



RELEVANDO PELIGROS

## LA LEY DE SEGURIDAD ELÉCTRICA AVANZA EN CÓRDOBA

A través de la Resolución N° 46/2017, el 1° de diciembre de 2017 ingresó en plena vigencia e implementación la Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 de la provincia de Córdoba. Pág. 8

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

UN SERVICIO PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# Smarttray®

By **SAMET**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA

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

 / SametBandejasPortacables

DESARROLLAMOS  
INNOVACIONES PARA QUE  
NUEVAS TECNOLOGÍAS  
SE DESARROLLEN.



SERIE MINIMAL



**NUEVO** módulo luz vigía

Tensión nominal 220V  
Nivel de iluminación 50 lux  
Consumo máximo 30mA

SERIE piano



**NUEVO** módulo variador  
para lámparas LED

Tensión nominal 220V  
Potencia máxima 100W

SERIE quadra



**NUEVO** módulo con  
doble puerto USB

Tensión nominal 220V  
Corriente de salida 3000mA

Quando las fabricamos sabemos que vas a querer que funcionen bien y por mucho tiempo, por eso, somos muy exigentes en la calidad de cada componente que elegimos y en nuestros procesos de fabricación.

Y cuando las diseñamos, hacemos lo mismo.

Porque ambos son motivos para darte **Garantía de por Vida**.

 **GARANTIA  
DE POR VIDA**



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

TODO CONECTA MEJOR

**TECLASTAR**



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Sumario

Nº 139 | Marzo | 2018

## 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.



**Electro Instalador**  
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Int. Pérez Quintana 245  
(B1714JNA) Ituzaingó  
Buenos Aires - Argentina  
Líneas rotativas: 011 4661-6351  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.**

Pág. 4	<b>Editorial: Una revista Federal</b> Electro Instalador se distribuye a lo largo y a lo ancho del país y las páginas de esta edición bien lo reflejan. Además de la información técnica de siempre, ofrecemos un panorama de lo que pasa en el sector eléctrico de todo el país.
Pág. 6	<b>Ponete a Tierra 2018: Campaña de Capacitación de Samet</b> Compartimos los objetivos y el temario de la nueva campaña de capacitación de Samet, que contará una vez más con el ingeniero Carlos Galizia como disertante. - <b>Por Samet S.A.</b>
Pág. 8	<b>La Ley de Seguridad Eléctrica avanza en Córdoba</b> A través de la Resolución N° 46/2017, el 1° de diciembre de 2017 ingresó en plena vigencia e implementación la Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 de la provincia de Córdoba. <b>Por Ing. Dante Pedraza / Fundación Relevando Peligros</b>
Pág. 10	<b>Arrancadores suaves electrónicos: Tipos de servicio</b> Analizamos una de las cuestiones a tener en cuenta para la selección del arrancador suave electrónico: su frecuencia de maniobras. <b>Por Alejandro Francke</b>
Pág. 16	<b>Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros</b> Nos ocupamos de las preguntas que se hacen los profesionales y de las preguntas que se le hacen a los especialistas con relación a los Tableros Eléctricos. <b>Por Ing. Carlos Galizia</b>
Pág. 24	<b>La inseguridad eléctrica ataca de nuevo: 3 casos que deben alarmarnos</b> Las muertes por electrocución no saben de geografía o profesiones: puede pasarle a un profesional del sector eléctrico de Buenos Aires o una persona humilde de Rosario.
Pág. 26	<b>Asociaciones</b> Un resumen de las novedades de las asociaciones, cámaras y organismos más relevantes del sector eléctrico.
Pág. 28	<b>Consultorio eléctrico</b> Inquietudes generales que los profesionales suelen tener a la hora de trabajar, y que en nuestro consultorio podrán evacuar sin la necesidad de pedir un turno.
Pág. 30	<b>Costos de mano de obra</b> Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.

# LUMINARIAS LED DE INTERIOR

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

**LED**

A photograph of a lecture hall with several square LED recessed ceiling lights. Three of these lights are highlighted with white outlines and semi-transparent effects. In the foreground, there are three detailed images of different LED luminaire models: a square recessed light, a circular recessed light, and a long, narrow linear light fixture.

CHIP LED DE ALTA CALIDAD Y RENDIMIENTO. BAJO CONSUMO. EXCELENTE SOLUCION TERMICA CON DRIVER ESTABLE. ENCENDIDO INSTANTANEO. NO EMITE RADIACION UV O IR. LARGA VIDA UTIL GARANTIZADA EN TODA NUESTRA LINEA DE LUMINARIAS LED.



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

## Una revista Federal

### 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.



Programa Electro Gremio TV

Revista Electro Instalador

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

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

Argentina es uno de los países más grandes del mundo. Por esa razón, es de esperar que haya distintas realidades del sector eléctrico en diferentes provincias. Algunas cuestiones son similares en todos lados, pero cada provincia también tiene sus particularidades.



Guillermo Sznaper  
Director

La revista Electro Instalador se distribuye a lo largo y ancho de la Argentina. Y creemos que nuestras páginas deben mostrar lo que ocurre en todo el país. Por esa razón, en esta edición se encuentran notas sobre la Ley de Seguridad Eléctrica de la Provincia de Córdoba, y también sobre lo opuesto a la seguridad: los casos de muertes por electrocución, en esta oportunidad en Ituzaingó, Corrientes y en Rosario, ciudad donde esta problemática no para de crecer.

Además, nos hacemos eco de lo que pasa en el Norte de nuestro país, difundiendo el gran el trabajo realizado por la Asociación Civil de Instaladores Electricistas y Afines de Salta (AIEAS) y también por los cursos de capacitación profesional de la Asociación de Instaladores Eléctricos Jujuy (AIEJ).

También hay información que le resultará interesante a nuestros lectores, más allá del lugar en el que vivan: la gente de Samet prepara su campaña de capacitación "Ponete a Tierra" 2018, y notas técnicas sobre temas fundamentales para el Instalador: los Arrancadores Suaves Electrónicos y los Tableros Eléctricos. ¡Esperamos que sea de su agrado!

Guillermo Sznaper  
Director

**NUEVO  
PRODUCTO**

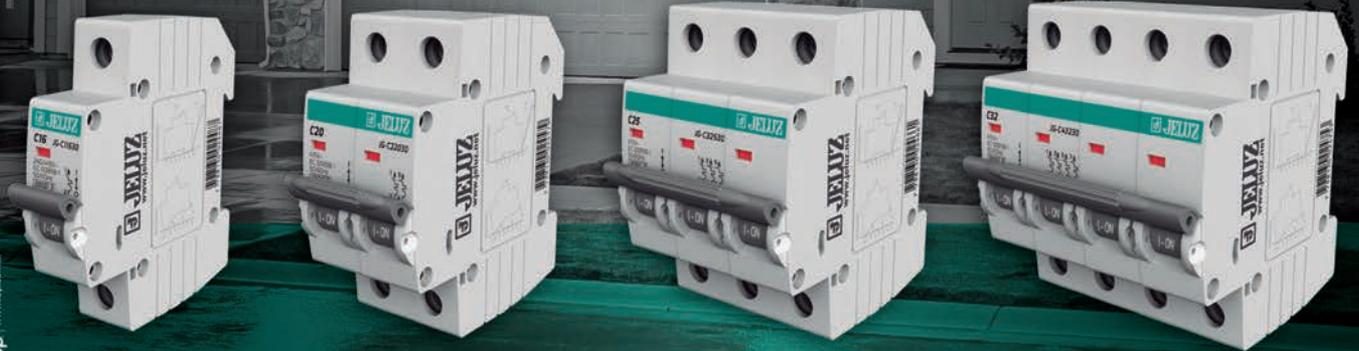
**JELUZ**  
www.jeluz.net

**INTERRUPTORES  
DIFERENCIALES**

Protección  
para vos  
y lo tuyo



**INTERRUPTORES  
TERMOMAGNÉTICOS**



top | www.jeluz.com.ar

**JELUZ  
cristal**

Dynamic Design



Blanco

Negro

Rojo

Champagne

Azul

Glam

 JeluzArgentina  JeluzArgentina  JeluzArgentina  JeluzTV

**JELUZ**  
www.jeluz.net



## Ponete a tierra 2018

Por: Samet S.A.  
 Más Información: [www.samet.com.ar](http://www.samet.com.ar)

¿Qué tipos de puesta a tierra existen? ¿Cuáles son sus aplicaciones?  
 ¿Qué son los esquemas de conexión a tierra TT, TN-C, TN-S, IT? ¿El neutro es lo mismo que la tierra? ¿Por qué es importante definir y diferenciar a las masas eléctricas y a las masas extrañas?

Estas preguntas frecuentes, son algunas de las que serán respondidas en nuestras capacitaciones.

### Objetivos

Metas que pretendemos lograr con la campaña

✓ Aportar conocimiento para mejorar la seguridad de las instalaciones eléctricas

✓ Que aprendas de Puesta a Tierra, sus esquemas de conexión, sus distintos tipos y muchos más de la mano de un Ing capacitado para responder todas las dudas

✓ ¿Cómo lograr instalaciones 5 veces más rápidas? Presentación del nuevo sistema Smarttray de Samet

✓ Mejorar las instalaciones eléctricas del país

### Disertante

Ing. Carlos Galizia - Responsable y motor de la capacitación Ingeniero en Electromecánica, con orientación en Electricidad de la UBA. Ha colaborado con la AEA desde el año 1999, habiendo sido corredor de la Reglamentación

para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles 90364, miembro permanente y Secretario del Comité de Estudios redactor de la Reglamentación

## Temario

### Instalaciones de Puesta a Tierra

- ¿Qué tipos de puesta a tierra existen?
- ¿Cuáles son sus aplicaciones?
- Descripción de los esquemas de conexión a tierra TT, TN-C, TNS, IT
- Puesta a tierra de servicio, de protección o de seguridad, funcional, de protección contra descargas atmosféricas
- Valores exigidos y recomendados
- Masas eléctricas y masas extrañas

### Smartray - La Evolución en Bandejas Portacables

- Los 3 pilares de Smartray
- Cómo realizar instalaciones más seguras
- Cómo mejorar los tiempos en obra
- Preguntas Frecuentes

## Pat y su importancia

Una correcta instalación de puesta a tierra es de vital importancia en la protección contra contactos indirectos.

Para ejecutarla debidamente es preciso conocer cuáles son y cómo están configurados los diferentes esquemas de conexión de tierra: TT, TN-S, TN-C, TN-CS e IT. Una cabal comprensión de los mismos implicará conocer la naturaleza y magnitud de las corrientes de falla que se producirán ante un incidente y, en consecuencia, el dispositivo de protección adecuado en cada caso.

La charla del ing. Galizia abarcará estos aspectos conceptuales y abordará diversas consideraciones -secciones mínimas, tensión de contacto presunta, equipotencialidad, etc- que surgen de la aplicación de la normativa legal asociada, la reglamentación AEA 90364 y la resolución de la SRT 900/15.



/samet.s.a



/samet.s.a



/samet.s.a

Para inscripciones:  
[capacitaciones@samet.com.ar](mailto:capacitaciones@samet.com.ar)



Biel 2017 | Capacitación dictada en la Rural por Samet s.a



RELEVANDO  
PELIGROS

## La Ley de Seguridad Eléctrica avanza en Córdoba

RELEVANDO PELIGROS

Por Ing. Dante Pedraza  
Fundación Relevando Peligros  
[www.relevandopeligros.org](http://www.relevandopeligros.org)

A través de la Resolución N° 46/2017, el 1° de diciembre de 2017 ingresó en plena vigencia e implementación la Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 de la provincia de Córdoba.

Desde el 1° de diciembre del año pasado, entró en vigencia plena la Ley N° 10.281 a través de la resolución nº 46/2017 emitida por la autoridad de aplicación, Ersep. A partir de esta fecha es necesario para pedir la conexión de energía eléctrica por parte del usuario a la distribuidora, presentar un certificado de instalación eléctrica apta. El mismo se emite vía web del Ersep.

Por resolución nº 8/2017 existen dos tipos de instalaciones. La instalación “nueva” debe cumplir con todos los requisitos de AEA como están indicados en la guía de 10 kW con sus circuitos separados TUG, IUG, TUE, IUE, etc.

Para las instalaciones “existentes” se debe cumplir con los requisitos mínimos de seguridad eléctrica como lo indica la ley. Estos requisitos básicos que deben tener las instalaciones son: interruptor automático o termomagnética, interruptor diferencial con corriente de fuga de 30 mts, puesta a tierra con su tapa de inspección separada de la puesta a tierra del medidor y verificar su continuidad a todos los tomacorrientes y tableros existentes en la instalación eléctrica fija, tomacorrientes de tres patas bajo norma IRAM 2071, y todas las bocas y partes accesibles al usuario deben estar correctamente cerradas y ningún cable colgando, y

continúa en página 10 ►

de esta forma evitar el contacto de la persona con cualquier parte con potencial eléctrico.

## Certificados de Electricidad Apta

Los certificados, tanto para instalaciones eléctricas nuevas como existentes son similares, coincidente con los datos e información a presentar, suman en total seis planillas.

Las distribuidoras, en este caso Epec y las cooperativas, deben verificar que los datos de la primer planilla del certificado sean los correctos, contrastando con el contrato de alquiler o los datos del propietario, es decir, nombre de la persona que va a poner el medidor, los datos del inmueble, y los datos del instalador electricista habilitado. En la parte superior del certificado debe decir "APTO".

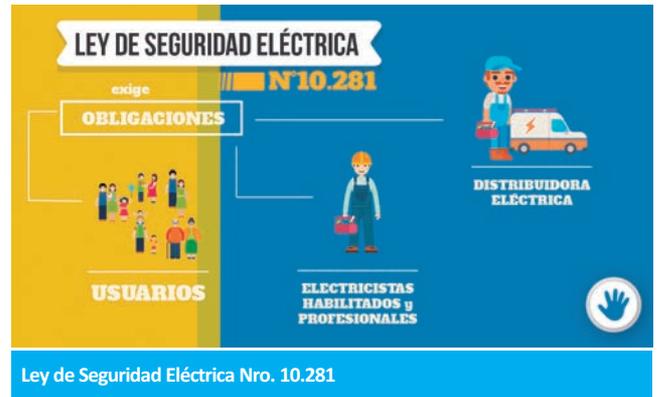
Queda bajo responsabilidad legal del instalador la veracidad de la información del resto de las planillas del certificado. Esto incluye descripción de la instalación, diagrama unifilar, croquis de planta con los circuitos, listado de materiales usados con las normas IRAM que cumple y sello de seguridad eléctrica, y fotos de partes varias de la instalación: tablero eléctrico, boca de luz, tomacorriente, jabalina con tapa y cualquier otra parte que sea relevante o distinta del resto. De esta forma queda correctamente documentada la instalación para futuros cambios no realizados por el instalador original.

Además, el instalador puede certificar el punto de conexión y medición en base a la misma resolución nº 8, por separado o en conjunto con la instalación interior del usuario. El punto de conexión y medición se rige por la especificación técnica de la distribuidora.

Actualmente en la provincia hay aproximadamente unos 3300 instaladores electricistas habilitados y registrados en la página del Ersep disponibles para que los clientes consulten y verifiquen sus datos. Asimismo, a la fecha hay unas 150 localidades del interior provincial que no cuentan con instaladores electricistas habilitados locales.

Por otro lado, se ha implementado, por parte del Ersep, un formulario de eximición que es transitorio por 90 días para todos los casos en que no se puede acondicionar la instalación eléctrica y se le concede la conexión del medidor de energía. La persona interesada debe pedir la autorización de eximición en el Ersep y luego presentarla ante la distribuidora.

Se continuará este año con las capacitaciones a todos los niveles, tanto capacitadores como instaladores por parte del Ersep a los fines de tratar de cubrir unos 10000 instaladores electri-



cistas previstos y anotados inicialmente.

Recién se llevan dos meses de implementación de este nuevo sistema, el cual se encuentra funcionando adecuadamente y se sigue avanzando en su aplicación y difusión.



Certificados de Electricidad Apta

# Arrancadores suaves electrónicos

## Tipos de servicio



En notas anteriores hemos descrito los distintos tipos de arrancadores suaves electrónicos; como protegerlos, como conectarlos, y mencionamos algunas de las cuestiones a considerar para seleccionarlos correctamente; en la presente trataremos otra de las cuestiones a tener en cuenta para la selección del aparato: su frecuencia de maniobras.

Por Alejandro Francke

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

### Frecuencia de maniobras

Se denomina frecuencia de maniobra de un accionamiento a la cantidad de veces que este cumple un ciclo de trabajo durante una hora.

Un accionamiento es un conjunto de aparatos que permite el funcionamiento de una máquina; está compuesto por el motor que la acciona, los aparatos de maniobra, control y protección del mismo, y los conductores que lo interconectan.

La figura 1 muestra a la corriente absorbida por un motor durante un servicio de trabajo; este está compuesto por:

a) Periodo de arranque: Es el periodo que transcurre desde

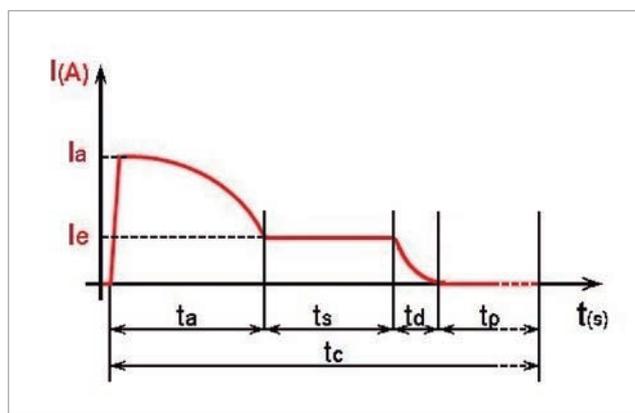


Figura 1. Ciclo de trabajo.

continúa en página 12 ►



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.

Av. H. Yrigoyen N 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)

que el motor es conectado a la red suministrándole su tensión de alimentación hasta que alcanza su velocidad asignada.

A partir de ese instante el motor entrega, en su cabo de eje, el momento motor requerido por la carga mecánica, para ello toma de la red una corriente de servicio ( $I_e$ ) que en el 50% de los casos es inferior a su corriente asignada ( $I_n$ ). Lo habitual es que el motor entregue un 80% de su momento asignado.

En cambio la corriente de arranque del motor ( $I_a$ ) depende de su construcción y es entre 5 u 8 veces superior a su corriente asignada ( $I_n$ ).

Por lo contrario, el tiempo de arranque ( $t_a$ ) depende fundamentalmente de la carga arrastrada; básicamente por la relación momento motor menos momento de carga o resistente ( $M_m - M_c$ ). En el momento resistente juegan un papel preponderante los momentos de inercia de la máquina arrastrada, del rotor del motor y de los acoplamientos mecánicos (poleas, manchones, engranajes, etc.)

**b) Periodo de servicio:** Es el periodo durante el cual el motor permanece conectado a la red entregando trabajo. El motor entrega el trabajo requerido por la carga que puede ser constante (por ejemplo: ventilador, bomba, etc.) o variable (por ejemplo: sierra, cinta transportadora, etc.) dependiendo de las características de la máquina accionada.

La corriente consumida por el motor depende de los requerimientos de la máquina.

El tiempo de servicio ( $t_s$ ) es el que la máquina permanece conectada produciendo trabajo y toma energía de la red.

**c) Periodo de detención:** Es el que transcurre desde que el motor es desconectado de la red hasta que se detiene totalmente, es decir, su velocidad es nula o cero.

El motor deja de entregar trabajo y la máquina se desacelera, según las características de sus masas de inercia, hasta frenarse totalmente.

El motor deja de absorber corriente de la red pero, por las características de la inductancia de los bobinados del motor, puede circular una corriente residual, más aún si se dan las condiciones para que el motor pase a funcionar como generador mientras es arrastrado por la masa de inercia de la máquina accionada.

El tiempo de detención ( $t_d$ ) depende de la relación entre las masas de inercia de la máquina accionada y los momentos resistentes de los rodamientos, ventilador y masa de inercia del rotor del motor. El tiempo de detención suele ser mayor que el de arranque ( $t_d > t_a$ ), por ello

muchas veces se requiere una detención intempestiva (frenado por contra corriente o por corriente continua, frenos mecánicos, etc.).

**d) Periodo de parada:** Es el periodo durante el cual el motor está detenido sin accionar a la máquina asociada.

El motor y la máquina asociada no funcionan, están detenidos.

No circula corriente por el accionamiento.

El tiempo de parada dura hasta que se inicia un nuevo proceso.

**e) Tiempo de ciclo:** El tiempo del ciclo de trabajo es la suma de los cuatro anteriores.

$$t_c = t_a + t_s + t_d + t_p$$

Debemos aclarar que los tiempos indicados en la figura 1 están desproporcionados, son meramente informativos.

Los tiempos de arranque ( $t_a$ ) y de detención ( $t_d$ ) suelen ser mucho más breves que los de servicio ( $t_s$ ) y parada ( $t_p$ ).

### Categorías de servicio

Los valores del ciclo de trabajo y su relación dependen de cada caso particular y varían con ellos; es por eso que las

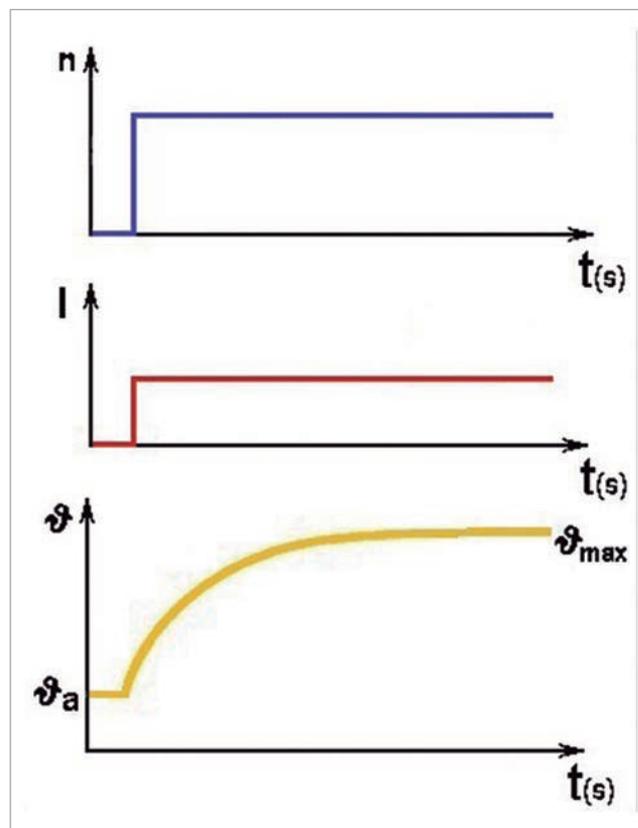


Figura 2. Servicio continuo S1.

normas para la construcción y uso de motores contemplan distintos tipos de categoría (o clase, o modo) de servicio para los mismos.

## S1 - Servicio continuo

Es el servicio con carga constante de duración suficiente para alcanzar el estado de equilibrio térmico del motor. Los tiempos de arranque ( $t_a$ ) y de detención ( $t_d$ ) son despreciables y no se consideran.

- El esquema superior (en color azul) de la figura representa a la velocidad de giro del motor en función del tiempo. Cuando el motor está desconectado es igual a cero ( $n = 0$  1/min) y cuando está en marcha es igual a su velocidad asignada ( $n = n_e$ );
- El segundo esquema (en color rojo) representa a la corriente absorbida por el motor de la red. Pasa de un valor nulo ( $i = 0$ ) a su valor de servicio ( $i = i_a$ ) que en general es distinto a su valor asignado ( $i_a \neq i_e$ );
- El tercer esquema, el inferior (en color amarillo) representa al calentamiento de los arrollamientos del motor. Pasa de la temperatura ambiente a la máxima permitida.

Los motores normalizados están construidos para trabajar según la categoría de servicio S1, es decir, servicio continuo o permanente. Pueden funcionar indefinidamente sin interrupción ni límite de tiempo. Ejemplos de servicio continuo son los motores aplicados en ventiladores, bombas o cintas transportadoras.

## S2 - Servicio de corta duración

Es el servicio con carga constante, pero no tan largo como

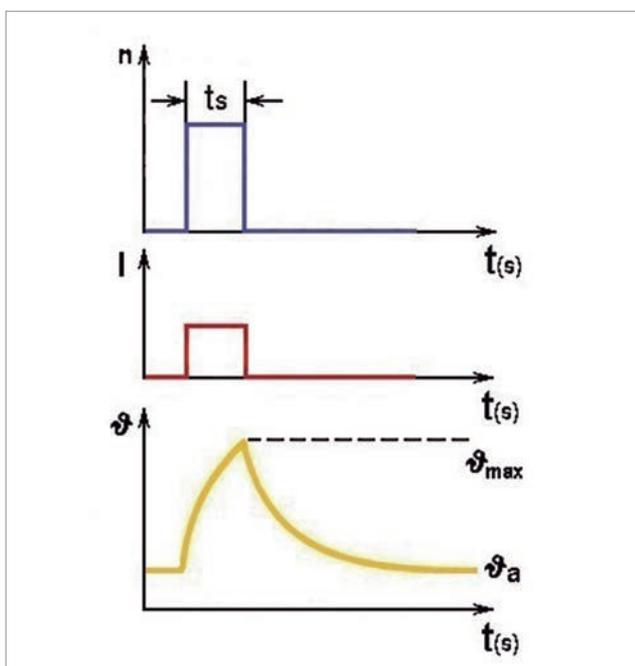


Figura 3. Servicio de corta duración S2.

para alcanzar el equilibrio térmico del motor, y una pausa posterior que permite a la temperatura del motor alcanzar un valor de no más de  $2^\circ\text{K}$  de sobrettemperatura respecto de la temperatura del refrigerante. Los valores recomendados para la duración del ciclo del servicio de corta duración son 10, 30, 60 y 90 minutos.

El tiempo necesario para la refrigeración suele ser de unos 30 minutos para motores muy pequeños y de varias horas para los motores mayores.

En un servicio de corta duración el motor puede ser subdimensionado.

Un ejemplo del servicio de corta duración es el de un motor que acciona a la puerta de un edificio o de un cerco perimetral.

## S3 - Servicio intermitente periódico sin influencia del proceso de arranque

Es el servicio que consiste en una secuencia de ciclos similares, cada uno de los cuales comprende a un tiempo con carga constante y una pausa, la corriente de arranque no afecta notablemente al calentamiento del motor ya que el tiempo de servicio ( $t_s$ ) es mucho mayor al de arranque ( $t_a$ ).

$$t_s \gg t_a$$

Dependiendo de la frecuencia de maniobras, también en este caso el motor puede ser subdimensionado.

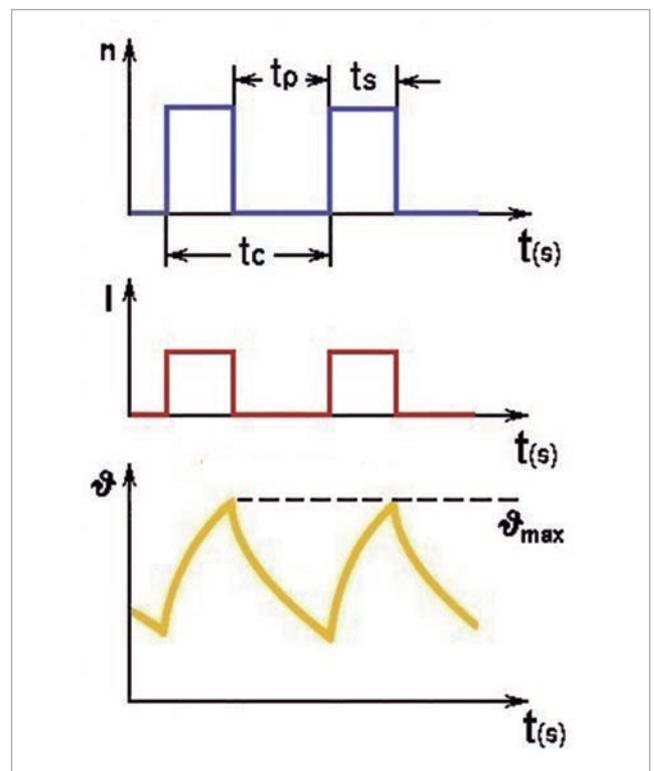


Figura 4. Servicio intermitente sin influencia del arranque S3.

continúa en página 14 ►

Un ejemplo del servicio intermitente es el de un motor que acciona a algún tipo de dispositivo en una máquina o proceso automático.

#### S4 - Servicio intermitente periódico con influencia del proceso de arranque

Es el servicio que consiste en una secuencia de ciclos similares, cada uno de los cuales con un tiempo de arranque considerable, un periodo con carga constante y una pausa.

La corriente de arranque afecta al calentamiento del motor.

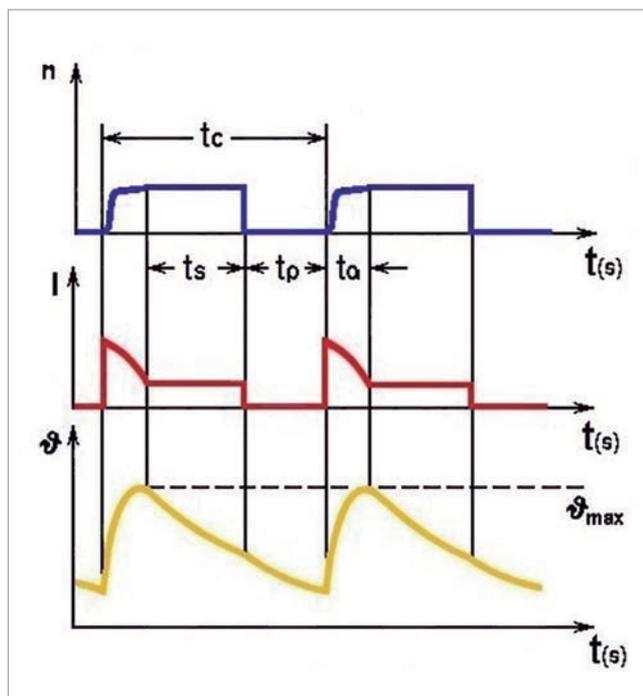


Figura 5. Servicio intermitente con influencia del arranque S4.

En este caso no es posible subdimensionar al motor, y puede darse el caso que, según la frecuencia de maniobras, el motor deba ser sobredimensionado.

Un ejemplo de este tipo de servicio es similar al servicio S3, pero el proceso es tan breve que el tiempo de servicio no es mucho mayor al de arranque.

#### S5 - Servicio periódico intermitente con influencia del proceso de arranque y frenado eléctrico

Es el servicio que consiste en una secuencia de ciclos similares, cada uno de los cuales con un tiempo de arranque considerable, un periodo con carga constante, frenado eléctrico por contracorriente y una pausa.

#### S6 - Funcionamiento continuo con carga intermitente

Es el servicio que consiste en una secuencia de ciclos similares, cada uno de los cuales comprende un tiempo con carga constante y un tiempo de inactividad. No hay ningún intervalo.

Al especificar una mayor potencia en la placa, el modo de funcionamiento debe ser S3 y S6 complementado con el tiempo de conexión o el tiempo de ciclo. Si no se hace ninguna indicación del tiempo de ciclo se aplica VDE para diez minutos. Una operación en la que los tiempos de carga alterna de 5 min, después una pausa sin corriente de 10 min entre sí es, por ejemplo, indicado por la relación S3: 5 min / 15 min. Esta información también puede ser sustituida por la relación de servicio y el tiempo de ciclo, por ejemplo; Operación S3: 33%, 15 min. Los valores relativos recomendados de la relación de trabajo son de 15, 25, 40 y 60%.

#### S7 - Funcionamiento continuo con carga intermitente y frenado eléctrico

Una operación, que consiste en una secuencia de ciclos similares, cada uno de los cuales con un tiempo de arranque considerable, un tiempo con carga constante y un período de frenado eléctrico rápido. No hay ningún intervalo.

#### S8 - Servicio periódico de funcionamiento con cambio de velocidad

Una operación, que consiste en una secuencia de ciclos similares; cada uno de estos ciclos incluye un tiempo con carga constante y cierta velocidad y luego una o más veces con otros tipos de carga, que corresponden a diferentes velocidades. (Esto es, por ejemplo, por la conmutación de polos de los motores de inducción o el efecto de un variador de frecuencias). No hay ningún intervalo.

Como sabemos el principal condicionamiento para el funcionamiento de un motor eléctrico es la temperatura de sus arrollamientos.

Antes hemos mencionado que los motores normalizados están contruidos para trabajar según la categoría de servicio S1. Muchos motores deben trabajar en otras condiciones. Si se utiliza un motor en otra categoría de servicio es necesario verificar por cálculo si puede hacerlo correctamente.

La selección del motor adecuado no es tarea de un electricista, sino del mecánico que desarrolla la máquina en el que este debe prestar servicio. En la mayoría de los casos es posible utilizar a un motor normalizado. En casos extremos si se debe recalculer las condiciones del motor el único que puede hacerlo es su fabricante, ya que este es quien conoce las reservas térmicas del mismo y que no son publicadas.

Si se desea informar al usuario de las características diferentes a las de catálogo que se consideraron al seleccionar el motor, estas deben indicarse en la placa de características del motor; lo que sólo puede hacer el fabricante. El motor pasa a ser especial, deja de ser normalizado. Un ejemplo de lo antes mencionado se describe en la aclaración al servicio S6.

## Selección del arrancador suave.

Según la categoría de servicio del motor se debe seleccionar al arrancador suave electrónico asociado.

Dado que el distinto comportamiento del motor implica distintas características de la corriente de arranque, duración de las corrientes, etc. que provocan distintos calentamientos en el motor, también el arrancador suave se verá afectado por el calentamiento producido en su interior por estas corrientes.

El fabricante del arrancador suave electrónico informa cual es la corriente que puede conducir sin inconvenientes según sea la clase de protección del relé de sobrecargas (Class5, Class10, Class15, etc.) seleccionada, ya que esta depende del tiempo de arranque y la frecuencia de maniobras elegida.

Tabla 1. Frecuencias de maniobra de un arrancador suave electrónico.

Clase	Tiempo de arranque	Frecuencia de maniobras
	s	1/h
Class5	5	41
	10	20
Class10	10	20
	20	9
Class15	15	13
	30	3
Class20	20	10
	40	1
Class30	30	6
	60	3

En nuestra nota anterior informamos que un oferente local da para uno de sus productos los siguientes datos en su tabla de selección:

Corriente asignada del arrancador  $I_e = 203 \text{ A}$ ,

Tensión asignada  $U_e = 200 \dots 460 \text{ V} (-15\%, +10\%)$ ,

Frecuencia asignada  $f_e = 50/60 \text{ Hz} (+/- 10\%)$ ,

Potencia del motor  $P_n = (\text{a } 230 \text{ V}) 55 \text{ kW}$ ,

Potencia del motor  $P_n = (\text{a } 400 \text{ V}) 110 \text{ kW}$ .

Para el mismo aparato informa, en otras tablas, las frecuencias de maniobras permitidas, resumidas en la Tabla 1. Llama la atención que para una clase de protección inferior (Class20) se permite una sola maniobra en cambio para la mayor Class30 se permiten tres; esto se debe a que si se realizan más maniobras es posible que el relé de sobrecargas incorporado al aparato actúe desconectando al motor.

## Uso de sensores de sobretemperaturas

En estos casos para aprovechar al máximo la capacidad de operación de un motor, para su protección, no alcanza con el uso de un relé de sobrecargas y se recomienda la instalación de una protección por sensores de temperatura (por ejemplo: termistores o Pt100).

El arrancador suave electrónico ya cuenta con el relé de protección necesario. En el pedido del motor hay que considerar la incorporación de los sensores correspondientes.

**electrogremio**

ESTRENOS TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11:00 Hs POR CANAL METRO  
NOS VEMOS.

Cablevisión TeleCentro

CANALES 8 Y 33 CANAL 511

SEGUINOS EN  
/electrogremio.tv

www.electrogremio.tv

## Consultas habituales de los instaladores sobre Tableros



En anteriores artículos relacionados con las preguntas habituales de los instaladores hemos mencionado diferentes aspectos de los aparatos de maniobra y protección pero no hemos tratado en forma específica el tema “Tableros Eléctricos”.

En este trabajo nos vamos a ocupar tanto de las preguntas que hacen los profesionales como de las preguntas que se le hacen a los especialistas con relación a los Tableros Eléctricos.

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

Pero ¿de qué tableros hablamos? Hablamos de **Tableros de Distribución de BT** (en sus diferentes variantes) y de **Tableros de Máquinas**.

Cuando hablamos de Tableros de Máquinas (de inyectoras, sopladoras, compresores, enfriadores, embotelladoras, etiquetadoras, etc.) nos preguntamos ¿qué normas deben cumplir?

Deben cumplir y se deben ensayar con la **Norma IEC 60204**

(la actualmente vigente es de octubre de 2016) que trata de la seguridad y del equipamiento eléctrico de las máquinas (del cableado y de los tableros). Se **titula en inglés** “Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements”, **en francés** “Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1: Exigences générales” **y en castellano** “Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales”.

continúa en página 18 ►

**Excelencia. Integridad.  
Comprensión.**

**Conectamos la energía y  
la información  
con el crecimiento global**

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

 **PRYSMIAN**

**Prysmian Energía Cables y Sistemas de Argentina S.A.**

Av. Argentina 6784 - C1439HRU - CABA - Argentina - Tel. (54 11) 4630 2000



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

De esta Norma existen además de la Parte 1, otras cuatro partes (31, 32, 33 y 34) aplicables a máquinas específicas y otra parte, la 11, destinada a máquinas de media tensión (de hasta 36 kV).

Y cuando hablamos de **Tableros de Distribución** ¿de qué tableros hablamos?

De **Tableros para Viviendas**, para **Oficinas**, para **Locales Comerciales**, que son en general para alimentar circuitos de iluminación y circuitos de tomacorrientes (tratados en forma diferenciada en las normas ya que se proyectan como tableros para personas no capacitadas, o sea BA1) y de **Tableros de Potencia** empleados por ejemplo, en forma mayoritaria en las industrias o en grandes centros comerciales. Aquí podemos encontrar grandes tableros principales para alimentar tableros seccionales para circuitos de iluminación, para circuitos de tomacorrientes, para alimentar tableros de máquinas, para alimentar blindobarras, para alimentar tableros de plantas depuradoras, etc.

Y estos tableros ¿con que normas deben cumplir? Deben cumplir y ensayarse con la **Norma IEC 61439** (que en realidad es una familia de normas).

Esa Norma está formada por las siguientes partes:

**61439-1 (agosto 2011), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules, **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales, y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión Parte 1: Reglas generales.

**61439-2 (agosto 2011), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power Switchgear and Controlgear (PSC) assemblies, **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión-Parte 2: Conjuntos de aparata de potencia.

**61439-3 (febrero 2012), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution Boards intended to be operated by Ordinary persons (DBO), **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 3: Tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires (DBO) y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión-Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).

**61439-4 (noviembre 2012), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS), **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à

basse tension - Partie 4: Exigences particulières pour ensembles de chantiers (EC) y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión-Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).

**61439-5 (agosto de 2014), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks, **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 5: Ensembles pour réseaux de distribution publique y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparata para redes de distribución pública.

**61439-6 (mayo de 2012), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways), **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 6: Ensembles pour réseaux de distribution publique y **titulada en castellano (en España):** Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 6: Canalizaciones prefabricadas.

**61439-7 (febrero de 2014), Titulada en inglés:** Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations, **titulada en francés:** Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 7: Ensembles pour installations publiques particulières telles que marinas, terrains de camping, marchés et emplacements analogues et pour borne de charge de véhicules électriques.

Pese a existir esta serie de normas IEC sobre tableros, absolutamente actuales, en muchos de los lugares donde se dicta capacitación sobre este tema o donde se realizan auditorías de instalaciones y tableros, surge la pregunta ¿Por qué no se emplean las Normas IRAM 2181 de tableros? La respuesta es inevitable: la mayoría de las IEC mencionadas no existen en su versión IRAM y las tres IRAM que están disponibles están tan desactualizadas y son tan obsoletas que hacen imposible su aplicación; ellas son la IRAM 2181-1 que es del año 1993; la IRAM 2181-2 que es del año 1996 y la 2181-3 que es del año 1993. Al comparar las fechas de edición de las IRAM mencionadas con las fechas de edición de las IEC vigentes, huelgan los comentarios.

**¿Y qué pasa con las normas aplicables a los gabinetes o envoltentes (cajas vacías) para armar tableros?**

Para esta utilización existen dos normas IEC: la **IEC 60670-24** y la **IEC 62208**.

- la **IEC 60670-24** de marzo de 2011 que se titula: en inglés "Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations - Part 24: Particular requirements for enclosures for housing protecti-

ve devices and other power dissipating electrical equipment”, en francés “Boîtes et enveloppes pour appareillage électrique pour installations électriques fixes pour usages domestiques et analogues - Partie 24: Exigences particulières pour enveloppes pour appareillages de protection et autres appareillages électriques ayant une puissance dissipée” y en castellano (octubre 2013) “Cajas y envolventes para accesorios eléctricos en instalaciones eléctricas fijas para uso doméstico y análogo. Parte 24: Requisitos particulares de las envolventes para dispositivos de protección y para dispositivos eléctricos de potencia similar”.

- la **IEC 62208** de Agosto de 2011 que se titula: en inglés “Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies - General requirements”, en francés “Enveloppes vides destinées aux ensembles d'appareillage à basse tension - Exigences générales” y en castellano “Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión.- Requisitos generales”

Estas dos normas son las que deben emplear los fabricantes de envolventes (cajas vacías) para sus ensayos y para la certificación. ¿Puede un fabricante de envolventes indicar que su producto cumple con la Norma IEC 61439? **NO**. La IEC 61439 sólo puede aplicarse para **TABLEROS**, es decir para envolventes equipadas con los dispositivos de maniobra y protección, señalización, cableadas, barras, bornes, etc. listas para funcionar. Sin embargo existen en nuestro mercado primeras marcas internacionales que promueven sus gabinetes vacíos indicando que cumplen con IEC 61439. **GRAVE ERROR**.

Volviendo a las últimas dos normas mencionadas ¿En qué se diferencian estas dos normas?

La **IEC 60670-24** fija algunas condiciones a las envolventes que limitan su aplicación y empleo (por ejemplo en la corriente de alimentación, en la corriente máxima permitida para los dispositivos de maniobra y protección a montar, en la corriente de cortocircuito, etc.), condiciones o limitaciones que no fija ni impone la **IEC 62208**.

Por ejemplo, en el alcance de la Norma **IEC 60670-24** se dice que se aplica a las envolventes y sus partes que alojan dispositivos de protección y **otros equipos eléctricos que disipan potencia** previstos para utilizarse con una tensión asignada **que no supere los 400 V y una corriente entrante total que no supere los 125 A en instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares**.

*Estas envolventes están previstas para instalarse en lugares a los que tiene acceso la gente no calificada. Están previstas para que personal calificado (instaladores) les incorpore in situ los dispositivos y equipos eléctricos.*

***Están previstas para que se instalen cuando la corriente de cortocircuito prevista no supere los 10 kA salvo que estén protegidas por dispositivos de protección limitadores de corriente con una corriente de corte que no supere los 17 kA.***

*Las envolventes que cumplen con esta norma son adecuadas para su uso, después de la instalación, a una temperatura ambiente que normalmente no supera los 25 °C con un máximo de 40 °C y un mínimo de -5 °C pero que ocasionalmente alcanza los 35 °C durante 24 h.*

***Una envolvente que forma parte de un dispositivo o aparato eléctrico y que le da protección contra influencias externas (por ejemplo, impactos mecánicos, penetración de objetos sólidos o agua), está cubierta por la correspondiente norma de ese dispositivo o aparato eléctrico y no por esta Norma (por ejemplo la Norma IEC 60947-2 que se aplica a los interruptores en caja moldeada MCCB y también a los abiertos).***

*Esta norma no se aplica a los tableros de baja tensión definidos en la serie de Normas IEC 61439 ni a un tablero de entrada principal que puede formar parte o no de un tablero de distribución.*

**NOTA 1** *Un tablero de entrada principal es un conjunto compuesto de un panel o una envolvente equipado con un medidor y/o el dispositivo de entrada principal. Los tableros de entrada principales cumplen con sus correspondientes normas o con los requisitos de los proveedores de energía locales, si los hubiere.*

Esta Nota de la Norma IEC puede generar confusión en nuestro mercado por el empleo que le da IEC en esta Norma al concepto de Tablero Principal. En esta norma se define como Tablero Principal lo que en nuestro medio es la caja del medidor (que en muchos casos lleva incorporado un PIA provisto por la distribuidora de electricidad), mientras que en nuestra Reglamentación se reconoce al Tablero Principal como aquel tablero donde se aloja el Interruptor Automático Principal o General multipolar a cuyos bornes de alimentación llega la línea principal de la distribuidora (o del mismo cliente cuando este compra energía en MT).

La **Norma IEC 62208**, en cambio, indica en su alcance que se aplica a las envolventes vacías, antes de la incorporación de los aparatos de maniobra y protección por parte del usuario, en el estado en que son suministradas por el fabricante.

*El objeto de esta norma es de formular las definiciones, las clasificaciones, las características y los requisitos de*

ensayo de las envolventes a utilizar como parte de tableros eléctricos según las normas de la serie **IEC 61439**, **donde la tensión asignada no supere los 1000 V en CA con frecuencias que no excedan de 1 000 Hz, o 1500 V en corriente continua y de uso general en exterior o interior.**

Esta norma internacional no se aplica a las envolventes que están cubiertas por otras normas de producto específicas (por ejemplo, la **Norma IEC 60670**).

La conformidad con los requisitos de seguridad de la norma de producto aplicable es responsabilidad del fabricante final del Tablero.

Finalizada esta recorrida por los aspectos normativos relacionados con envolventes y tableros no podemos dejar de reconocer que el tema **TABLEROS ELÉCTRICOS** es uno de los principales temas que deberían ser dominados por los profesionales (ingenieros, técnicos, tableristas, personal de mantenimiento e instaladores) y que en forma general no se conoce adecuadamente.

Ese desconocimiento hace que una de las principales dudas que surgen en las capacitaciones o en las auditorías de instalaciones es no tener clara la diferencia entre tableros y gabinetes o envolventes.

Como se dijo, los gabinetes o cajas (o envolventes tal como se las denomina en las Normas IEC) son cajas **VACÍAS** una de cuyas aplicaciones es equiparlas con dispositivos de maniobra, de protección, con bornes, con conductores, con barras, con instrumentos, etc. en cuyo caso, y una vez montados los dispositivos y cableados (gabinete armado) se convirtió en un **TABLERO ELÉCTRICO**.

**Los tableros eléctricos tienen diferentes denominaciones según cada país:**

En Francia se denominan “Ensembles d'appareillage à basse tension”

En España “Conjuntos de aparamenta de BT- Cuadros de distribución”

En Italia “Quadri Elettrici”

En Brasil “Quadros de distribuição e painéis”

En EEUU “Switchboards, Switchgear, and Panelboards”

En Gran Bretaña (y en inglés para IEC) “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies”.

Otra duda que se verifica en todos los ámbitos se plantea cuando se pregunta si debe haber diferencia entre los tableros que van a ser operados por personas capacitadas (BA4 y BA5), denominados PSC por la IEC y aquellos

que van a ser operados por personas comunes (BA1) denominados DBO por IEC 61439. Hay diferentes respuestas pero la que **más sorprende** es la que surge de boca de algunos especialistas: **los tableros que van a ser operados por personal capacitado no requieren cumplir con ningún requisito de seguridad ya que quien lo operará, por ser especialista, conoce los riesgos. ERROR GARRAFAL.**

Los tableros que van a ser operados por personas capacitadas deben ser construidos y ensayados cumpliendo con una serie de importantes requisitos de seguridad (IEC 61439-2) apenas algo menos severos que los ensayos y requisitos que deben cumplir los tableros que van a ser operados por personas comunes (IEC 61439-3).

Los tableros DBO previstos para ser operados por personas no capacitadas deben ser construidos de forma tal que entre otras cuestiones cumplan con:

- estar destinados a ser manejados por personas comunes (ordinarias) (por ejemplo, maniobras de apertura y reemplazo de cartuchos fusibles), por ejemplo, en aplicaciones domésticas (viviendas);

- que los circuitos de salida contengan dispositivos de protección, destinados a ser maniobrados por personas comunes u ordinarias, que cumplan, por ejemplo, con las Normas IEC 60898-1 (interruptores automáticos de hasta 125 A, PIA), IEC 61008 (Interruptores diferenciales de hasta 125 A), IEC 61009 (interruptores automáticos de hasta 125 A, PIA, combinados con Interruptores diferenciales de hasta 125 A), IEC 62423 (interruptores diferenciales clase B) e IEC 60269-3 (fusibles) si bien en la República Argentina la Reglamentación AEA 90364 no permite su empleo en lugares operados por personas BA1;

- que la tensión asignada a tierra (tensión simple) no supere los 300 V c.a.;

- que la corriente asignada ( $I_{nC}$ ) de los circuitos de salida no supere 125 A y que la corriente asignada ( $I_{nA}$ ) del DBO no exceda de 250 A;

- que estén destinados a la distribución de la energía eléctrica;

- que estén bajo envoltente, estáticos;

- que sean para utilización en interior o exterior;

Los DBOs pueden incluir también dispositivos de control y/o señalización asociados con la distribución de la energía eléctrica.

# Sentí un mundo de posibilidades



**exultt plein**

*Símbolo de distinción*

**exultt plein**  
**ORIGINAL**

*Parte de tu personalidad*

**exultt plein**  
**ENIGMA**

*Sentí la diferencia*

Con exultt plein tenés un sin fin de alternativas.  
Creá tus entornos más deseados con la gran variedad de colores, texturas y matices.



Fabricamos Confianza

[www.exultt.com.ar](http://www.exultt.com.ar)  
[ventas@exultt.com.ar](mailto:ventas@exultt.com.ar)



*Esta norma se aplica a todos los DBOs si están diseñados, fabricados y verificados de una sola vez o de forma completamente estandarizada y fabricada en grandes cantidades.*

*Los DBOs pueden ser armados fuera de la fábrica del fabricante original.*

*Esta norma no se aplica a dispositivos individuales y componentes independientes, tales como interruptores automáticos, interruptores fusibles, equipos electrónicos, etc. los cuales deben cumplir con las normas de producto correspondientes.*

*Esta norma no es aplicable a los tipos específicos de tableros cubiertos por otras partes de la Norma IEC 61439.*

Otra diferencia significativa que se plantea entre ambos tipos de tableros es el grado de protección IP exigido como mínimo.

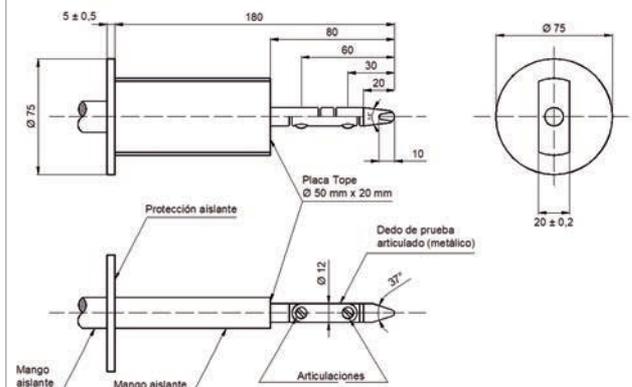
En los tableros PSC construidos para que sean operados por BA4 o BA5 (IEC 61439-2) el grado de protección mínimo es IP2X (cuando con el dígito 2 se definen simultáneamente el grado de protección contra el ingreso de partículas sólidas y el grado de protección contra los contactos directos) o IPXXB cuando sólo se define la protección contra los contactos directos.

Si van a ser empleados a la intemperie la IEC exige como mínimo segundo dígito 3 pero para la Reglamentación AEA 90364 esa exigencia es escasa. Por ello la RAEA fija para aquellos tableros que se emplearán a la intemperie un segundo dígito 4.

En cambio el grado de protección IP exigido como mínimo en los tableros DBO construidos para que puedan ser operados por BA1 es IP2XC (el 2 cuando se define el grado de protección contra el ingreso de partículas sólidas, que significa que no pueden ingresar partículas sólidas de 12,5 mm de diámetro y mayores, y la letra C cuando se define el grado de protección contra los contactos directos).

Como se observa, en los DBO la norma es más exigente en la protección contra los contactos directos ya que la letra C indica que en el tablero no puede ingresar una herramienta de 2,5 mm de diámetro y 100 mm de largo sostenida por la mano (o que si ingresa debe quedar lejos de las partes activas peligrosas) mientras que en los tableros PSC la letra B indica que no puede ingresar el dedo (sonda de prueba de 12 mm de diámetro por 80 mm de largo).

**Primer Número 2; Letra adicional B.- Dedo de prueba articulado  
Largo 80 mm por  $\varnothing$  12 mm - Fuerza de ensayo 10 N  $\pm$  10 %**



**Primer Número 3; Letra adicional C;  
Varilla de ensayo de 2,5 mm de  $\varnothing$  y 100 mm de longitud  
Fuerza de ensayo 3 N  $\pm$  10 %**



Figura 1.

Debemos tener en cuenta que los grados IP se definen en la Norma IEC 60529.

Además de lo mencionado en los párrafos anteriores, ¿qué debe tener en cuenta para proyectar un tablero, o que preguntas se debe hacer un instalador, un responsable de mantenimiento, un profesional de ingeniería o un tablerista cuando se enfrenta con la necesidad de proyectar y especificar un tablero eléctrico de distribución, sea un DBO (uso doméstico) o un PSC (de potencia)?

Alguna de las cuestiones a considerar son:

¿Quién va a operar el tablero? ¿una persona común o sea un BA1? o ¿una persona instruida en riesgos eléctricos o una persona calificada (BA4/BA5)?

Otro de los temas que se deben tener en cuenta son las cargas a alimentar y los tipo de circuitos que saldrán del Tablero. ¿Alimentará a algún otro tablero de distribución aguas abajo? ¿Alimentará a algún tablero de máquina? ¿Alimentará a algún tablero de iluminación? ¿Alimentará a una serie de tableros de

tomacorrientes? ¿Alimentará a un Centro de Control de Motores conocidos como CCM? ¿Será un CCM?

¿Por donde saldrán los cables, por abajo o por arriba?

¿Será de una sola columna o de varias columnas?

¿Se apoyará sobre pared sin acceso posterior o estará separado de la pared y tendrá acceso posterior? Si proyectamos acceso posterior ¿Especificamos puerta (abisagrada) o panel abulonado? Si se pide panel abulonado ¿se lo especifica con asas de sujeción para retiro y colocación del panel o sin asas?

Si se define acceso a las barras posteriores, ¿se exige protección contra contactos directos por medio de placas de policarbonato?

¿Realizamos el proyecto civil del recinto que albergará al tablero indicando cantidad, posición y dimensiones de puertas, canales de cables, ventilación de la sala, etc.?

¿Tenemos en cuenta en el proyecto el sentido de apertura de las puertas? ¿definimos distancias desde puertas del tablero a las paredes? ¿definimos anchos de pasillos?

Sobre estos dos últimos temas encontramos una gran ayuda en la RAEA donde encontramos gráficos como los siguientes:

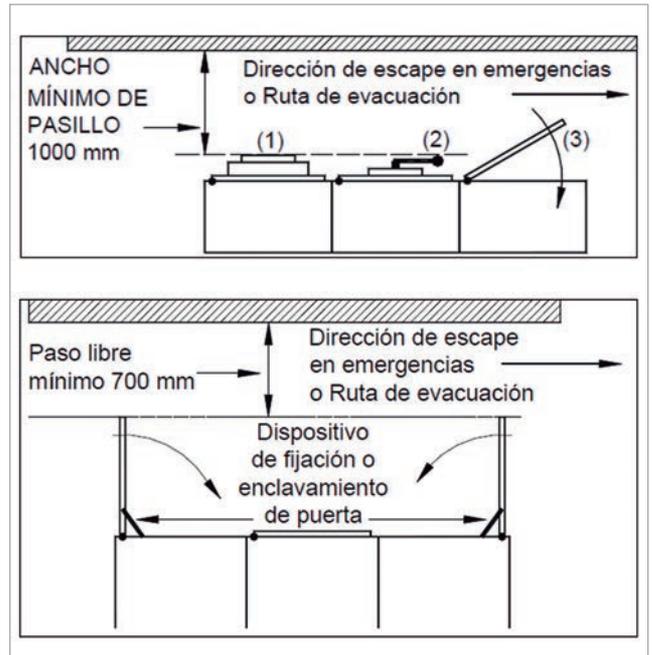


Figura 3.

Sobre estas cuestiones muchos profesionales consultan en qué parte de las normas de Tableros de la IEC se encuentran estos temas.

La respuesta es que la IEC no trata estos aspectos técnicos pero la RAEA los ha incorporado tomando Reglamentos de otros países: de la NFPA 70 (NEC), Reglamento de EEUU y del Reglamento de Alemania (Norma VDE 100).

En trabajos posteriores incorporaremos más conceptos relacionados con los tableros eléctricos.

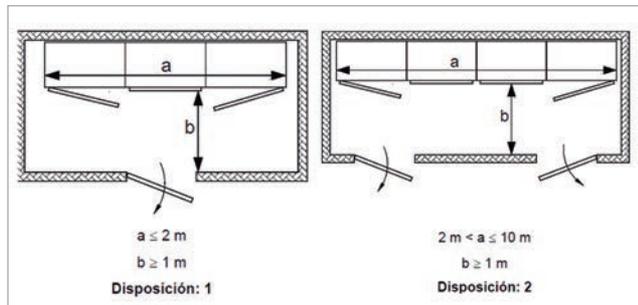


Figura 2.

continuará...

# La inseguridad eléctrica ataca de nuevo: 3 casos que deben alarmarnos



## Ituzaingó: un operario murió electrocutado en un poste de luz mientras trabajaba

Luego de que un operario muriera electrocutado mientras reparaba cables de alta tensión en Ituzaingó, sus compañeros advirtieron que es el tercer caso en pocos meses, y reclamaron mejores condiciones de trabajo: la empresa los tiene bajo convenio de la UOCRA, pero la contrató Edenor.

Jorge Maidana tenía 28 años y pertenecía Rowing, una empresa tercerizada de Edenor. Sus compañeros denunciaron que no contaba con los elementos de seguridad ni la capacitación para hacer los trabajos de alta tensión. Su muerte quedó registrada en un video. Para cuando lo bajaron del poste, las tareas de reanimación serían inútiles.

“Queremos que se haga justicia por nuestro compañero”, pidió un compañero. “Nosotros nos arriesgamos todos los días, hacemos la peor parte del trabajo y nadie se hace cargo de nosotros. Ganamos la mitad que un empleado de Luz y Fuerza”, contó el operario y denunció que trabajan más horas de las permitidas, no cuentan con elementos de seguridad y les falta capacitación para trabajar en alta tensión.

El trabajador contó además que si bien trabajan para Edenor, están contratados por una empresa tercerizada que los tiene registrado en UOCRA.

“Lo padecemos desde hace mucho tiempo. Hace diez meses murió un compañero en San Miguel, en noviembre otro en Marcos Paz y ayer el tercero en Casanova. Queremos la igualdad de trabajo y un sueldo digno”, sostuvo Eduardo, tras una manifestación en la puerta de su empresa.

## Rosario: murió electrocutado en una iglesia al tomar un micrófono

Un hombre de 40 años murió electrocutado en la iglesia San Expedito, de Garibaldi y Colón, en el Sur de la ciudad de Rosario, cuando agarró el micrófono descalzo y con el cuerpo mojado.

La víctima fatal era una persona apreciada en el barrio, se llamaba Adrián y le decían “Piluso”. Vivía en situación de calle y los vecinos de la zona le daban ropa y comida.

Tras sufrir la electrocución, intentaron hacerle resucitación cardiopulmonar pero cuando llegó el personal médico el hombre ya estaba muerto.

## Corrientes: murió electrocutado al intentar conectar la luz

Eduardo Gómez, de 54 años, falleció electrocutado al intentar realizar una conexión de electricidad domiciliaria en el barrio San Antonio Oeste de la ciudad de Corrientes. Personal de la Comisaría 15° recibió el llamado de alerta y al arribar al hogar encontraron el cuerpo sin vida. Ante tal circunstancia se puso en conocimiento de la Fiscalía y Juzgado intervinientes, quienes llevaron a cabo las actuaciones de rigor.

En lo que va del año ya son 3 las personas que perdieron la vida a causa de electrocución en la provincia de Corrientes.

# LEYSMART®

## CAPACITORES DE POTENCIA INTELIGENTES

Los capacitores de potencia inteligente **LEYSMART®** representan una revolución en la compensación del Factor de Potencia de instalaciones de Baja Tensión. **LEYSMART®** es una unidad inteligente que reúne en un solo bloque compacto todas las funcionalidades de un banco automático de corrección del Factor de Potencia (FP), que permita reducir las pérdidas en las líneas, mejorar la calidad de la energía y evitar penalidades por bajo FP.



**CONCEPTO  
PLUG AND PLAY**



**UNIDAD LIVIANA  
Y ULTRACOMPACTA**



**INTERFASE GRAFICA  
DE USUARIO**



**RANGO  
10 a  
40 KVAR**

**75** AÑOS **LEYDEN**

Anchoris 273 | (C1280AAE) Ciudad de Buenos Aires | Argentina  
Tel.: (54 11) 4304-1056 | Fax: (54 11) 4306 9950 | info@leyden.com.ar  
[www.leyden.com.ar](http://www.leyden.com.ar)

# Asociaciones

Un resumen de las novedades de las asociaciones, cámaras y organismos más relevantes del sector eléctrico

Encontrá las novedades completas en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)



## AIEAS firmó un acuerdo con Centro Vecinal para dar cursos y mejorar su instalación eléctrica

En la ciudad de Salta, Provincia de Salta, a los 25 días del mes de enero del 2018, se reunieron los integrantes de la comisión directiva de AIEAS y Daniel Juárez, presidente del centro vecinal Hernando de Lerma, donde se llegó a un consenso y se firmó un "ACTA ACUERDO" en donde ambas partes se comprometen al trabajo en conjunto para lograr la mayor seguridad aplicada en su arte, a la promoción de la participación social y construcción de una ciudadanía responsable.



## Jujuy: 57 alumnos rindieron el examen final de Protecciones Eléctricas

Una muy buena concurrencia tuvo el examen final de PROTECCIONES ELÉCTRICAS, curso que fue dictado por el Profesor Mauricio Diaz, y tuvo lugar en el Centro de Formación Profesional N° 1 de San Salvador de Jujuy. Los representantes de AIEAS han participado como evaluadores y fiscalizadores del examen, de acuerdo a lo acordado en la reunión de RAENOA. Se destaca la participación de los 57 alumnos de AIEJ que se presentaron a rendir la evaluación. Sobresale el nivel de capacitación que poseen los socios de dicha asociación. También se apreció el interés, por parte de los socios y de personas del interior y de la Capital de Jujuy, que participaron del curso, en seguirse capacitando sobre la seguridad eléctrica.



## Nueva Comisión Directiva de AIEAS

La Asociación Civil de Instaladores Electricistas y Afines de Salta (AEIAS) llevó a cabo la elección de su nueva comisión directiva. El tiempo de gestión cubrirá 2 años (periodo 2018-2019). Palabras alusivas de los integrantes "Asumimos este Compromiso con total responsabilidad para seguir fortaleciendo nuestra Asociación, con objetivos claros ,donde nuestro andar será lento , pero a pasos totalmente seguros, nos adherimos al Decreto 351/79, reglamentario de la Ley n° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, que establece en su Anexo VI, Capítulo 14, punto 3 "Condiciones de Seguridad de las Instalaciones Eléctricas", la obligatoriedad de cumplir con la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles "AEA 90364"; son y serán uno de los objetivos fundamentales , para poder jerarquizar la profesión.

En el camino de la mejora y  
la evolución continua

Certificamos todos nuestros procesos  
productivos para garantizar el standard  
de calidad mas alto.



**GABEXEL**  
INDUSTRIA ARGENTINA



**Nuevo**

**Sistema de inyección  
de burletes**

Excelente adhesión.  
Mayor durabilidad  
Elasticidad y resistencia

## ARMARIOS IP54

AUTOPORTANTES

ACOPLABLES

PISO Y ZÓCALO DESMONTABLES

AMPLIA GAMA DE MEDIDAS Y ACCESORIOS



# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega José Miguel, de Concordia

### Consulta

Mi consulta está referida al control y calibración del instrumento utilizado (telurímetro) para cumplir con la resolución 900. Concretamente; ¿se debe controlar y calibrar este instrumento periódicamente?, ¿qué resolución o reglamentación lo regula?

### Respuesta

Un telurímetro, como cualquier otro instrumento de medición, debe ser regularmente controlado y, eventualmente, recalibrado. Dependiendo de la importancia de la función que debe cumplir el instrumento, es más o menos relevante su control y la regularidad del mismo.

Todo instrumento es suministrado con un certificado de calidad que incluye su cumplimiento de la clase de medición. El fabricante del instrumento es responsable del cumplimiento de su función; seguramente puede brindar el servicio de su control y su certificación.

## Nos consulta nuestro colega José Luis

### Consulta

Sería bueno publicar por los expertos de su revista sobre la regulación de los interruptores automáticos compactos y grandes, con sus explicaciones de los valores a regular, ya que hay muchos colegas que no conocen muy bien estos parámetros.

### Respuesta

Agradecemos mucho su sugerencia y la tendremos en cuenta.

Todos los interruptores automáticos actuales de baja tensión son de interrupción en aire. Antiguamente lo eran en aceite y hubo un desarrollo de interruptores en vacío; a pesar de las ventajas que este presentaba no pudo imponerse y fue retirado del mercado.

Los interruptores compactos y los abiertos se diferencian por su forma de realizar la apertura de una corriente de cortocircuito. Los primeros son limitadores de la misma y los segundos permiten su paso y deben resistirla, son los llamados interruptores en paso por cero; se utilizan como interruptores de cabecera. Los interruptores compactos se dividen a su vez en dos tipos los pequeños interruptores MCB (de las siglas Mini Circuit Breaker en inglés) o PIA (Pequeño Interruptor Automático) y los interruptores en caja moldeada MCCB (de las siglas Molded Case Circuit Breaker en inglés). Todos los interruptores automáticos son idénticos en los disparadores que contienen y, a su vez, se diferencian en el tipo y cantidad de los mismos con los que cuentan. Si bien el tema fue tratado en múltiples notas publicadas anteriormente en nuestra revista, prepararemos una que resuma su consulta y la publicaremos próximamente.

## Nos consulta nuestro colega Julián

### Consulta

Quería consultarles acerca de si está permitido por reglamento la instalación de cañerías eléctricas en pared paralela a la cañería de gas y/o agua con una distancia aproximada de 0,10 metros, ya que no lo encuentro especificado en el reglamento. Otra consulta, se puede cablear una línea principal con cable sintenax por fuera a la intemperie, en los casos de edificios antiguos, ¿dónde no se puede volver a pasar cables por la canalización actual?

### Respuesta

Las cañerías para canalizaciones de circuitos eléctricos no se ven afectadas por las de agua o gas, al contrario, son estas las que lo son por las cañerías con posibilidad de electrificarse. Le recomiendo consultar con un gasista matriculado cuales son las restricciones para instalar a una cañería de gas cerca de circuitos eléctricos. Observe que la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 en su anexo C, parte 771-C.3.2.2 prohíbe la interconexión de las masas de un circuito eléctrico con las cañerías de agua o gas.

Usted puede interconectar al tablero principal de una casa (Donde está el medidor) hasta el seccional dentro de la vivienda mediante un cable para instalación subterránea. Respete las indicaciones descriptas en la antes mencionada reglamentación en su parte 771.12.4.





# Nuevos FOTOCONTROLES

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



BAJO CONSUMO



LED



DICROICA



SODIO /  
MERCURIO



INCANDESCENTE /  
HALOGENA /  
MEZCLADORA

APTOS PARA TODO TIPO DE LÁMPARAS

✓ Ideal para  
ahorrar energía  
en los hogares



**KALOP**

# Costos para telefonía y porteros eléctricos

<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (4 o 6 hilos)</b>	
Por cañería incluido cable, mano de obra por instalación y conexionado frente de calle, fuentes de alimentación, tel. y funcionamiento	\$2800 - 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	\$3600 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Portero Eléctrico (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuente de alimentación, teléfonos y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$2200 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero</b>	
Por cañería incluyendo cable, mano de obra por instalación y conexionado de frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y puesta en funcionamiento	\$3600 - x unidad
<b>Instalación multifamiliar de Video Portero (sin cableado)</b>	
Instalación frente de calle, fuentes de alimentación, teléfonos, monitores y funcionamiento (mano de obra solamente)	\$2800 - x unidad
<b>Instalaciones Unifamiliares</b>	
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) por cañería con cable y mano de obra	\$3800
Portero Eléctrico (4 o 6 hilos) con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$4500
Video Portero por cañería con cable y mano de obra	\$4200
Video Portero con cableado por exterior, cable y mano de obra	\$4800
<b>Portero Telefónico internos con línea (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$2600
Instalación frente de calle y programación	\$3000
Conexionado en caja de cruzadas	\$1500 - x interno
Programación	\$2600
<b>Portero Telefónico internos puros (mano de obra)</b>	
Instalación central	\$2600
Instalación frente de calle y programación	\$3000
Cableado y colocación de teléfonos	Min. \$2000 - x interno
Programación	\$2600
<b>Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente</b>	
Reparación de 1 departamento (audio o llamada) mano de obra solamente	\$1500
Reparación de 2 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$2000
Reparación de 3 departamentos (audio o llamada) mano de obra solamente	\$2500
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor o micrófono o zumbador	\$1800
Reparación de 1 teléfono con cambio de receptor y micrófono	\$2200
Configuración conexiones y codificación de llamada (colocación de diodos)	\$3500
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono o parlante	\$3800
Reparación de frente de calle con cambio de amplificador	\$4200
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono y parlante	\$4200
Reparación de frente de calle con cambio de micrófono, parlante y amplificador	\$4800
Localización de teléfono en continuo funcionamiento (mal colgado)	\$1800
Localización de cortocircuitos de audio o botón abre puerta trabado (sin materiales)	desde \$4500
Cambio de fuente de alimentación	\$4800
Cambio de cerradura eléctrica, material y mano de obra	\$2500
Colocación y conexionado de teléfono (mano de obra solamente)	\$1500
Instalación de teléfono adicional en Depto. (cable y mano de obra solamente)	\$3800
<b>Sistemas con Videoporteros: agregar 25% a los valores establecidos</b>	
<b>Frentes de calle - Consolas de conserjería</b>	
Cambio de frente de calle (mano de obra)	\$2800 + \$150 - x Depto.
Reposición de frente de calle por sustracción con localización de llamadas (mano de obra)	\$2800 + \$150 - x Depto.
Instalar consola de conserjería (mano de obra y cable solamente)	\$2800 + \$150 - x Depto.
Instalar frente de calle en hall interno (mano de obra y cable solamente)	\$2800 + \$150 - x Depto.
Cambio de todos los pulsadores de frente de calle (mano de obra y material)	\$2800 + \$150 - c/u

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



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

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

**[www.industriasmh.com.ar](http://www.industriasmh.com.ar)** - [ventas@industriasmh.com.ar](mailto:ventas@industriasmh.com.ar)

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

Los presentes valores corresponden solo a los costos de mano de obra, no se incluyen los costos de materiales.

<b>Cañería en losa con caño metálico</b>		<b>Instalación de cablecanal (20x10)</b>	
De 1 a 50 bocas.....	\$530	Para tomas exteriores, por metro.....	\$95
De 51 a 100 bocas .....	\$490		
<b>Cañería en loseta de PVC</b>		<b>Reparación</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$490	Reparación mínima (sujeta a cotización).....	\$335
De 51 a 100 bocas .....	\$455		
<b>Cañería metálica a la vista o de PVC</b>		<b>Colocación de Luminarias</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$455	Plafón/ aplique de 1 a 6 luminaria (por artefacto) .....	\$200
De 51 a 100 bocas .....	\$435	Colgante de 1 a 3 lámparas .....	\$270
		Colgante de 7 lámparas .....	\$335
		Colocación listón de 1 a 3 tubos por 18 y 36 W .....	\$365
		Armado y colocación artefacto dicroica x 3 .....	\$280
		Colocación spot incandescente .....	\$195
		Armado y colocación de ventilador de techo con luminaria.....	\$610
<b>Cableado en obra nueva</b>		<b>Luz de emergencia</b>	
En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:		Sistema autónomo por artefacto (sin colocación de toma) .....	
De 1 a 50 bocas .....	\$220	Por tubo adicional .....	\$195
De 51 a 100 bocas .....	\$200		
En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:		<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>	
De 1 a 50 bocas .....	\$295	Oficial electricista especializado .....	\$816
De 51 a 100 bocas .....	\$280	Oficial electricista.....	\$662
		Medio Oficial electricista .....	\$584
		Ayudante .....	\$534
<b>Recableado</b>		Salarios <b>básicos</b> sin ningún tipo de adicionales.	
De 1 a 50 bocas.....	\$280		
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$345		
De 51 a 100 bocas.....	\$270		
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	\$330		
No incluye, cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.			

## 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)

# electrogremio

El programa para el sector eléctrico.



TODOS LOS DOMINGOS A LAS 11 HS. POR



Canal 8 y 33 de **CableVisión**

Canal 511 de **TeleCentro**



SEGUINOS EN

/electrogremio.tv



También por Internet en: [www.electrogremio.tv](http://www.electrogremio.tv)

La elección de los profesionales



# CONEXMAX

FICHAS Y TOMAS INDUSTRIALES



Conexiones de una marca segura



PARA TODOS LOS SECTORES,  
HASTA LOS MÁS EXIGENTES.



[WWW.CONEXTUBE.COM](http://WWW.CONEXTUBE.COM)