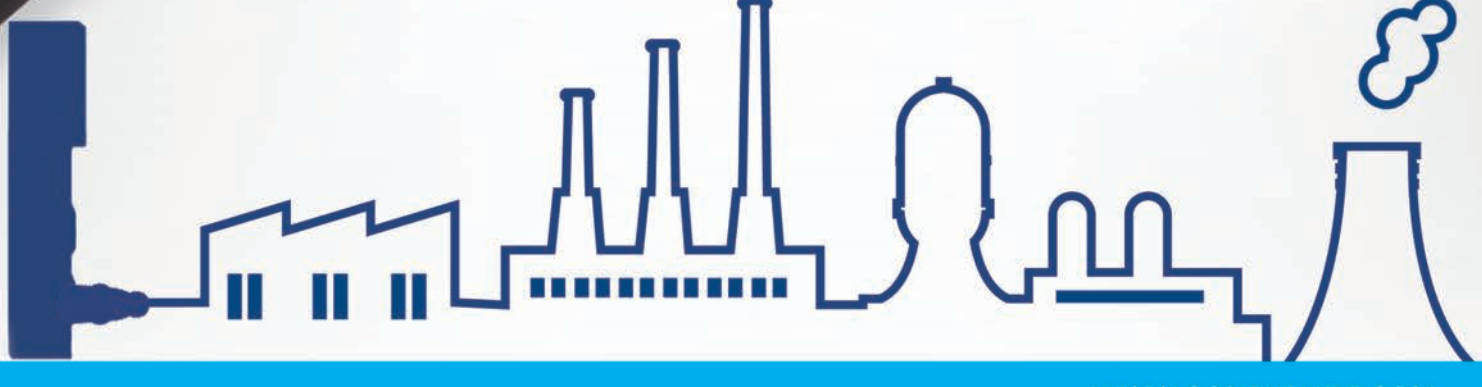
Novedad

# CONEXMAX

FICHAS Y TOMAS INDUSTRIALES

*Todas las industrias necesitan*
***Conexiones de una marca***
***SEGURA***

| | |
|---|---|
| **Norma** | IEC 60309-1-23 |
| **Intensidad nominal** | 16A – 32 – 63 y 125A |
| **Tensión de utilización** | 200-250V y 380-415V |
| **Frecuencia** | 50 / 60 Hz |
| **Tensión de aislamiento** | 500 V CC |
| **Grado de protección** | IP44 - IP67 |
| **Temperatura de uso** | -25°C+40°C |
| **Máx. Temp. de funcionamiento** | 60°C |
| **Resistencia al fuego** | 650°C/850°C |
| **Material** | Polímeros de ingeniería |
| **Resistencia** | IK08 - IK10 |
| **Entrada cables** | Pasacables en IP44<br>Prensacables en IP44/67 |



WWW.CONEXTUBE.COM