



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741

LES DESEAMOS A TODOS LOS INSTALADORES



# FELICES FIESTAS

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

UN SERVICIO PARA LOS  
INSTALADORES DE:

SU COMERCIO AMIGO

# Smarttray<sup>®</sup>

By **SAMET**

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE



GARANTÍA SAMET



VELOCIDAD



SIMPLICIDAD



SEGURIDAD



PROVISIÓN RÁPIDA



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



/ SametBandejasPortacables



# ★ TECLASTAR

SERIE  
**piano**



SERIE  
**MINIMAL**



SERIE  
**quadra**



**GARANTIA  
DE POR VIDA**



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Sumario

Nº 160 | Diciembre | 2019

## 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

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

Ituzaingó - Buenos Aires - Argentina  
Teléfono: 011 4661-6351  
Email: info@electroinstalador.com  
www.electroinstalador.com

ISSN 1850-2741

**Distribución Gratuita.**

Pág. 4	<b>Editorial: Brindemos por un gran 2020</b> Terminamos un año con mucha actividad, entre BIEL, el Congreso de Instaladores y los festejos por el Día del Instalador Electricista. <b>Por Guillermo Sznaper</b>
Pág. 6	<b>Proyecto de Ley de Modificación de Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 de la provincia de Córdoba</b> Se encuentra en riesgo la continuidad de la Ley debido a la presentación de un nuevo proyecto de modificación que propone una prórroga de dos años para el cumplimiento de algunos artículos. <b>Por Ma. Florencia Reartes – Fundación Relevando Peligros</b>
Pág. 10	<b>“El conocimiento técnico está, pero al no regir la regulación y el control, no se aplica”</b> La Asociación de Electricistas y Afines de Rafaela (Aselaf) realiza un trabajo espectacular desde hace muchos años. Para conocer más sobre este trabajo hablamos con Gerardo Manera, su presidente.
Pág. 14	<b>Arrancadores suaves electrónicos: Fallas más frecuentes - Parte 3</b> Los arrancadores suaves electrónicos son aparatos muy robustos y confiables, con una muy baja tasa de fallas de fabricación. Pero analizamos algunas de las fallas que pueden presentar. <b>Por Alejandro Francke</b>
Pág. 18	<b>Sensores y Fotocontroles de TECLASTAR</b> Una solución simple para reducir el consumo eléctrico a partir de sensores de movimiento y fotocontroles. <b>Por Teclastar S.A.</b>
Pág. 20	<b>Electro Instalador Kids</b> Un lugar para que los más pequeños se diviertan y aprendan sobre electricidad y seguridad.
Pág. 22	<b>Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA – Parte 2</b> En este trabajo continuamos tratando otros temas consultados en las capacitaciones, en las auditorías o consultas recibidas por otros medios. <b>Por Ing. Carlos Galizia</b>
Pág. 26	<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. 28	<b>Costos de mano de obra</b> Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

**LED**



**LUMINARIAS LED EXTERIOR**



**LED**

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



/Electro Instalador



@Elnstalador

# Editorial

## ¡Felicidades!

## 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)

Llegamos a la última edición de 2019 de Electro Instalador, un año repleto de noticias, cambios de todo tipo, y muchas emociones.

Tan solo en los últimos meses pudimos disfrutar de una excelente BIEL Light + Building 2019, del Congreso Nacional de Instaladores, y de festejos por el Día del Instalador Electricista por partida doble, entre tantos otros eventos y reuniones.

Queremos agradecerles a todos nuestros lectores, auspiciantes, a las Asociaciones de Instaladores de todo el país y a los comercios de productos eléctricos por todo su apoyo durante un año más.

Desde Electro Instalador seguiremos trabajando para ser la voz de los profesionales del sector eléctrico, difundir las noticias más importantes, fomentar la capacitación con cursos y artículos técnicos y traerles todas las novedades de las empresas.

Nos despedimos no sin antes desearles que tengan unas muy felices fiestas junto a sus seres queridos y ¡nos vemos el año que viene!

## Les deseamos a todos los Instaladores

# ¡Felices Fiestas!



Guillermo Sznaper  
Director

Guillermo Sznaper  
Director





**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)

# Proyecto de Ley de Modificación de Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 de la provincia de Córdoba



RELEVANDO  
**PELIGROS**

RELEVANDO PELIGROS

Por Ma. Florencia Reartes  
Fundación Relevando Peligros

Se encuentra en riesgo la continuidad de la Ley debido a la presentación de un nuevo proyecto de modificación que propone una prórroga de dos años para el cumplimiento de los artículos 7º, y 2º - incisos b) 1 y b) 3.

La Ley de Seguridad Eléctrica impulsada por la Fundación Relevando Peligros y trabajada por los diferentes actores sociales que integraban el Consejo Asesor de Políticas Energéticas, fue sancionada por unanimidad el 17 de junio de 2015. Aquel día, los Legisladores provinciales de Córdoba comprendieron, defendieron y apostaron al respeto y cuidado por la vida propia y ajena. En 2017 la Ley fue promulgada para toda la provincia y se estableció un plazo de dos años (hasta diciembre de 2019) para que entrara en plena vigencia.

El pasado miércoles 9 de octubre ingresó a la Legislatura de la Provincia de Córdoba el Proyecto de Modificación

de la Ley 10.281 de Seguridad Eléctrica. Dentro de las modificaciones previstas se planteó una prórroga de dos años (hasta diciembre de 2021) para el cumplimiento de los artículos 7º y 2º -incisos b) 1 y b) 3-. A partir de esto, la Fundación Relevando Peligros comenzó a participar en diversas reuniones junto a la Comisión Legislativa de Agua, Energía y Transporte, con el objetivo de defender el espíritu con el que fue creada la ley: salvar vidas.

Desde la implementación de la Ley y hasta finales de octubre se han realizado más de 1.000 capacitaciones. El Registro del ERSeP cuenta con total 22.000 trabajadores

continúa en página 8 ►



VERONA  
**mito**

**JELUZ**

Diseño y  
calidad a  
-tu alcance



BLANCO



PLATA



NEGRO

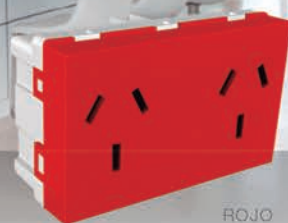
NUEVO PRODUCTO  
Tomacorriente Doble



BLANCO



NEGRO



ROJO





Reunión en la Legislatura junto a la comisión de Agua, Transporte y Energía.

del quehacer eléctrico, que llevan emitidos 231.300 Certificados de Instalación Eléctrica Apta. Estos datos dan cuenta del gran avance en materia de seguridad eléctrica que se ha logrado gracias a la Ley 10.281, y de la profesionalización de los Instaladores Habilitados, que suman 9.013 en la Cat III. Por esto, creemos que es importante no detener el proceso que se viene haciendo desde la entrada en vigencia de la normativa.

Este proyecto de modificación presentado por el bloque oficialista pide la prórroga hasta diciembre de 2021 del plazo establecido en el artículo 7º en el que se prevé que “los municipios, comunas o titulares de instalaciones de alumbrado público o señalización existentes deben adecuar dichas instalaciones a la normativa dictada por la Autoridad de Aplicación a tal fin en el plazo de (2) años”.

Así mismo, solicita la suspensión hasta diciembre de 2021 de lo que se incluye en el artículo 2º, inciso b)1 según el cual las instalaciones eléctricas existentes que sean objeto de reanudación del servicio, deberán acreditar las condiciones mínimas de seguridad definidas por la Autoridad de Aplicación, y del inciso b)3 según el cual las instalaciones existentes de alumbrado público o señalización deberán cumplir con la normativa según los plazos previstos.

La Fundación comprende la situación socio-económica que estamos atravesando y la gran inversión que significa poner en condiciones las instalaciones en vía pública - para las comunas y municipios de la provincia- como así también para muchos hogares que deberán adecuar sus instalaciones.

Por ello, la Fundación acercó a la Comisión Legislativa una moción para que la prórroga sea acompañada por una planificación y/o programas de adecuación de las instalaciones públicas con periodos de ejecución predefinidos, como así también, excepciones para aquellos sectores socioeconómicos más vulnerables.

Nosotros continuamos trabajando y aunando diariamente nuestras voluntades para obtener un resultado colectivo. De ahí que reconocemos como necesario el trabajo en equipo y la construcción entre diversos actores sociales para alcanzar resultados óptimos y eficientes para toda la sociedad. Por este motivo, continuamos participando de las mesas de trabajo propuestas para llegar al mejor resultado posible y así seguir trabajando por la seguridad eléctrica.

Hasta el jueves 14 de noviembre la Legislatura no se ha expedido sobre el proyecto de Ley de modificación para determinar el futuro de la Seguridad Eléctrica.



# HERRAMIENTAS

MULTIUSO / COMPRESIÓN - IDENTACIÓN  
/ CORTE / CORTE SISTEMA CRIQUE



## TERMINALES

PREAI SLADOS - EMPALMES  
/ LATÓN / TIF O PUNTERA



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



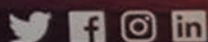
 **GABEXEL**  
SOCIEDAD ANONIMA



# “El conocimiento técnico está, pero al no registrar la regulación y el control, no se aplica”

BUENOS AIRES  
11 – 14.9.2019  
La Rural Predio Ferial

Conferencias BIEL  
Acade



#BIELBuenosA

biel.com.ar



## Asociaciones

La Asociación de Electricistas y Afines de Rafaela (Aselaf) realiza un trabajo espectacular desde hace muchos años. Para conocer más sobre este trabajo hablamos con Gerardo Manera, su presidente.

### ¿Cuándo y por qué se creó la Asociación?

La Asociación de Electricistas y Afines de Rafaela (Aselaf) se creó el 12 de Junio de 1981. Ya se venía gestando entre un importante grupo de Instaladores la propuesta de formar una entidad que agrupe a los Instaladores Electricistas, Tableristas, Antenistas, Instaladores de Equipos de Aire Acondicionado, los que se dedicaban a la telefonía, etc. Fue aquella noche de Junio del '81 donde más de veinte pioneros le pusieron el nombre de Aselaf. En el período del año 2000 hasta el año 2005, por motivos de la gran crisis que afectó a nuestro País, la Institución permaneció inactiva.

En el verano del año 2005 otro grupo de instaladores retomó la actividad de Aselaf, dónde algunas destacadas personas de las Comisiones anteriores habían guardado parte del mobiliario, dinero y toda la documentación anterior. Fue así que desde entonces estamos formando parte de esta querida Institución, junto con algunos de aquellos pioneros que son nuestros guías en este camino.

### ¿Cuáles son los principales problemas del sector eléctrico y las instalaciones de Rafaela?

Rafaela en este caso no es la excepción del resto del país. El control prácticamente es muy poco o nulo. Siempre existió una discusión entre los que hacemos los reclamos por los

controles de las nuevas edificaciones dentro de la Institución, los Profesionales y el Municipio. La falta de control nos lleva a visualizar un gran abanico de problemas, algunos muy graves. Las documentaciones son presentadas con todos los requerimientos normativos y técnicos, pero cuando se ejecutan nos encontramos con cualquier cosa. Por ejemplo, instaladores no capacitados, materiales no permitidos, mal uso de canalizaciones, falta o mala utilización de las protecciones obligatorias, falta de puesta a tierra, etc.

En muchos casos los profesionales hacen caso omiso a las exigencias de las reglamentaciones AEA y confían en la persona que lleva adelante la obra que puede tener algún desconocimiento, a esto le agregamos un Estado ausente, y esto nos lleva a ver instalaciones nuevas y muy peligrosas. Estamos convencidos que es una decisión política de no implementar las normativas, siendo que existe la gente para los controles y con preparación técnica correspondiente.

Recibimos permanentemente denuncias de malas prácticas de ejecución, donde en varias oportunidades hemos denunciado este tipo de obras al Gobierno Municipal, también hemos llegado muchas veces hasta el Concejo Municipal a hacer hincapié de nuestros reclamos, somos siempre bien atendidos, pero sabemos que este tema no interesa tanto a la

continúa en página 12 ►



# Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

GE Industrial Solutions

Integridad, protección y eficiencia para su infraestructura eléctrica



## Distribución Eléctrica

- Interruptores Termomagnéticos, Interruptores Diferenciales, Seccionadores Bajo Carga, Interruptores Industriales

## Control y Automatización

- Contactores, Relés Térmicos, Guardamotores, Variadores de Frecuencia, Botoneras

GE Lighting

La Iluminación correcta para cada ambiente

15.000 Hs de Vida Útil

Excelente eficacia luminosa

Resistente a los picos de tensión



## Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

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

## Lámparas LED Premium

- A60, Bright Stik, Tubos T8, Dicroicas GU10

## Representante Exclusivo

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

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



geindustrial.com.ar

política como a gran parte de la ciudadanía. Por eso decimos que en este aspecto Rafaela es una ciudad con mucha suerte. Por otra parte tenemos una distribuidora que a nivel local, trabaja bien. Nuestra relación con ellos es buena, mantenemos un contacto en dónde en algunas oportunidades hacemos capacitaciones en conjunto.

### **¿Cómo es el presente laboral de los instaladores en Rafaela? ¿Cuáles son los problemas que afrontan?**

El presente laboral de los instaladores en Rafaela podríamos decir que no es diferente al resto del País, la falta de regulación y la competencia desleal hacen que el presente no sea el mejor. A nosotros nos favorece que Rafaela sea una ciudad muy industrial, tiene una gran cantidad de empresas frigoríficas, lácteas, metalmecánicas, autopartistas, textil, colchoneras, de cartón corrugado, etc, donde hay una importante cantidad de colegas que están bajo dependencia en las respectivas empresas. La parte más informal se encuentra en el sector de la construcción con obras de llave en mano. Aselaf también fue impulsando la apertura de un Registro Municipal de Instaladores en el año 2014, para que todos los que realicen esta actividad se capaciten y estén debidamente registrados por categorías y que la ciudadanía tenga nombres de personas preparadas técnicamente. Hasta el momento no se pudo llevar adelante esta iniciativa.

### **¿Cómo está Rafaela en materia de capacitación? ¿Cuáles son los temas que al dar clases se nota que los estudiantes no dominan tanto?**

Rafaela en materia de capacitación tiene una gran oferta. Existen diferentes instituciones de formación técnica de buen nivel como también a nivel universitario. La paradoja es que podemos decir que el conocimiento está, pero al no regir la regulación y el control no se aplica. Si nos parece que faltan más materiales didácticos, fomentar más la lectura de las reglamentaciones AEA. Observamos que la mayoría de los municipios y comunas de nuestra región no tiene en su biblioteca un solo reglamento para consultar posibles dudas. Aselaf una vez al año realiza una capacitación de algunos meses para mejorar conocimientos y prepararlos técnicamente a un grupo de personas en su Sede. Lo que más notamos que se desconoce es en el módulo de protecciones.

### **¿Qué piensan sobre las recientes Leyes de Seguridad Eléctrica de Córdoba y Catamarca?**

Con respecto a las recientes leyes de Seguridad Eléctrica, la que más conocemos es la de nuestros vecinos de Córdoba. Sin lugar a dudas surge por la decisión de una madre que

puso lo que muchos de los que están en el Estado no tienen para poner. Estamos totalmente de acuerdo en llevar una Ley de este tipo a nivel Nacional. Nosotros hemos trabajado junto a otras instituciones en el armado de una Ley de Seguridad Eléctrica. Es un proyecto que hemos escrito y corregido entre los colegas de distintos puntos del país y fue presentado en el Congreso de la Nación por el Diputado Nacional Cordobés César Albrisi, pero él falleció en el año 2010 y quedó todo en la nada. Con algunas modificaciones lo presentamos a nuestro gobierno provincial. El gobernador Lifschitz al recibir nuestra propuesta nos deriva a la Secretaría de Energía, entregamos la documentación y todo esto también queda en la nada. Haciendo un poco de memoria, desde 1983 han pasado todo tipo de gobiernos, hemos visto que se han olvidado hasta de la Constitución, así que estamos totalmente convencidos que a todos los niveles de la política NO LE INTERESA este tema porque no vende. Por tal motivo lo vemos difícil que esto se lleve adelante, por lo menos a corto plazo

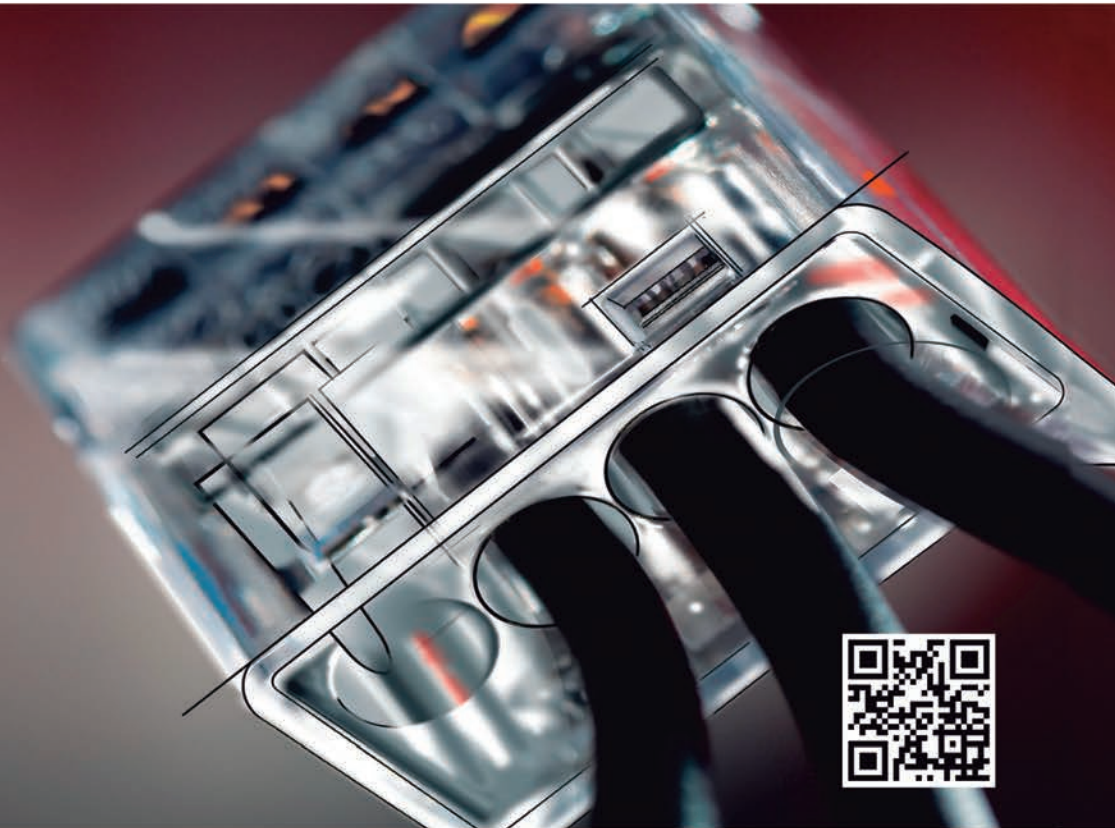
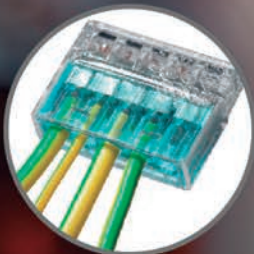
### **¿Qué eventos han organizado últimamente, y a cuáles han asistido?**

Siempre nos interesa realizar eventos para nuestros asociados y toda aquella persona que les interesen participar con nosotros. Siempre hacemos extensiva la invitación a toda aquella empresa interesada en realizar capacitaciones, nos puede contactar. Este año se nos dio la posibilidad de realizar algunos eventos. Primero armamos una charla informativa con personal técnico de la distribuidora de Santa Fe, la EPE. Se desarrolló el tema de Acometidas, ya que en nuestro territorio hay algunas particularidades con las acometidas de doble aislación. Los suministros múltiples siguen siendo metálicos.

Luego tuvimos una capacitación muy interesante con la gente de Schneider Electric sobre soluciones en media tensión, presentando la celda de media tensión Premset, telecontrol y medición con RTUs T300 y Plataforma EcoStruxure TM Power. Muy interesante, ya que hay muchas empresas que compran energía en media tensión, además de la Distribuidora. Luego nos visitó la empresa Cambre, mostrando toda su muy buena calidad, tecnología e innovación de sus productos. Destacamos su domótica. Luego nos visitó la gente de Siemens Cerca realizando una exposición sobre Variadores de Velocidad de la familia Siemens V20 en todas sus potencias, realizada en la EETP n°460.

Por último nuevamente Schneider Electric nos vuelve a visitar mostrando su amplia gama de soluciones en Baja Tensión.





## Empalmes Rápidos HelaCon Plus™

Ideales para el trabajo en instalaciones eléctricas de hasta 450 V y 24 A con conductores de 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup>.

### Ventajas:

- Admite conductores de distintos diámetros.
- Permite agregar o quitar derivaciones.
- Posee punto de prueba.
- El doble muelle es más efectivo.
- Trabajos con tensión en forma segura.



# Arrancadores suaves electrónicos

## Fallas más frecuentes (III)



Como ya dijimos en notas anteriores, los arrancadores suaves electrónicos son aparatos muy robustos y confiables, con una muy baja tasa de fallas de fabricación. En las referidas notas se mencionaron los distintos tipos de fallas que pueden afectar a un arrancador suave electrónico, y se desarrollaron las dos faltas más frecuentes que lo afecta durante el servicio, las fallas en su fuente de alimentación, y en los triacs de conmutación.

En la presente nota seguiremos con las demás.

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

### Averías más habituales de un arrancador suave electrónico

En base a la experiencia adquirida en el taller de reparaciones de uno de los líderes en la fabricación de arrancadores suaves electrónicos, la tasa de retorno de aparatos para reparar está en el orden del 5% de los aparatos en servicio.

#### Las fallas más comunes son:

1. daños en la fuente de alimentación (aprox. 40%) -ver nota publicada en el número 156\*-;
2. elementos de conmutación, triacs, destruidos (aprox. 30%) -ver nota publicada en el número 158\*-;

3. contactos de puenteo averiados (aprox. 25%),
4. daños en los bornes y terminales de conexión (aprox. 5%),
5. fallas en el microprocesador de control (menos del 1%) y
6. daños mecánicos (menos del 1%).

Para poder profundizar el análisis debemos recordar el esquema de bloques de funcionamiento de un arrancador suave electrónico, que se muestra en la Figura 1.

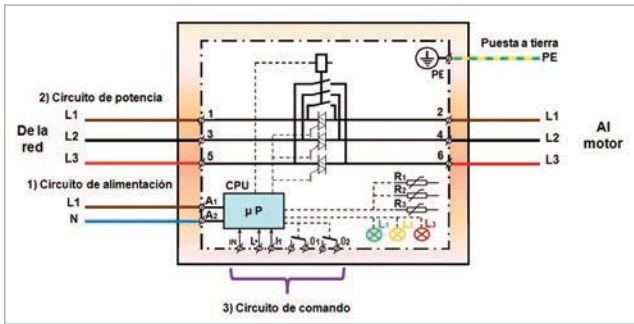


Figura 1. Esquema de bloques de un arrancador suave electrónico de prestaciones elevadas.

Un cortocircuito en las líneas de alimentación del circuito de potencia y del circuito de comando de entradas hará actuar a las correspondientes protecciones, pero no afectará al arrancador suave.

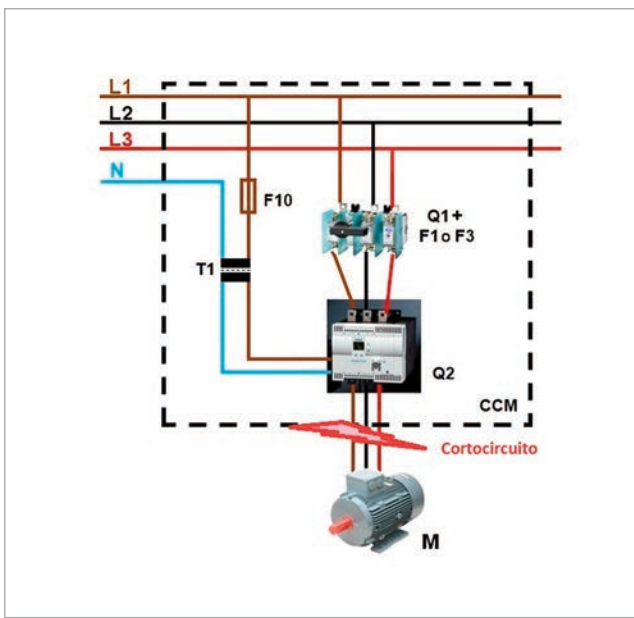


Figura 2. Cortocircuito a la salida que alimenta al motor.

Un cortocircuito entre los conductores que alimentan al motor, o a tierra, debe ser adecuadamente controlado por los aparatos de protección indicados por el fabricante del arrancador suave electrónico. Si estos no son debidamente revisados y controlados tras su actuación, un cortocircuito posterior puede dañar seriamente al arrancador suave electrónico.

El daño de los elementos de conmutación se produce cuando el arrancador suave electrónico se conecta con la presencia de un cortocircuito, o este se produce durante las etapas de arranque o detención, ya que son los momentos en los que los triacs están en servicio.

Durante la etapa de marcha los triacs están punteados por los contactos de puenteo (by pass) entonces, si el cortocircuito se produce durante la marcha del motor, serán los contactos de este contactor los que se verán afectados.

### 3. Daños en los contactos de puenteo

Existen dos motivos que pueden causar daños en los contactos de puenteo, también llamados de by pass;

- a) Un cortocircuito mal protegido o,
- b) Conmutación del contactor de puenteo prematuro, durante el arranque del motor.

#### Cortocircuito mal protegido

Sabemos que durante la marcha (funcionamiento) del motor los contactos de puenteo están cerrados, ya que el contactor de puenteo se cierra cuando termina el arranque y que se abre cuando se inicia la parada. Entonces es que, si el cortocircuito ocurre durante la marcha del motor, la corriente de cortocircuito producida circulará por los contactos de puenteo; estos deben estar debidamente protegidos con los aparatos que recomienda el fabricante del arrancador suave electrónico.

Las causas de destrucción por una corriente de cortocircuito de los contactos de puenteo son las mismas que las que causan la destrucción de los triacs de conmutación, es decir, alguna de las siguientes:

1. Se proyectó al alimentador del motor según Coordinación tipo1,
2. Después de un cortocircuito asumido correctamente por un fusible ultrarrápido de característica aR o gR se reemplazó a este por uno inadecuado, ya sea:
  - a) uno ultrarrápido de característica aR o gR distinta a la recomendada por el fabricante o
  - b) por uno para la protección de aparatos y conductores de característica gG o
3. se “reparó” al fusible afectado.

Esto es fácil de reconocer ya que los contactos se encontraran pegados, destruidos (inclusive los puentes conductores) y muestras de sobrecalentamiento en los puentes de conexión; esto depende de la intensidad de la corriente de cortocircuito. Tener en cuenta que si se eligió una coordinación tipo2 el conjunto de semiconductores quedará disponible para seguir en servicio, pero puede ser que los contactos del contactor de puenteo se vean afectados, que se peguen, por lo tanto, antes de reconectar al arrancador suave debe ser revisados para comprobarlo. Si el arrancador suave es conectado con los contactos pegados, el motor arrancará en directo, lo que puede ser muy peligroso para el personal, máquina y/o producto.

#### Conmutación del contactor de puenteo prematuro

El triac es un elemento de conmutación de estado sólido, como tal tiene una velocidad de conmutación muy grande,



pero tiene el inconveniente de tener una gran resistencia interna, esta produce, durante su funcionamiento cuando conduce una corriente, una elevada pérdida de energía (calor). Los triacs de un arrancador suave electrónico producen una pérdida del orden del 5% de la potencia asignada del arrancador. Esto representa por ejemplo en un equipo para motores de 22 kW= 30 CV una pérdida aproximada de 1,1 kW, es decir, el consumo de una plancha o un calientador.

Este calor de pérdida, además de ser un mal gasto o derroche de energía, eleva en gran medida la temperatura dentro del aparato y del tablero, lo que conduce a tamaños constructivos más grandes y tableros más voluminosos; este es otro motivo, además del ecológico, por lo que es conveniente evitarlo aplicando un contactor de puenteo ya que los contactos metálicos tienen una muy baja resistencia de contacto, es por eso que cuando conducen producen muy bajas pérdidas de calor.

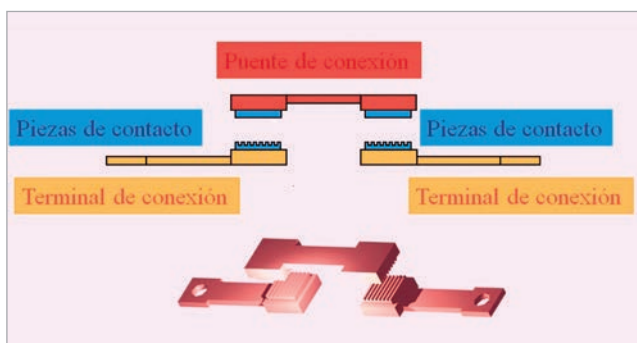


Figura 3. Juego de contactos de un contactor.

Los contactos de todos los aparatos de maniobra se dimensionan según dos criterios; la corriente que deben conducir y la corriente que deben interrumpir.

La corriente que deben conducir los contactos de un aparato de maniobra es la corriente de servicio indicada para elegir al aparato adecuado según la instalación; se utiliza para dimensionar al puente de contactos del contacto móvil y a los contactos fijos y sus correspondientes bornes de conexión (terminales) de las acometidas.

La resistencia eléctrica de estas piezas debe ser reducida para limitar las pérdidas de calor por efecto Joule, ya que estas pérdidas elevan la temperatura del aparato afectando las características aislantes de los materiales con los que están contruidos.

El material utilizado es bronce o cobre (a veces con refuerzo de hierro). La corriente que deben interrumpir los contactos de un aparato de maniobra se toma como base para dimensionar a las piezas de contacto que deben ser capaces de cerrarse con la menor resistencia posible (para evitar calor) y soportar la abrasión producida por el arco de la corriente que se desconecta. El material utilizado es una aleación de plata con otros elementos (estaño, níquel, carbono antiguamente cadmio) que es propia de cada fabri-

cante y depende de las características de cada aparato. Según las características del aparato, la Norma IEC 60947-1-1 define distintas categorías de servicio; las correspondientes a los contactores están definidas en la Norma IEC 60947-4-1 y se muestran en la Tabla 1.

Las diferentes categorías de servicio están determinadas por la carga que debe maniobrar el contactor y definen la corriente de conexión  $I_c$  y la de desconexión  $I_d$  que el contactor debe ser capaz de maniobrar.

Categorías de servicio según IEC 60947-4-1			
Tipo	Cargas a maniobrar	conexión	desconexión
AC-1	<b>cargas poco inductivas, <math>\cos\phi \geq 0,80</math></b>	$I_c = I_e \times 1,5$	$I_d = I_e \times 1,5$
AC-2	arranque de motores con rotor bobinado $\cos\phi \geq 0,65$	$I_c = I_e \times 4,0$	$I_d = I_e \times 4,0$
AC-3	<b>arranque de motores con rotor de jaula <math>\cos\phi \geq 0,45</math> hasta 100 A, mayores 0,35</b>	$I_c = I_e \times 10,0$	$I_d = I_e \times 8,0$
AC-4	igual, servicio con pulsación y/o frenado por contracorriente	$I_c = I_e \times 12,0$	$I_d = I_e \times 10,0$
AC-5a	lámparas de descarga gaseosa		
AC-5b	lámparas incandescentes		
AC-6a	transformadores		
AC-6b	bancos de capacitores		

Existen además las categorías AC-7a,b y AC-8a,b para artefactos domésticos.

Tabla 1. Categorías de servicio para contactores.

En la Tabla 1 se destacan en rojo las más habituales, las categorías AC-1 y AC-3. Como se ve, según la categoría de servicio AC-1 el contactor debe conectar y desconectar una vez y media su corriente definida como de servicio. Si se define a la categoría de servicio AC-3 el contactor debe conectar diez veces su corriente definida como de servicio y desconectar hasta ocho veces ese valor.



Figura 4. Placa de datos característicos de contactores de diferentes tamaños.

continúa en página 18 ▶

Como se ve en la Figura 4, que muestra la etiqueta de datos característicos de varios contactores, habitualmente utilizados en la práctica, el fabricante da valores muy diferentes como corriente asignada ( $I_e$ ) del contactor según la categoría de servicio a considerar.

La categoría de servicio AC-3 considera que el contactor debe permitir, y soportar, el arranque de un motor trifásico asíncrono con rotor de bobinado en cortocircuito (de jaula de ardilla) con una corriente de arranque de al menos  $I_a = 7,2 \times I_e$  con un tiempo de arranque considerado normal de diez segundos ( $t_a = 10$  s). Además, debe permitir la desconexión del motor durante su arranque y soportar (según el modelo y fabricante) hasta un millón de maniobras de desconexión sin que el desgaste de las piezas de contacto afecten el funcionamiento del contactor.

Cuando finaliza la rampa de arranque, es decir, cuando se cumple el tiempo de arranque se cierran, mediante un contactor, unos contactos que puentean a los triacs; son los llamados contactos de puenteo o de by-pass.

Debido a la gran diferencia de resistencia de contacto, la corriente que consume el motor se deriva hacia los contactos de puenteo reduciendo así drásticamente las pérdidas del arrancador; es así que los contactos de puenteo cierran cuando el motor ya está en servicio por lo que no deben soportar a la corriente de arranque del motor. Cuando se inicia la desconexión, inmediatamente se abren los contactos del contactor de puenteo, esto hace que nuevamente la corriente de consumo sea conducida por los triacs que de esta manera inician el proceso de desconexión del motor, reduciendo el potencial aplicado a sus bornes.

Es así que al abrir sus contactos el contactor de puenteo no desconecta una corriente, por lo que no sufre desgaste alguno. Los contactos del contactor de puenteo están calculados para una vida eléctrica más reducida que aquella que requiere un contactor diseñado para el arranque en directo, a plena tensión, de un motor. Los contactos de puenteo están dimensionados según la categoría de servicio AC-1.

Si la conmutación del contactor de puenteo se produce prematuramente el motor recibirá su plena tensión anticipadamente y producirá un par de arranque mayor al preestablecido tomando de la red una corriente de arranque mayor a la deseada desvirtuando su función.

El momento de arranque mayor producirá trastornos mecánicos en la máquina y en el producto que se desean evitar, y la corriente de arranque muy elevada producirá los efectos contraproducentes en la instalación que también se deseaban limitar; pero además se producirán dentro del arrancador suave, precisamente en los contactos de puenteo, daños que lo afectan ya que deberán soportar las condiciones de una categoría de servicio AC-3 para la que no están preparados.

Este tipo de daño es fácil de distinguir ya que los contactos presentan un desgaste prematuro y ennegrecimiento propio de desconectar corriente de valores de intensidad de corriente más elevados que aquellos para los que está dimensionado. Los contactos de puenteo no son suministrados como repuestos por lo que generalmente este tipo de daños hace que el arrancador suave sea irreparable. La solución es ajustar el tiempo de arranque al tiempo real de arranque del motor, lo que es fácil de lograr ya que no debe notarse una aceleración del motor cuando termina el tiempo de arranque ajustado en el arrancador suave electrónico.

Un tiempo de arranque muy prolongado no afecta al arrancador suave electrónico pero no es necesario someter al motor y al aparato a una sobrecarga innecesaria, por eso los equipos de prestaciones elevadas y especiales producen el puenteo al medir una corriente de servicio compatible con la ajustada en la protección contra sobrecargas incluida disminuyendo así el esfuerzo térmico de los mismos.

A los siguientes puntos restantes de las fallas más habituales que se presentan en un arrancador suave electrónico durante el servicio los analizaremos en notas próximas.

**Los números anteriores de Revista Electro Instalador pueden ser consultados en: [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)**

## Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)  
Matrícula COPIME N°3676

Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguridad eléctrica en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de vivienda



**Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:**

Fray Justo Sarmiento 1631 (CP 1602) Florida - Provincia de Buenos Aires - República Argentina

Tel./Fax: 011 4797-3324 - Celular 011 15 5122-6538

E-mail: [cgalizia@fibertel.com.ar](mailto:cgalizia@fibertel.com.ar) - [cgalizia@gmail.com](mailto:cgalizia@gmail.com) - Web: [www.ingenierogalizia.com.ar](http://www.ingenierogalizia.com.ar) - [www.riesgoelectrico.com.ar](http://www.riesgoelectrico.com.ar)

# Sensores y Fotocontroles de TECLASTAR

UN SOLUCIÓN SIMPLE PARA REDUCIR EL CONSUMO ELÉCTRICO



**★ TECLASTAR**

## Productos

Por: Teclastar S.A.  
Más información: [www.teclastar.com.ar](http://www.teclastar.com.ar)

Los sensores de movimiento para techo de TECLASTAR, en sus formatos de embutir y simple, te permiten detectar la presencia de personas en un área y producir el cierre de un circuito durante un cierto tiempo y su apertura luego de transcurrido el mismo, a la vez permiten, mediante un detector de luz, ajustar el umbral de luz al cual se desea que operen.

### Se encuentran disponibles en dos modelos

- Sensor de movimiento infrarrojo para embutir (Modelo 88105)

- Sensor de movimiento infrarrojo de techo (Modelo 88108)

### Características técnicas:

- VOLTAJE: 220-240 Vca

- 4 y 6 Amperes

- 50/60 Hz

- IP:20

- Clase II

- Potencia Máxima: 800/1200 W

- 200/300 W Fluo o LED

- Alcance: 6 mts.

- Apertura: 360°





Los fotocontroles, te permiten controlar el encendido de un artefacto o circuito luminoso al atardecer y su apagado a la salida del sol. Son ideales para espacio abiertos.

Se encuentran disponibles en dos modelos:

**Modelo 88001**

- VOLTAJE: 220-240 Vca
- Corriente máxima: 6 Amperes
- 50/60 Hz
- IP:44
- Clase II
- Potencia Máxima: 1200 W Incandescente / 200 W Fluo o LED



**Modelo 88002**

- VOLTAJE: 220-240 Vca
- Corriente máxima: 10 A
- 50/60 Hz
- IP: 44
- Clase II
- Potencia Máxima: 2000 W Incandescente / 300W Fluo o LED



**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 **f** /electrogremio.tv

[www.electrogremio.tv](http://www.electrogremio.tv)

# ELECTRO INSTALADOR KIDS

## PARA APRENDER JUGANDO

### GRANDES CIENTÍFICOS: LUIGI GALVANI

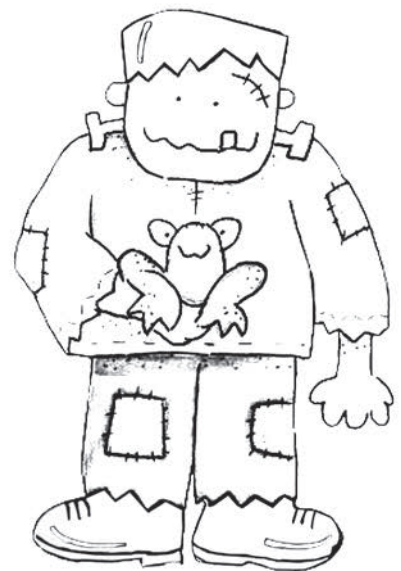
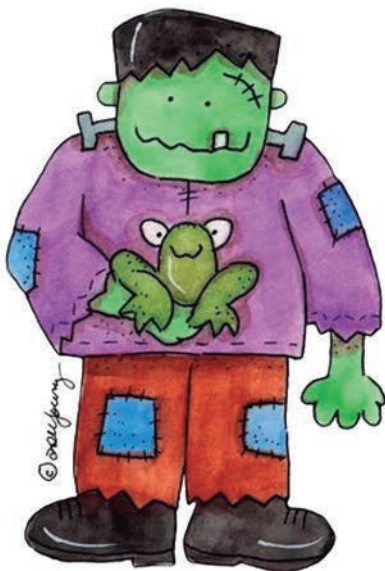
Nació el 9 de septiembre de 1737, en Bolonia, Italia. Se graduó en 1759 en medicina y filosofía.

Es conocido por sus estudios relacionando la electricidad con la fisiología del sistema nervioso y muscular. Su descubrimiento fue accidental: mientras disecaba una pata de rana su bisturí tocó el gancho de bronce del que colgaba y se produjo una pequeña descarga, la pata se movió espontáneamente. Más tarde realizó experimentos con la electricidad artificial, con la electricidad natural de la atmósfera y luego con el solo contacto con una plancha de hierro. Galvani propuso la existencia de una "electricidad animal", ya que sostenía que la electricidad que movía la pata provenía del tejido mismo.

El físico Alessandro Volta repitió las experiencias pero afirmó que la corriente aplicada a los nervios y músculos hacía pasar un fluido eléctrico que provocaba las contracciones musculares. Con el tiempo se descubrió que, si bien la electricidad es capaz de estimular el sistema nervioso y el tejido muscular, el tejido en sí genera electricidad. Esto llevó a los inicios de la neurociencia contemporánea.

Falleció el 4 de diciembre de 1798, en Bolonia, Italia.

## ¡ A PINTAR !



Los experimentos de Galvani fueron fuente de inspiración para la novela "Frankenstein" (1818), de Mary Shelley, que en su introducción dice: "Quizás podía reanimarse un cadáver; el galvanismo había dado prueba de tales cosas."

COSTOS DE  
MANO DE OBRA  
REVISTA DIGITAL  
ELECTRO GREMIO TV  
NOTICIAS DEL SECTOR  
ARTICULOS TECNICOS  
NOVEDADES DE PRODUCTOS  
CONSULTORIA TECNICA  
CAPACITACION / EVENTOS  
ASOCIACIONES



WWW.ELECTROINSTALADOR.COM

**electro**instalador  
www.electroinstalador.com

**NUEVA**  
IMAGEN

**NUEVOS**  
CONTENIDOS

**NUEVA**  
PLATAFORMA PUBLICITARIA

**SEGUINOS**  
Y MANTENETE INFORMADO



**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECAICAS

  
Productos  
Industria Argentina



Auxiliares  
de mando  
y Señalización



Selector  
Automático  
de Fases



Voltímetro  
enchufable



Seccionador ITC



Voltímetro  
digital para  
tablero



Amperímetro  
digital para  
tablero



Secuencímetro

Protector de Tensión  
Monofásico y Trifásico



Control de  
Secuencia  
de Fases



Elementos para  
señalización luminosa  
con tecnología LED



Rodríguez Peña 343 - B1704DVG, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires - República Argentina  
Tel./Fax: (54-11) 4658-9710 / 5001 // 4656-8210 - <http://www.vefben.com> / [vefben@vefben.com](mailto:vefben@vefben.com)



# Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA



## Parte 2

En el artículo anterior tratamos y discutimos diversos temas desconocidos o mal interpretados por los profesionales del sector eléctrico. En este trabajo continuamos tratando otros temas consultados en las capacitaciones, en las auditorías o consultas recibidas por otros medios.

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

Una de las consultas planteadas es  
 ¿Cómo se hace la medición de la continuidad de las masas?  
 Antes de responder esta pregunta se deben aclarar varios conceptos.

**a) ¿qué definen la RAEA 90364 y la IEC 60364 como masa?**

1. Definen las masas eléctricas y las masas extrañas.
2. La Masa eléctrica o parte conductora expuesta o parte conductora accesible (de una instalación eléctrica) se define en la Parte 2 de la RAEA 90364, obtenida esa definición

del VEI (Vocabulario Electrotécnico Internacional que se puede encontrar en el siguiente sitio gratuito de IEC [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)). Tanto en el VEI 826-12-10 como en el VEI 195-06-10 se indica que una Masa Eléctrica es ***"La Parte conductora de un equipo o material (eléctrico), susceptible de ser tocada, y que normalmente no está bajo tensión, pero que puede ponerse bajo tensión o hacerse activa cuando la aislación básica falla o fracasa"***.

3. La Masa extraña o parte conductora extraña o elemento conductor extraño se define en la Parte 2 de la RAEA 90364, obtenida esa definición del VEI o IEC [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org). Tanto en el VEI 826-12-11 como en el VEI 195-06-11 se indica que una Masa Extraña es **“La Parte conductora que no forma parte de una instalación eléctrica y es susceptible de introducir un potencial eléctrico, generalmente el potencial eléctrico de una tierra local”**.

**b) ¿qué se quiere decir con “verificar la continuidad de las masas”?**

Se quiere decir que es necesario comprobar por medición si todas las “masas eléctricas” y todas las “masas extrañas” están conectadas a tierra. En el caso de las masas eléctricas a través de un conductor de protección denominado PE (Protective conductor), y en el caso de las masas extrañas a través de un conductor de equipotencialidad denominado PB (protective bonding conductor).

Ahora sí podemos responder en cómo se verifica la continuidad del PE y del PB.

Se debe emplear un instrumento que cumpla con IEC 61557-4. Esa Norma establece los ensayos que deben cumplir los instrumentos que se ocupan de *“Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding”*.

Entre otras consideraciones la Norma indica que los instrumentos destinados a efectuar esas mediciones deben cumplir con:

- Un error máximo que no debe exceder el +/- 30 %.
- Se pueden usar tensiones de c.a. o de c.c. de entre 4 y 24 V.
- El instrumento de medida debe permitir la inversión de la polaridad de la tensión de prueba en caso de emplear c.c.
- La corriente de prueba debe ser superior a 200 mA dentro de la mínima escala de medida.
- La mínima escala de medida debe incluir la escala de 0,2 a 2 Ω.
- Debe asegurarse una resolución de 0,01 Ω en los instrumentos digitales.

- En caso de puntas de prueba las mismas deben ser compensadas o puestas a cero como indica el fabricante del instrumento en su manual.

Para determinar si los valores de la resistencia medida de los conductores de protección y de equipotencialidad son correctos o si están dentro de valores aceptables se debe precalcular su resistencia a partir de su sección y una estimación de su longitud.

Para ello, en la nueva edición de la IEC 60364-6 del año 2016 (no tomada en cuenta a diciembre de 2019 lamentablemente todavía por la AEA) se da una tabla A1 en el Anexo A titulado *“Estimación del valor de resistencia probable a obtener durante los ensayos de continuidad”*. Esa tabla nos ofrece la Resistividad de conductores de cobre en mΩ/m para diferentes secciones, pero a 30°C de temperatura ambiente. Por esa razón se deben reconvertir esos valores de resistividad a 30°C a valores referidos a 40°C (que es la temperatura ambiente adoptada por la RAEA en Argentina). Para calcular la resistividad a 40°C (o a otras temperaturas Θ), las resistencias del conductor RΘ pueden calcularse mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$R_{\Theta} = R_{30^{\circ}\text{C}} [1 + \alpha(\Theta - 30^{\circ}\text{C})]$$

Donde α es el coeficiente por temperatura que para el cobre es α = 0,00393 K<sup>-1</sup>

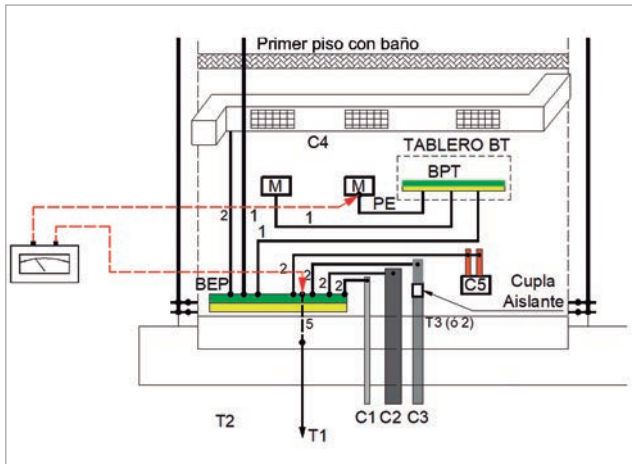
En la tabla siguiente se han volcado, además de los valores a 30°C, algunas resistividades calculadas a 40°C en mΩ/m

**Tabla A.1 - Resistencia específica del conductor, R, para conductores de cobre a 30°C según la sección S para el cálculo aproximado de las resistencias del conductor.**

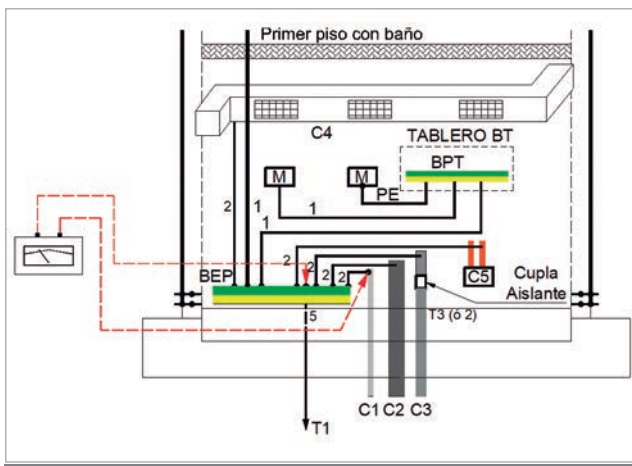
Sección nominal mm <sup>2</sup>	Resistencia específica R del conductor a 30°C	
	mΩ/m	R a 40°C
1,5	12,575 5	13,0697
2,5	7,566 1	7,8634
4	4,739 2	4,9254
6	3,149 1	3,2728
10	1,881 1	1,9550
16	1,185 8	1,2324
25	0,752 5	0,7821
35	0,546 7	
50	0,404 3	
70	0,281 7	
95	0,204 7	
120	0,163 2	
150	0,134 1	
185	0,109 1	

continúa en página 24 ►

En los gráficos siguientes se ilustran las mediciones de continuidad de los PE y de los PB



Verificación de continuidad de los PE  
(puesta a tierra de las masas)



Verificación de continuidad de los CEP (PB)  
(puesta a tierra de las masas extrañas)

Muchos fabricantes de instrumentos exigen que el equipo eléctrico cuya conexión con tierra se quiere verificar (elemento objeto de la medición) se encuentre sin alimentación (desconectado de la tensión de línea) antes de empezar la medición.

Otra de las consultas recibidas ha sido realizada por un profesional de una importante empresa automotriz, y tiempo después recibí la misma consulta desde el área de ingeniería de una importante empresa industrial de la zona de La Plata, Provincia de Buenos Aires.

En ambos casos se preguntaba que Normas IRAM se debían emplear para especificar y comprar dos tableros: uno de distribución y otro de comando de una máquina industrial.

**Lamentablemente**, y ante la sorpresa de mis interlocutores, la respuesta fue la misma: **no existe en nuestro país una norma nacional que permita estandarizar los tableros de comando de las máquinas.**

Y la respuesta con respecto a los tableros de distribución o potencia fue que, **si bien existen Normas IRAM, las que existen están tan desactualizadas y obsoletas que no se pueden emplear.**

¿Y cuál fue la recomendación brindada a los profesionales que consultaron? Se les indicó que debían emplear las correspondientes normas IEC.

Entonces surgió la pregunta ¿cuál es la norma IEC para los tableros de comando de las máquinas? O dicho de otra forma ¿existe alguna Norma IEC específica para esos equipos? No. Lo que existe es una norma de seguridad para las máquinas, la IEC 60204-1, que en inglés se denomina *"Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements"* que en castellano sería *"Seguridad de las máquinas-Equipo eléctrico de las máquinas-Parte 1: Requisitos generales"* y cuya 1ª edición es del 1/1/1965 y cuya edición actual que es la 6ª es del 13 de octubre de 2016. Esto pone de manifiesto el atraso normativo de nuestro país.

Pero al margen del daño que se le genera a los profesionales electricistas, que con semejantes carencias normativas no se pueden actualizar adecuadamente, debemos indicar que la mencionada Norma IEC contempla dos grandes aspectos de las máquinas eléctricas (debiéndose aclarar que dicha Norma no se aplica a los electrodomésticos y similares que emplean la Norma IEC 60335 "Aparatos electrodomésticos y análogos").

Los dos grandes aspectos mencionados son:

- 1) Sus cableados y canalizaciones internas
- 2) Sus tableros de comando y operación

Lo interesante de la IEC 60204-1 es que se respalda en dos importantísimas Normas IEC: en la IEC 60364 de instalaciones eléctricas en BT (empleada por la AEA como base para la Reglamentación AEA 90364) y en la IEC 61439 de tableros eléctricos esta última sin norma de respaldo en nuestro país. Por ello queda claro que para construir (y ensayar) máquinas para procesos es indispensable conocer a fondo la norma de instalaciones eléctricas IEC 60364



(Reglamentación AEA 90364) y la norma de tableros IEC 61439.

Con relación a la segunda consulta realizada por los profesionales mencionados más arriba con respecto a los tableros de distribución o potencia, como ya se dijo, **si bien existen Normas IRAM, las que existen están tan desactualizadas y obsoletas que no se pueden emplear.**

Para comprobar la obsolescencia de las Normas IRAM basta analizar la fecha de emisión de las diferentes partes de la IEC 61439 y comparar esas fechas con las de edición de las IRAM 2181 y 2200.

Las IEC de tableros vigentes son:

**IEC TR 61439-0** Edition 2.0 (2013-04-29) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 0: Guidance to specifying assemblies"

**IEC 61439-1** Edition 2.0 (2011-08-19) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules"

**IEC 61439-2** Edition 2.0 (2011-08-19) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies"

**IEC 61439-3** Edition 1.0 (2012-02-16) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)"

**IEC 61439-4** Edition 1.0 (2012-11-15) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)"

**IEC 61439-5** Edition 2.0 (2014-08-25) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks"

**IEC 61439-6** Edition 1.0 (2012-05-23) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways)"

**IEC 61439-7** Edition 1.0 (2018-12-06) "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas,

camping sites, market squares, electric vehicle charging stations"

**Mientras tanto las normas IRAM mencionadas son:**

La IRAM 2181-1, de 1993. denominada "Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros. De serie y derivados de serie. Requisitos"

La 2181-2 de 1996. denominada "Conjuntos de equipamientos de maniobra y comando de baja tensión, canalizaciones prefabricadas (Conjuntos de barras). Requisitos."

Y la 2181-3 de 1993. "Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros de distribución destinados a lugares a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas. Requisitos."

Y la IRAM 2200 de 1985. "Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica."

Y hay además otras normas IRAM relacionadas con el tema de similar antigüedad.

¿Es posible lograr un país desarrollado con semejante atraso o ausencia normativa? La respuesta es obvia: NO.

Es también importante aclarar que las distintas partes de la IEC 61439 de Tableros se apoyan en la IEC 60364 de Instalaciones Eléctricas. ¿Por qué? Porque un tablero eléctrico no es otra cosa que una instalación eléctrica especial dentro de una envolvente o gabinete.

Esta es la razón por la que el autor de este trabajo entiende que tanto la IEC 61439 como la IEC 60204 deben ser desarrolladas por la AEA. Ojalá la Asociación Electrotécnica tome ese camino, ya que de esa forma le estaremos dando a los especialistas, junto con la RAEA de instalaciones, una enorme herramienta de trabajo para el proyecto, construcción y ensayos de los diferentes tableros.

**En el próximo número continuaremos planteando más consultas y dudas de los especialistas.**

# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

## Nos consulta nuestro colega Juan Ramón

### Consulta

Tengo dos consultas para hacerles:

#### Primera consulta

En una instalación trifásica tengo una línea subterránea de 4X10 mm<sup>2</sup> con, según el fabricante, una corriente máxima de 65 A, que alimenta cuatro aires acondicionados trifásicos de 6320 W.

En el tablero, el interruptor de cabecera es un interruptor termomagnético 4X63 A y un diferencial de 63 A, estos alimentan a un repartidor modular 4 X 8 X 125 A, y de él a un interruptor termomagnético 4X20 A para cada aire acondicionado (adjunto unifilar). El tema es que al utilizarlos por más de 3 horas, por ejemplo a 30° Ambiente, al medir al tacto y con termocupla la temperatura de los ITM de cabecera y del cable, están a 55°C, y la corriente medida es de unos 48 A por fase con una tensión entre LINEA-NEUTRO de 180-190 V (mala prestación de la distribuidora).

Mi duda puntual es: ¿es normal esa temperatura de servicio o hay calentamiento excesivo?, ¿debo solucionarlo?

### Respuesta

La temperatura de funcionamiento de los interruptores termomagnéticos, como la de todos los aparatos de distribución de energía, en sus bornes es de 80°C, porque esa es la temperatura de funcionamiento de los conductores a ellos conectados.

En la carcasa del interruptor, la temperatura puede alcanzar valores aún mayores, siempre que no afecte a sus propiedades aislantes.

A plena carga es imposible tocar al aparato sin sufrir quemaduras. La norma sólo limita la temperatura de los bornes y de la maneta de accionamiento. Usted puede verificar una sobretensión controlando si el material de la carcasa cambia de color o si, de haberla, se despega la etiqueta de datos característicos.

Una temperatura de 55°C está perfectamente dentro del rango de funcionamiento del interruptor aún si se alcanzara la máxima temperatura ambiente que es de 40/55°C.

Recuerde que:

- La corriente que consumen los equipos se reducirá si la tensión de alimentación se estabiliza a su valor correcto, y

- La corriente máxima dada por el fabricante del conductor, es un valor de referencia para calcular a la corriente de servicio afectada por diferentes factores que tienen en cuenta su forma de instalación y al tipo de hacinamiento.

En resumen, no hay calentamiento excesivo y la temperatura es correcta; no es necesario hacer intervención alguna.

Tenemos un comentario respecto del esquema que nos adjunta:

Según la Reglamentación de la AEA, la suma de las corrientes asignadas de los interruptores de salida de un tablero debe ser igual o menor que la del interruptor de cabecera. En su caso, cuatro interruptores de corriente asignada  $I_n=20$  A resultan 80 A, más que la del de cabecera que es de  $I_n=63$  A; esto es erróneo, no deben ser mayores a  $I_n=16$  A. Esto no lo afecta ya que, como Usted nos informa, el consumo de cada circuito es de tan sólo 12 A (48 A dividido cuatro).

### Segunda consulta

Técnicamente, ¿se puede, por una cuestión de espacio, alimentar a un interruptor diferencial por la parte inferior?, ¿el funcionamiento sería el mismo?

### Respuesta

Le informamos que un interruptor diferencial puede alimentarse tanto por los bornes inferiores como por los superiores sin afectar su funcionamiento; funcionará exactamente de la misma manera.







# exultt stik

La nueva exultt stik facilita una instalación segura y prolija. Ha sido diseñada para diferentes ámbitos donde se conjuga la funcionalidad con la elegancia.

**NUEVA**

Seguridad y robustez con más beneficios



2 salidas traseras para conexionado.

4 salidas disponibles para conexionado de cable canal.

1 / 2 Orificios de regulación para fijar a la pared.



## Distinción

Nuestra Guía de Conexión y otros fue distinguida con el Sello de Buen Diseño argentino otorgado por el Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación a través del Plan Nacional de Diseño. Agradecemos a las autoridades del Ministerio por tan honrosa distinción.



Sello **Buen Diseño** argentino



Seguinos en las redes sociales

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

Para ver más costos de mano de obra visitá: [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

<b>Cañería embutida metálica</b> (costos por cada boca)	<b>Acometida</b>
De 1 a 50 bocas ..... \$1.035	Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) ..... \$4.550
De 51 a 100 bocas ..... \$865	Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) ... \$6.900
<b>Cañería embutida PVC</b> (costos por cada boca)	Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m ..... \$6.195
De 1 a 50 bocas ..... \$850	<b>Incluye:</b> zanjeo a 80 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.
De 51 a 100 bocas ..... \$700	Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección ..... \$1.450
<b>Cañería metálica a la vista o de PVC</b> (costos por cada boca)	<b>Incluye:</b> hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canaleado de cañería desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductos a jabalina.
De 1 a 50 bocas ..... \$700	<b>Colocación de elementos de protección y comando</b>
De 51 a 100 bocas ..... \$585	Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente ..... \$2.290
<b>Cableado en obra nueva</b> (costos por cada boca)	Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente ... \$3.000
En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:	<b>Incluye:</b> la prevención de revisión y reparación de defectos (fugas de corriente).
De 1 a 50 bocas ..... \$570	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos ..... \$3.780
De 51 a 100 bocas ..... \$475	Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos ..... \$5.180
En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:	<b>Incluye:</b> interruptor termomagnético, protector y barra equipotencial a conectarse si ésta no existiera.
De 1 a 50 bocas ..... \$760	Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos ..... \$2.280
De 51 a 100 bocas ..... \$625	Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos ..... \$2.785
<b>Recableado</b> (costos por cada boca)	<b>Incluye:</b> relé monitor de sub-sobre tensión más contactor o bobina de disparo sobre interruptor termomagnético.
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... \$925	Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales ..... \$4.680
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... \$890	<b>Incluye:</b> dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.
No incluye: cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.	Instalación de pararrayos hasta 5 pisos < 20 m ..... \$38.850
<b>Instalación de cablecanal (20x10)</b>	<b>Incluye:</b> instalación de pararrayo, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.
Para tomas exteriores, por metro ..... \$305	
<b>Reparación</b>	
Reparación mínima (sujeta a cotización) ..... \$760	
<b>Colocación de artefactos</b>	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) ..... \$570	
Luminaria exterior de aplicar en muro (lp x 5 ó lp x 6) ..... \$925	
Spot dicroica y/o halospot con trafo embutido ..... \$560	
Spot incandescente de aplicar ..... \$400	
Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) ..... \$1.455	
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u ..... \$1.090	
Instalación de luz de emergencia ..... \$880	
Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura ..... \$2.260	
<b>Mano de obra contratada por jornada de 8 horas</b>	
Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOCRA	
Oficial electricista especializado ..... \$1.363	
Oficial electricista ..... \$1.105	
Medio Oficial electricista ..... \$976	
Ayudante ..... \$892	
<b>Equivalente en bocas</b>	
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)	

Los valores de Costo de Mano de Obra publicados por Electro Instalador son solo orientativos y pueden variar según la zona de la República Argentina en la que se realice el trabajo.

Los valores publicados en nuestra tabla son por unidad, y el valor de cada una de las bocas depende del total que se realice (de 1 a 50, un valor; más de 50, otro valor).

Al momento de cotizar un trabajo, no olvidar sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), el costo de los materiales, y el servicio por compra de materiales, en el caso de que el cliente no se ocupe directamente de esto.

## ¿QUÉ ESTÁS ESPERANDO PARA CONVERTIRTE EN UN PROFESIONAL ELÉCTRICO 2.0?

Regístrate **SIN CARGO** en **Campus Electro Instalador** y sumá las habilidades que te convertirán en el nuevo profesional que tus clientes necesitan.



Contenidos adaptables a pc, mac, smartphone y tablet.  
Compatible con los sistemas iOS y Android.

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





# COMPONENTES DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN CAJAS PARA BOTONERAS



## NOVEDAD >>

### Modulares Ø22mm

Pulsadores, Selectoras y Pulsadores luminosos.

Cabezal, cuerpo y accionamientos aislantes, pilotos en 5 colores y lámpara LED. De 24V, 110V y 220V.

### Monobloque Ø22mm

Pilotos Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco, en 24V y 220V.

Buzzers (Zumbadores), Alarma y Flash rojo, en 24V y 220V.

### Cajas de mando y señalización

Cajas aislantes equipadas (Ø 22mm).

Cajas aislantes y de Aluminio inyectado precaladas (Ø 22mm)..