

# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



Junto  
 a los

Instaladores Electricistas

GRACIAS POR ELEGIRNOS

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | VARIACIÓN DE TENSIÓN | NORMATIVAS | CONSULTORIO TÉCNICO

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



/ElectroInstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Sumario

N° 179 | Agosto | 2021

## Staff

Director

**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

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

Información  
[info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

Capacitación  
[capacitacion@electroinstalador.com](mailto:capacitacion@electroinstalador.com)

Consultorio Eléctrico  
[consultorio@electroinstalador.com](mailto:consultorio@electroinstalador.com)

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

 **grupoElectro**  
El primer multimedia del sector eléctrico  
**electro instalador**  
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina  
Email: [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)  
[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

ISSN 1850-2741

Distribución Gratuita.

Pág. 2

**Editorial: Verdadera vocación de informar**

Cumplimos 15 años como revista Electro Instalador. Muchas cosas han cambiado en todo este tiempo, y nosotros también lo hicimos, pero siempre con el mismo objetivo: ayudar a mejorar al sector eléctrico argentino.

Pág. 4

**¿Cuáles son las diferencias entre hidráulica y neumática?**

Cada tecnología tiene sus ventajas y en esta entrevista con el ingeniero Claudio Valero hablamos sobre las mismas.

Pág. 6

**Concurso LOGO! de creatividad en automatización**

El concurso LOGO! de Siemens colabora con la formación de estudiantes técnicos, premiando su capacidad de resolución de problemáticas locales, utilizando el módulo lógico programable LOGO!.

Pág. 10

**Particularidades en las instalaciones - Parte 1**

En este nuevo artículo se mostrarán algunas particularidades y debilidades de las instalaciones, y en el empleo de los materiales eléctricos.  
Por Ing. Carlos Galizia

Pág. 18

**Electro Grilla – Un Cable a Tierra**

Un lugar para entretenerse y aprender más sobre electricidad y seguridad.

Pág. 20

**Principios Eléctricos Básicos.  
Parte 8: Variación de tensión**

Continuando con nuestra serie de notas, en esta oportunidad veremos los problemas en la variación de la tensión, y cómo solucionarlos.  
Por Pedro Eduardo Valenzuela (Varimak S.A.)

Pág. 22

**Consultorio eléctrico**

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. 24

**Costos de mano de obra**

Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.



/ElectroInstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Editorial

## 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.

## Verdadera vocación de informar

Hoy cumplimos **15 años** como revista Electro Instalador, y no podemos hacerlo sin recordar que surgimos en el año 86 como medio de comunicación del sector eléctrico, cuando aún no existían las computadoras, y mucho menos Windows, Internet, Facebook, WhatsApp, y tantas cosas que hoy son complementos habituales en nuestras vidas, sin los cuales sería casi imposible para nosotros desarrollar tareas mínimas.



Guillermo Sznaper  
Director

Para entonces, el control de las empresas (inclusive la nuestra) se llevaba en libros y fichas físicas de papel, las cuales se amontonaban en escritorios y estanterías, en un desorden aparentemente controlado, en un mundo donde los traqueteos de las máquinas de escribir componían el sonido de los ambientes.

A tantos años de aquel 1986, todo es distinto. El mundo digital nos envolvió en su gigantesca ola de cambios, las oficinas son más silenciosas, las comunicaciones instantáneas, y las nuevas generaciones ya se han hecho cargo, con mucho éxito, de las empresas, y aquellas que no pudieron adaptarse, desaparecieron y terminaron perdiéndose en la nube del recuerdo.

Este mes Electro Instalador cumple 15 años, y aquí estamos, renovados, formando parte del presente y de esta nube digital que nos contiene y nos obliga a estar más dinámicos que nunca.

El secreto es mantener la mente joven, mirar hacia el futuro y viajar constantemente hacia allí, sin perder la esencia de lo que nos dio vida, la verdadera vocación de informar.

Programa Electro Gremio TV

Revista Electro Instalador

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

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



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



LED



LED EXTERIOR  
2021



LED



## ¿Cuáles son las diferencias entre hidráulica y neumática?



Cada tecnología tiene sus ventajas y en esta entrevista con el ingeniero Claudio Valero hablamos sobre las mismas.

Electro Gremio TV entrevistó al Ing. Claudio Valero, ingeniero mecánico con orientación eléctrica, y especializado en neumática e hidráulica.

“Cuando hablamos de automatización siempre se habla de lo que es la automatización de la parte eléctrica, que se apoya en otras 3 patas más: la hidráulica y la neumática, que forman parte de la mecánica, y la tercera que es lo referente al Controlador Lógico Programable (PLC)”, explica Valero.

### ¿Cuáles son las diferencias entre hidráulica y neumática?

“Son muchas las diferencias. Lo que tienen en común es la transmisión de fuerzas a través de fluidos. Con la hidráulica uno puede desarrollar grandes esfuerzos con poca infraestructura y movimiento relativamente lento. Con la neumática se puede lograr mucha manufactura flexible pero con una gran limitación de fuerza. La hidráulica puede levantar toneladas de peso. Pero con la neumática tenemos una limitación en cuanto al peso. Entonces el esfuerzo a realizar es un factor determinante a la hora de elegir entre ambas, así como también lo es la disponibilidad de energía o las razones de seguridad. En algunos casos yo puedo hacer circuitos eléctricos básicos, pero en otros no se puede utilizar

la electricidad, por razones de seguridad, entonces debemos usar la neumática.

En lo que es la neumática, entre el 92 y el 95% de los casos se realizan con aire comprimido, el otro porcentaje es con nitrógeno o algún otro gas. Con la hidráulica aplicada se trabaja con el aceite como fluido.

La industria alimenticia suele utilizar más la neumática, al igual que la industria del packaging, envasamiento y embotellado. En tanto, la hidráulica está presente en la industria de la minería, terminales portuarias, la industria metalúrgica pesada, por ejemplo.

Cuando hablamos de hidráulica y neumática, también tenemos que pensar en los híbridos: neumática-electricidad e hidráulica-electricidad. Esto permite combinar las ventajas de las distintas tecnologías: la velocidad y fuerza de la neumática y la velocidad de señales de la parte eléctrica. Y con la hidráulica, grandes esfuerzos mecánicos, y con la velocidad de la parte eléctrica. Esto permite automatizaciones que simplifican la mano de obra, eliminan el trabajo tedioso y aumentos en la producción, con calidad homogénea ya que prácticamente no hay errores.”



**Entrevistas,  
presentación de productos,  
tutoriales,  
y cobertura de eventos  
vinculados al sector eléctrico.**

**ELECTRO  
GREMIO TV**



**Telecentro**

CANAL 511

**Escaneá el código QR con tu celular,  
suscribete a nuestro canal de youtube**

**Cablevisión**

CANALES 8 Y 33

**ESTRENO TODOS LOS DOMINGOS  
A LAS 11 HORAS POR:**

**METRO  
NOS VEMOS.**

**vefben**  
INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS

Productos  
Industria  
Argentina



Selector Automático de Fases



Voltímetro enchufable



Seccionadores ITC y CTC



Auxiliares de mando y Señalización



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)

# Concurso LOGO! de creatividad en automatización edición 2021



El concurso LOGO! de Siemens colabora con la formación de estudiantes técnicos, premiando su capacidad de resolución de problemáticas locales, utilizando el módulo lógico programable LOGO!.

El presente concurso es organizado en conjunto por Siemens Industrial S.A. y Siemens Fundación para el Desarrollo Sustentable de la Argentina. Mediante esta actividad, los Organizadores apuntan a premiar la creatividad de proyectos que propongan solucionar problemáticas industriales y de la vida cotidiana a través de una solución automatizada donde el cerebro central sea el relé lógico programable LOGO! "Automatizaciones para asegurar los protocolos de Distanciamiento Social y Preventivo (DISPO) en la sociedad."

#### OBJETIVOS DEL CONCURSO:

- Incentivar a los jóvenes al acercamiento a las tecnologías, promoviendo la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas.
- Capacitar a alumnos y docentes en el uso de herramientas básicas de programación en automatización.
- Estimular a los alumnos al trabajo en equipo, detectando problemáticas reales y proponiendo una solución a través de herramientas específicas.
- Incentivar a los estudiantes a trabajar sobre su propio contexto, realizando tareas de investigación y desarrollo en las industrias y zonas de influencia de sus escuelas.

- Impulsar el trabajo interdisciplinario en la escuela, incluyendo docentes de áreas técnicas, y fomentando el trabajo con otras áreas: contables, lingüísticas, matemáticas, etc.

#### CONFORMACIÓN DE EQUIPOS POR PROYECTO

Podrán participar estudiantes de escuelas técnicas de nivel secundaria de gestión pública y privada organizados en equipos de trabajo de 2 a 4 personas de las regiones y alrededores de Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires, Bahía Blanca, Mendoza y Santa Fe. Los Organizadores tienen la posibilidad de convocar a regiones no incluidas en las regiones mencionadas.

Cada equipo deberá contar con un profesor tutor que los oriente en el desarrollo del proyecto. No se limitará la cantidad de proyectos presentados por la misma institución.

#### CONTENIDO DEL PROYECTO

(deberá ser presentado únicamente de forma online):

- 1.- Introducción planteando la problemática detectada y beneficios obtenidos con la solución propuesta.
- 2.- Programa LOGO! escrito en LOGO! Soft Comfort, propiamente documentado, con nombres simbólicos de señales, comentarios en los bloques de función y apropiada configuración de simulación.

continúa en página 8 ▶



SIRIUS & SENTRON

# Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

**SIEMENS**

3.- Documentación completa de la aplicación en formato Acrobat Reader (.PDF) incluyendo:

- Descripción detallada del funcionamiento de la aplicación.
- Listado de materiales con sus respectivos presupuestos, tiempos de mano de obra y estimación de su costo; dejando en claro la viabilidad técnica/comercial de la solución.
- Diagramas de montajes y conexiones.

El proyecto deberá ser compartido a los Organizadores únicamente de forma online a través de un formulario que será enviado por los Organizadores por mail.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios a considerar por el jurado serán los siguientes: ahorro de energía y cuidado del medio ambiente, originalidad, viabilidad técnica/comercial, calidad de presentación, integración y variedad tecnológica, incidencia social.

### INSTANCIAS DE LA COMPETENCIA

El concurso constará de 2 etapas: instancia regional e interregional. En la instancia regional, los jurados evaluarán y premiarán a los tres mejores proyectos escritos presentados de cada región. El primer puesto regional, accederá a competir en la instancia interregional que se disputará en Buenos Aires en forma online. En esta última instancia, los equipos deberán realizar una exposición y defensa oral de su proyecto frente a un jurado compuesto por personalidades del ámbito académico y de la industria.



### PREMIOS (\*)

1er premio interregional: un viaje educativo dentro del país para el equipo ganador y docente tutor, incluyendo visitas a plantas industriales con tecnología de Siemens instalada. El alcance, términos y condiciones referidos a este premio serán informados oportunamente (\*\*).

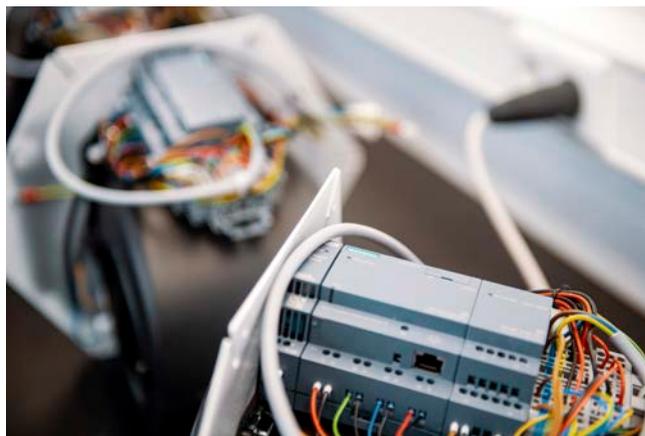
**1er puesto regional:** 1 CPU S7-1200 + pantalla HMI + SW de programación + 1 motor + Variador de Velocidad + Switches para simular entradas digitales + Módulos on board de 1 salida analógica +/- 10V ó 0.2mA.

**2do puesto regional:** 1 LOGO! + pantalla HMI + 1 motor + 1 contactor + 1 guardamotor + 1 fuente 24VDC.

**3er puesto regional:** 1 LOGO! (1 CPU) + 1 motor + protección cable 3p + 1 contactor + 1 guardamotor + pulsador + soporte.

(\*) Los premios estarán destinados a las instituciones educativas ganadoras y serán los productos señalados o su equivalente económico en otros, de acuerdo a stock. A su vez, los organizadores se reservarán el derecho de dejar vacante un puesto, en caso de que el jurado así lo considere.

(\*\*) Llegado el caso que por circunstancias relacionadas al COVID19 no se pueda efectuar el viaje al destino elegido por los Organizadores como 1er premio interregional, se entregará a cada uno de los alumnos participantes del equipo ganador en la final interregional un celular o Tablet, a criterio de los Organizadores.



### CANALES DE CONSULTA

Tanto docentes tutores como alumnos podrán realizar consultas acerca del proyecto con técnicos y profesionales expertos de Siemens durante el proceso de elaboración. Sugerimos contactar a los siguientes profesionales:

**Región Bahía Blanca:** mario.zabaloy@siemens.com

**Buenos Aires:** ariana.maldonado\_fernandez@siemens.com

**Santa Fe:** santiago.arn@siemens.com; leonardo.bearzotti@siemens.com; sergio.eberlein@siemens.com

**Mendoza:** carlos\_e.hernandez@siemens.com; humberto.arrieta@siemens.com

También podrán contactarnos a través de redes sociales: Facebook /SiemensARG y/o Twitter @Siemens\_ARG

### PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y FORMATOS

• La inscripción y carga de los proyectos se realizará a través de la plataforma online. La inscripción puede realizarse en primera instancia y luego realizar la carga de los proyectos al cierre del concurso, es decir, **hasta el 31 de agosto de 2021 inclusive**.

• El proyecto deberá llevar el rótulo y logotipo de la Institución a la que representa incorporando la siguiente información en la carátula: Nombre completo de los integrantes del grupo; Número de DNI de los integrantes; Institución a la que pertenecen; Nombre completo del director; Nombre del docente tutor del grupo; Dirección, teléfono y e-mail de la institución.

• Antes dudas o consultas en relación con la carga de los proyectos vía formularios, podrán contactarse a través de [maria.pozzi@siemens.com](mailto:maria.pozzi@siemens.com) o [fundacion.ar@siemens.com](mailto:fundacion.ar@siemens.com).

**PROYECTOS SELECCIONADOS Y PREMIACIONES REGIONALES**

Durante el mes de septiembre y octubre los Organizadores realizarán un evento de premiación online en cada una de las regiones participantes. Podrán asistir a dicho evento: Los miembros de los equipos participantes, el docente tutor, y opcionalmente y sujeto a lugar, directivos y estudiantes compañeros de los participantes; la no asistencia de al menos 2 alumnos de un equipo eventualmente ganador será considerado como no postulado y el premio se extenderá al siguiente en orden de elección de los jurados.

**ETAPA INTERREGIONAL**

En la final interregional, se presentarán los 4 grupos ganadores (uno por cada región), ante un jurado interdisciplinario, conformado por autoridades del campo educativo, así como profesionales y directivos de la empresa Siemens Industrial S.A.

Durante esta jornada los equipos tendrán un tiempo estipulado de 20 minutos para exponer y demostrar ante el jurado, los siguientes puntos de su proyecto:

- presentación de la problemática,
- solución propuesta,
- viabilidad técnica-comercial,
- retorno de la inversión y/o ahorros generados (p.ej., por sustitución de algo obsoleto, o por incremento de la disponibilidad funcional de un sistema o reducción de riesgos o accidentes, etc.)
- potencial de la aplicación (mercado / interesados comerciales)
- incidencia social y ambiental
- factores innovadores que caractericen al proyecto.

Durante el tiempo de exposición los alumnos tendrán la posibilidad de respaldar su exposición con archivos PPT, multimedia, clips de video, etc. durante el tiempo estipulado. De la misma manera podrán utilizar soportes impresos (folleto promocional, detalle técnico y/o carpeta de investigación de desarrollo propio).

**COSTOS DE MANO DE OBRA**

**REVISTA DIGITAL**

**ELECTRO GREMIO TV**

**NOTICIAS DEL SECTOR**

**ARTICULOS TECNICOS**

**NOVEDADES DE PRODUCTOS**

**CONSULTORIA TECNICA**

**CAPACITACIONES / EVENTOS**

**ASOCIACIONES**

**SEGUINOS Y MANTENETE INFORMADO**

**electro**instalador****  
WWW.ELECTROINSTALADOR.COM

# Particularidades en las instalaciones - Parte 1



En este nuevo trabajo intentaré mostrar algunas particularidades y debilidades de las instalaciones, y en el empleo de los materiales eléctricos.

Por Ing. Carlos A. Galizia

Consultor en Seguridad Eléctrica Ex Secretario del CE 10  
"Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA  
Twitter: @IngCGalizia

## Tomacorrientes en el ámbito doméstico

En estos días está circulando una información que suena disparatada: volver a permitir el empleo de las fichas de dos pernos redondos ya que se pretende volver a habilitar la fabricación y venta de los tomacorrientes combinados binorma (IRAM de emergencia 63072 de diciembre de 1999 dada de baja en diciembre de 2005). No me queda claro de donde surge esa idea ridícula que nos haría retroceder más de 20 años en la seguridad eléctrica: no se si son algunos fabricantes, algunas cámaras o algunos profesionales incompetentes e inescrupulosos.

Si se permitiera la fabricación y comercialización de esos tomacorrientes volveríamos a permitir tomas no polarizados donde es indistinto el borne de Línea o el borne de Neutro, de tal manera que en el portalámpara de un velador o de una lámpara de mesa o de pie por la falta de polarización reciba tensión de línea la rosca del portalámpara y no el contacto eléctrico inferior del portalámpara. ESO ES UN ATENTADO CONTRA LA SEGURIDAD.

Y otro ATENTADO es que, al volver a permitir ese tipo de tomacorriente, se está permitiendo que equipos eléctricos antiguos, pero en servicio, de aislación clase I (equipos eléctricos cuya envolvente metálica requiere ser conectada a tierra), se sigan conectando a la instalación eléctrica con

cables taller de 2x1 ó 2x1,5 mm<sup>2</sup> (o cualquier otra sección) sin incorporar conductor de protección. Esos cables son finalizados con fichas prohibidas, de 2x10 con clavijas o pernos redondos sin borne de tierra (IRAM 2063 dada de baja hace varios años). Por esta razón los equipos mencionados no son conectados a un conductor de protección puesto a tierra impidiendo de esa forma la protección contra los contactos indirectos por el corte automático de la alimentación, ya que no se cierra el circuito de falla y no actúa el interruptor diferencial de 30 mA, que debe existir en el circuito.

Con todo lo dicho queda claro que hay que evitar ese enorme retroceso que algunos "iluminados" están planteando que es volver a habilitar la fabricación y venta de productos prohibidos. Y queda claro que lo que corresponde es difundir masivamente las cuestiones básicas de seguridad entre las personas comunes que, en su enorme mayoría, no tienen conocimiento del riesgo eléctrico para que a través de electricistas profesionales corrijan sus instalaciones. De dicha difusión se deberían ocupar el gobierno nacional, los gobiernos provinciales y los gobiernos municipales. Entonces vale la pregunta ¿Por qué no aprovechar o emplear la enorme red logística de distribución de facturas de las distribuidoras eléctricas y la red de distribución de las tasas municipales de los diferentes municipios para que, junto con el envío de las facturas o tasas por correos postales o

continúa en página 12 ▶

## Sistema de Canalización para Refrigeración

HellermannTyton presenta su nueva línea de canalización HelaClima, ideal para protección y terminación estética de tuberías, aislamiento térmico, drenaje y cables eléctricos en instalaciones de aire acondicionado.

Producidas en material termoplástico auto extinguido, son resistentes a impactos, garantizan facilidad de instalación, terminación de alta calidad y la mayor seguridad.

Este nuevo producto permite terminar las instalaciones de las tuberías sin recubrir la aislación de espuma con cinta de PVC, lo que genera menos residuos durante el proceso de instalación, menores costos, óptima protección y una estética agradable para cualquier ambientación.

La versatilidad de los canales HelaClima permite la instalación de aire acondicionado en diversos entornos, tales como comercios, oficinas, hogares, hospitales, bancos, y más.



Terminación en interior

Terminación exterior con curva



Los canales y accesorios facilitan una correcta instalación de tuberías, brindan una terminación estética para las perforaciones en la pared y eliminan los cortes en ángulo. Disponibles en tres tamaños de canales.



por internet, se les informe a los receptores de las facturas las correcciones a poner en práctica en sus domicilios, comercios y oficinas por electricistas habilitados?

¿Por qué no encarar una campaña masiva informándole a la comunidad en forma sistemática por medios gráficos, radiales y televisivos de las correcciones que deben realizar en sus instalaciones eléctricas no actualizadas?

Y cuáles serían los trabajos básicos que, en una rápida pero no completa descripción, habría que llevar a cabo:

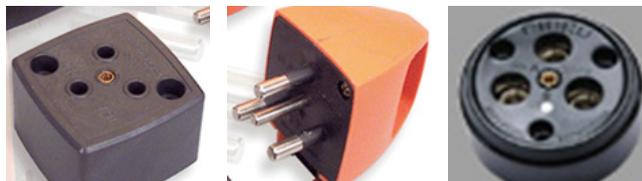
- 1) Efectuar una puesta a tierra con electrodo normalizado IRAM 2309.
- 2) Colocar cámara de inspección.
- 3) Tender el conductor de puesta a tierra verde y amarillo hasta el tablero principal por dentro de un caño aislante rígido.
- 4) Instalar por lo menos un interruptor diferencial de 30 mA.
- 5) Tender conductores de protección aislados verde y amarillo por cada uno de los circuitos y canalizaciones empleadas en la instalación. La sección mínima debe ser 2,5 mm<sup>2</sup> de cobre.
- 6) Reemplazar todos los tomacorrientes que permiten la conexión de las fichas de dos pernos redondos por tomacorrientes de 2x10+T (ó 2x20+T cuando corresponda) que solo aceptan fichas de 3 espigas planas (Norma IRAM 2073 de noviembre de 2009).
- 7) Reemplazar todos los cables taller de 2x con su ficha sin tierra con los que se alimentan los equipos eléctricos de antigua construcción y con gabinetes metálicos (de aislación clase I) por cables taller de 3x1,5 mm<sup>2</sup> ó 3x2,5 mm<sup>2</sup> ó la sección que corresponda con su ficha de 2x10+T ó 2x20+T. El conductor de protección deberá conectarse en un punto metálico al marco o estructura o chasis del aparato eliminando toda capa de pintura en el lugar de conexión.
- 8) Si por razones de presupuesto no se permiten realizar todas las correcciones al mismo tiempo, se recomienda dar prioridad a los lugares de mayor riesgo eléctrico, por ejemplo:
  - a) Circuitos que alimentan cargas a la intemperie;
  - b) Circuitos de iluminación y tomacorrientes en la cocina;
  - c) Circuitos de iluminación y tomacorrientes en el lavadero;
  - d) Circuitos de iluminación y tomacorrientes en los baños, etc.

En los casos de edificios de propiedad horizontal debería ser responsabilidad de los administradores de los consorcios el llevar este mensaje a los copropietarios, ya que en esas construcciones se agrava la situación por el riesgo colectivo de descargas eléctricas y por el riesgo de incendio, situaciones que pueden poner en peligro a todo el edificio.



### Tomacorrientes en el ámbito industrial

Otras situaciones parecidas se han planteado con los antiguos tomacorrientes trifásicos 3x380 + T (IRAM 2156 anulada) y fichas trifásicas de 3x380 + T (IRAM 2147 también anulada).



En algún momento circuló la información de que algunos fabricantes estaban solicitando poder volver a fabricar y comercializar estos productos cuyas normas IRAM eran de 1983 y totalmente alejadas de los estándares internacionales. No cumplían con el grado IP mínimo exigible (IP 44), no disponían de conexión ni borne para el neutro lo que generaba que, por la falta de conocimiento de nuestro mercado eléctrico, al borne de tierra se le diera en forma indistinta utilización de borne de tierra o de borne neutro, produciendo diferentes situaciones de inseguridad, entre otras, que si al borne central marcado como tierra (como corresponde) se lo está empleando como neutro (incorrectamente) se termina empleando un conductor de protección suelto y por fuera del cable. Dicho conductor terminará desconectado por algún impacto accidental con los pies o con una máquina o con elementos de limpieza, entre otras posibilidades, dejando de brindarle tierra al equipo al que se lo había conectado, con lo que eso significa dentro de las medidas de seguridad eléctrica: perder la continuidad del eventual circuito de falla.

Estas son algunas de las razones por las que se dieron de baja estos productos y se los reemplazó, muy atinadamente en 2001, por los tomas y fichas que cumplen con IEC 60309 (existe una traducción en Argentina que es la Norma IRAM-IEC 60309-1 y -2 vigente desde 2001 y que ya quedó rezagada técnicamente, ya que la última versión de IEC es de junio de 2021).

### Resistencias de puesta a tierra de protección

Pese a que desde 2006, año en el que se editó la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina (RAEA) 90364, quedó establecido el nuevo valor máximo que podía registrar la resistencia de puesta a tierra de protección (Rpat) en el ECT TT, muchos profesionales siguen desconociendo cual es dicho valor y como funciona la Rpat en el tema seguridad eléctrica.

Aquel valor se fijó en 40 Ω siempre que se empleara un Interruptor Diferencial de  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA. En esas condiciones la caída de tensión en el electrodo de puesta a tierra sería de 12 V como máximo, la mitad de los 24 V definidos en la RAEA y 24 V aceptados y entendidos en la Ley Nacional de Higiene y Seguridad 19587 como

# Vinculando integridad y seguridad a la construcción e instalación.

Como especialista en construcción e instalación, usted debe saber que la construcción del mundo requiere una combinación de cosas: habilidad, experiencia, conocimiento del mercado y cuidado.

En Prysmian, ofrecemos a nuestros clientes más que productos y accesorios de cableado líderes mundiales: ofrecemos soluciones completas listas para hacer frente a cualquier desafío.

Desde soluciones de IoT de última generación para la gestión de carretes de cables -para que usted pueda acceder a información en tiempo real sobre la ubicación del carretel- hasta cables que proporcionan una mayor eficiencia, máxima seguridad y durabilidad inigualable. Incluso productos impulsados por una revolucionaria tecnología digital, por lo que usted puede almacenar datos valiosos de sistemas de cableado en la nube, con una solución móvil siempre accesible.

Sobre todo, Prysmian está construyendo las soluciones de construcción que realmente necesita: para sus redes, para el planeta y para nuestro futuro.



la **máxima tensión convencional límite de contacto permitida**, aunque allí se la llama **erróneamente tensión de seguridad**. Si la instalación se proyecta con protección diferencial de  $I_{\Delta n} > 300$  mA la RAEA obliga a reducir proporcionalmente la Rpat para que la caída de tensión en la Rpat de protección no supere esos 12 V. Este concepto adoptado como **seguridad redundante** en el momento de redactar la RAEA entiendo que ya, con el tiempo transcurrido, debería ser actualizado para llevarlo a los 24 V establecidos en la Ley.

En el futuro, que espero que sea en un futuro cercano, y cuando se logren corregir la Ley 19587 y los Decretos Reglamentarios, se deberán modificar ese valor y tantos otros conceptos de seguridad eléctrica que han quedado desactualizados en la Ley. En lo que concierne a los 24 V, ese valor se deberá corregir pasando a adoptar los valores internacionales fijados por la IEC 60364 para la **tensión convencional límite de contacto permitida** es decir 50 Vca y 120 Vcc para ambientes secos y húmedos, y 25 Vca y 60 Vcc para ambientes mojados, y entre las correcciones a realizar se impone que la Ley aclare y discrimine adecuadamente que es la tensión de seguridad y que es la tensión convencional límite de contacto.

A continuación se muestra la tabla de la RAEA donde se indican los **Valores máximos de resistencia de puesta a tierra de protección para el ECT TT según las corrientes diferenciales empleadas y la tensión convencional límite de contacto a utilizar**.

Si bien para la RAEA, los valores de Rpat máx. permitidos para Ra son los indicados en la columna 3 de la tabla anterior, en las zonas geográficas donde el tipo de terreno ofrezca muchas dificultades para obtener bajos valores de Rpat, la Autoridad de Aplicación local podrá adoptar los siguientes valores:

- 1) Con ID de alta sensibilidad ( $I_{\Delta n} \leq 30$  mA), el máximo valor de Rpat podrá alcanzar los 200  $\Omega$ ;
- 2) Si se emplean ID de  $I_{\Delta n}$  de 100 mA, el máx. valor de Rpat podrá alcanzar los 120  $\Omega$ ;
- 3) Con dispositivos diferenciales DD de  $I_{\Delta n} \geq 300$  mA y hasta 20 A inclusive, el máx. valor de Rpat será el indicado en la columna 3 de la tabla precedente para cada  $I_{\Delta n}$ .

#### Resistencias de puesta a Tierra en otros países

*¿Qué se pide en otros países para los valores de Rpat?*

Por ejemplo, en **FRANCIA** en su Reglamento NF-C 15 100, de 503 páginas, no se menciona el valor recomendado o exigido de la Rpat de protección hasta la página 432, donde se tratan las instalaciones eléctricas en las viviendas. Y allí se indica que se permiten hasta **100  $\Omega$  siempre que se emplee una protección diferencial de  $I_{\Delta n} \leq 500$  mA** (50 Vca de tensión convencional límite de contacto) y para los casos de malos suelos desde el punto de vista eléctrico se permite escalar hasta **500  $\Omega$  pero con diferenciales de  $I_{\Delta n} = 100$  mA y si la Rpat es mayor que 500  $\Omega$  se exige emplear diferenciales de  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA**.

Y también se ofrece una tabla similar a la de nuestro Reglamento.

**Valores máximos de resistencia de puesta a tierra de protección Ra para el ECT TT**

Corriente diferencial máxima asignada del dispositivo diferencial ( $I_{\Delta n}$ )		Columna 1 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas Ra ( $\Omega$ ) para $U_L$ 50 V	Columna 2 Valor máximo de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas Ra ( $\Omega$ ) para $U_L$ 24 V	Columna 3 Valor máximo permitido de la resistencia de la toma de tierra de las masas eléctricas Ra ( $\Omega$ )
Sensibilidad baja	20 A	2,5	1,2	<b>0,6</b>
	10 A	5	2,4	<b>1,2</b>
	5 A	10	4,8	<b>2,4</b>
	3 A	17	8	<b>4</b>
Sensibilidad media	1 A	50	24	<b>12</b>
	500 mA	100	48	<b>24</b>
	300 mA	167	80	<b>40</b>
	100 mA	500	240	<b>40</b>
Sensibilidad alta	Hasta 30 mA inclusive	Hasta 1.666	800	<b>40</b>

# Protecciones Eléctricas



Interruptores Termomagnéticos 4,5kA



Interruptores Diferenciales 6kA

Jeluz Cristal



**Tableau 53B - Valeur maximale de la prise de terre en fonction du courant assigné du DDR**

COURANT DIFFÉRENTIEL-RÉSIDUEL MAXIMAL ASSIGNÉ DU DDR ( $I_{\Delta n}$ )		VALEUR MAXIMALE DE LA RÉSISTANCE DE LA PRISE DE TERRE DES MASSES (ohms)
Basse sensibilité	20 A	2,5
	10 A	5
	5 A	10
	3 A	17
Moyenne sensibilité	1 A	50
	500 mA	100
	300 mA	167
	100 mA	500
Haute sensibilité	≤ 30 mA	> 500

**¿Qué se exige en BÉLGICA?**

Se indica que cualquier instalación operada por personal no capacitado (BA1), esté protegida por un interruptor diferencial ID de  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA. Para los circuitos que alimentan **baños, lavadoras, lavavajillas, etc.** es obligatorio disponer de una protección adicional por medio de un ID con una  $I_{\Delta n} \leq 30$  mA. Estos requisitos se aplican para las instalaciones cuya **Rpat es inferior a 30 Ω**; en el caso de que este valor sea **mayor a 30 Ω y menor de 100 Ω** conviene que se prevean ID adicionales de  $I_{\Delta n} \leq 100$  mA. **No está permitido valores de Rpat > a 100 Ω.**

**¿Qué se exige en HOLANDA?**

En Holanda sólo se indica que la **Rpat** debe ser tan pequeña como sea posible y **nunca superior a 166 Ω**. No existe un vínculo con la protección diferencial.

**¿Qué se exige en ESPAÑA en el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN?**

En el Reglamento de España sólo se hace mención a la **Rpat** en el capítulo destinado al alumbrado público. Allí se indica que la corriente de falla, umbral de desconexión de los ID, que podrán ser de reconexión automática, **será como máximo de 300 mA y la Rpat, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω**. No obstante se admitirán ID de intensidad máxima de **500 mA ó 1 A**, siempre que la **Rpat** medida en la puesta en servicio de la instalación sea **inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω**, respectivamente.

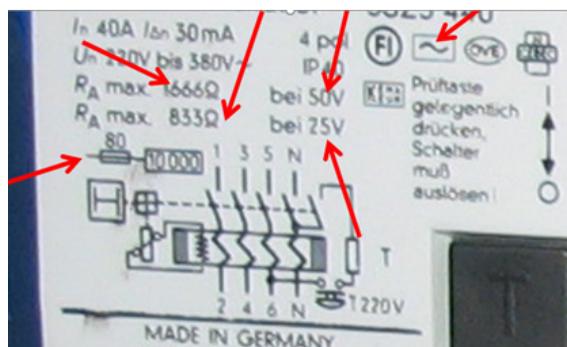
**En España en cualquier instalación distinta al alumbrado público**, no se fija valor para la **Rpat** y sólo se exige no superar la tensión de contacto de **50 Vca ó 24 Vca** según sean los ambientes **secos y húmedos o mojados**.

En **ITALIA** (Norma CEI 64-8) y en **ALEMANIA** (VDE 100) tampoco se establecen valores de **Rpat** y sólo se exige no superar las tensiones de contacto permitidas de **50 Vca** (ambientes secos o húmedos) ó **25 Vca** (ambientes mojados).

Y, si sirve para reforzar el concepto anterior, veamos que se indica en un ID de 30 mA Siemens fabricado en Alemania.

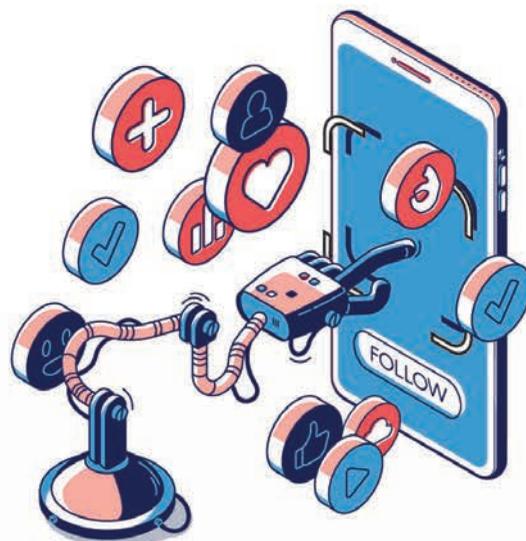


Si no queda clara la imagen allí se deja claro que empleando ese ID de 30 mA en un ambiente seco o húmedo donde se permiten 50 Vca de tensión de contacto se puede disponer de una **Rpat** de hasta 1666 Ω. Y si el ambiente es mojado (se permiten 25 Vca de tensión de contacto) la **Rpat** puede ser de hasta 833 Ω.



En el próximo trabajo continuaremos con el tratamiento de las **Rpat** permitidas en otros Reglamentos.

Continuará...



# SEGUINOS EN NUESTRAS REDES y Mantenete Informado

Noticias del Sector  
Artículos Técnicos  
Novedades de Productos  
Capacitaciones

**electro**  **instalador**

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



# ElectroGrilla

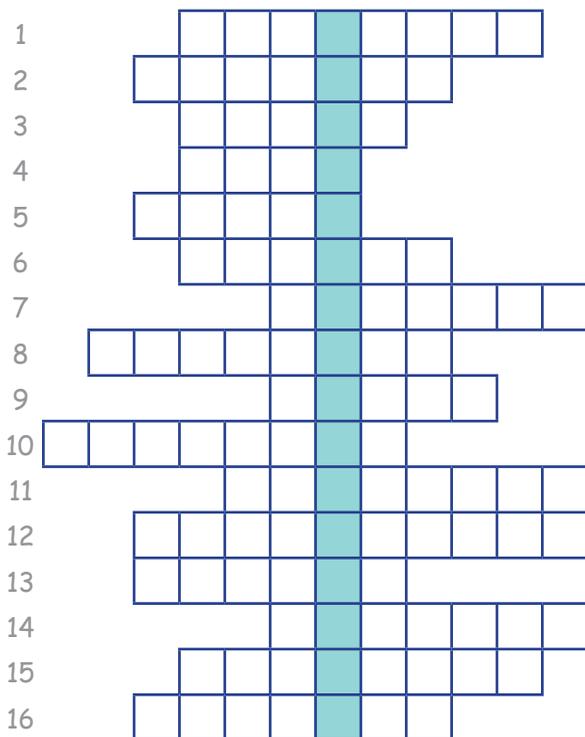
## Conozcamos a otros pioneros

En la siguiente grilla aparecen los nombres de científicos e ingenieros que trabajaron descubriendo leyes e inventando productos que posibilitaron el desarrollo de la electricidad y la tecnología que, apoyada en ellas, hoy nos facilitan la vida tal como estamos acostumbrados.

Para conocerlos, damos su nombre de pila, nacionalidad, años entre los que vivieron y en cual hicieron los descubrimientos que los destacan y por los que los recordamos.

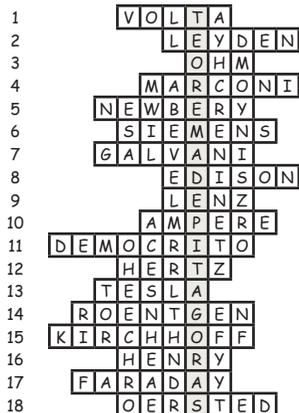
A los nombres de catorce de ellos ya los conocemos de las sopas de letras publicadas anteriormente, dos ellos aún no jugaron con nosotros.

La columna sombreada muestra el nombre del sistema de distribución y alimentación eléctrica más usado.



- 1.- Albert (1879-1955), físico alemán, explicó el efecto fotoeléctrico. Premio Nobel en 1921.
- 2.- John Ambrose (1849-1945), físico e ingeniero británico, en 1905 creó el diodo de vacío.
- 3.- Karl Friedrich (1777-1855), matemático y físico alemán, en 1835 postula su famosa Ley, fundamental para el electromagnetismo.
- 4.- James (1736-1819), ingeniero escocés, para medir potencias creó el concepto de caballo-vapor.
- 5.- James Prescott (1818-1889), físico inglés, encontró la relación entre la corriente eléctrica y el calor disipado.
- 6.- Zénobe (1826-1901), ingeniero belga, en 1873 presentó al primer generador eléctrico comercial.
- 7.- James Clerk (1831-1871), físico escocés, en 1865 describió la radiación electromagnética.
- 8.- Aleksandr G. (1839-1896), físico ruso en 1872 presentó la curva de la permeabilidad magnética y en 1891 construyó la primera celda fotoeléctrica.
- 9.- Carl Ferdinand (1850-1918), físico alemán, en 1898 inventó el rectificador de cristal.
- 10.- Benjamín (1706-1790), científico estadounidense, descubrió la electricidad atmosférica y en 1753 inventó el pararrayos.
- 11.- Lee (1873-1961), inventor estadounidense, en 1906 inventó el primer amplificador electrónico, el triodo de vacío.
- 12.- Alexander (1847-1922), inventor escocés, en 1876 patentó el teléfono.
- 13.- Otto (1856-1920), ingeniero y pedagogo argentino, en 1899 fundó la primera escuela técnica argentina.
- 14.- William (1544-1603), médico inglés, en 1660 publicó el primer tratado sobre magnetismo, introdujo el término "electricidad".
- 15.- Jean Bernard Léon (1819-1868), físico francés, midió la velocidad de la luz y en 1855 descubrió las corrientes parásitas que llevan su nombre.
- 16.- Charles-Augustin de (1736-1806), matemático, físico e ingeniero francés, en 1785 estableció la Ley de interacción entre cargas eléctricas.

Soluciones de la ElectroGrilla de la edición pasada



**I.M.S.A.**

# Más de 70 años transmitiendo buena energía

Producimos cables eléctricos, productos para bobinado y metales semielaborados de la más alta calidad.

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

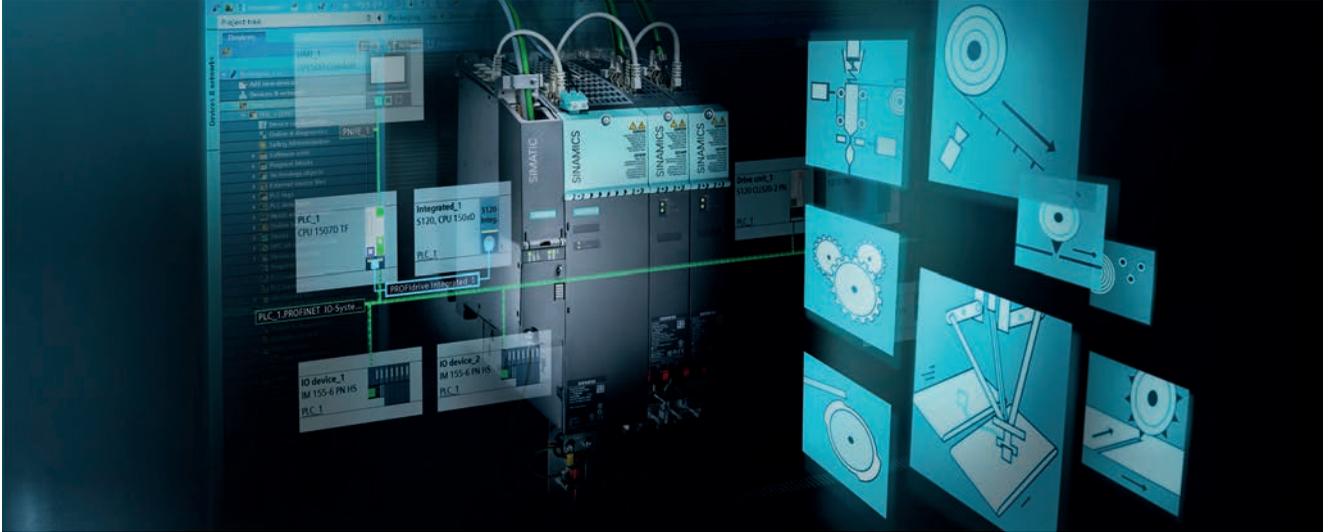
[info@imsa.com.ar](mailto:info@imsa.com.ar)

Seguinos  
en LinkedIn



# Principios eléctricos básicos

## Parte 8: Variación de tensión



Continuando con nuestra serie de notas, en esta oportunidad veremos los problemas en la variación de la tensión, y cómo solucionarlos.

Por **Pedro Eduardo Valenzuela**  
VARIMAK S.A.  
[www.varimak.com.ar](http://www.varimak.com.ar)

### Variación de la tensión



En la industria, muchas veces se hace necesario utilizar tensiones de alimentación diferentes a la tensión nominal que entregan las empresas proveedoras de electricidad, y en algunos casos dicha tensión debe ser variable.

Por ejemplo, en los laboratorios se requiere realizar ensayos con diferentes tensiones, y los fabricantes de equipos o máquinas eléctricas deben ensayar el comportamiento de los productos que fabrican con diferentes tensiones de alimentación.

Para estos casos se utilizan los variadores de tensión, que son autotransformadores con una bornera de entrada que recibe tensión fija de la red y una bornera de salida que entrega tensiones variables desde cero hasta tensiones superiores a la tensión de entrada.

Constan de:

- un circuito magnético formado por un núcleo toroidal construido con chapa de grano orientado de alta permeabilidad y bajas pérdidas,
- un bobinado realizado con alambre de cobre esmaltado con material sintético, clase H, impregnado en resina epoxy y que soporta elevadas temperaturas,

- poseen una pista de contacto debidamente rectificadas y pulidas, que asegura un perfecto contacto con largos periodos de vida útil. La escobilla de conexionado se construye con grafito especial y es montada en un conjunto mecánico de precisión.

Estos variadores se fabrican en modelos para mesa, aptos para uso en la industria, en laboratorios o para enseñanza; pueden ser de uso manual o automatizados.

Los aparatos automatizados consisten de una motorización accionada mediante un transductor con servomotor acoplado para comandar a distancia.

La capacidad de estos aparatos se define mediante la corriente nominal (o amperaje), (medida en A) o también en la potencia aparente (medida en VA o en kVA) que pueden suministrar permanentemente.

Los variadores de tensión con tensiones de entrada de 220 V y hasta 25 A, se fabrican con refrigeración natural por convección natural de aire; para corrientes superiores se fabrican equipos sumergidos en cubas con aceite refrigerante.

Las tensiones de alimentación pueden ser:

- Monofásica 220 V ó 380 V; o Trifásica 3x380 V.

Las tensiones de salida variable pueden ser:

- de 0 a 250 V con alimentación monofásica de 220 V;
- 0 a 440 V con alimentación monofásica de 380 V ó
- 0 a 3x440 V con alimentación trifásica de 3x380 V.

Esto es para la República Argentina. Para países que tengan otras alimentaciones, se pueden fabricar equipos con la tensión que corresponda.

## Estabilización de la tensión



Aquí quiero hacer una aclaración, porque muchas veces me consultan por “elevadores de tensión” para solucionar problemas de baja tensión en algunos lugares.

Un elevador de tensión es un variador de tensión, como vimos en el punto anterior, o sea que, si tengo 220 V a la entrada, puedo obtener 250 V a la salida.

Esa no es una solución para estos casos donde hay problemas de baja tensión, ya que si ponemos un elevador de tensión, que eleve por ejemplo de 200 V a 220 V, cuando la tensión se normaliza, tendremos una tensión muy elevada.

En los casos de problemas de baja tensión, se hace necesario utilizar “Estabilizadores de tensión”, de tal manera que, si tenemos tensiones inferiores o superiores a 220 V, a la salida tengamos siempre 220 V.

Existen diferentes tipos de estabilizadores, por ejemplo electrónicos, electromecánicos, ferrorresonantes, etc.

Para equipos electrónicos de baja potencia, como computadoras, equipos de sonido, etc., pueden utilizarse estabilizadores electrónicos.

Cuando se utilizan motores, no es conveniente el uso de equipos electrónicos porque los motores arrancan con una corriente muy elevada y pueden dañar el estabilizador.

En ese caso se usan equipos electromecánicos, que son más robustos, y aceptan sobrecargas elevadas.

Utilizando los variadores de tensión con un servomotor con comando electrónico, se fabrican los estabilizadores electromecánicos que permiten mantener tensiones constantes en 220 V ó 3x380 V.

Son fácilmente instalables y robustos, permitiendo su utilización en la industria, ya que aceptan importantes sobrecargas instantáneas, utilizándose también para el comercio y para uso domiciliario, sobre todo en residencias de campo o lugares donde tengan mucha variación de tensión y se utilicen motores, como aire acondicionado, heladeras, freezers, bombas para piletas de natación, etc.

# 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:

- Reglamento de instalaciones eléctricas de la AEA.
- Seguridad eléctrica en instalaciones industriales.
- Seguridad eléctrica y la protección contra choques eléctricos.
- Seguridad eléctrica y la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Seguridad eléctrica y las instalaciones de puesta a tierra.
- Seguridad eléctrica y los tableros eléctricos.

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 - cgalizia@gmail.com - Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar

# Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador  
Puede enviar sus consultas a: [consultorio@electroinstalador.com](mailto:consultorio@electroinstalador.com)

**Nos consulta nuestro colega José, de CABA:** *Donde trabajo hay dos generadores eléctricos grandes, ante un corte del suministro eléctrico se realiza la transferencia y arranca uno de los dos generadores. El problema es que, una vez generada la electricidad con el grupo electrógeno, en algunas oficinas, las cuales tienen tableros seccionales, saltan las térmicas de algunos circuitos, y en algunos de los casos el disyuntor. Los PIA que saltan son los correspondientes a los circuitos de alta complejidad técnica; especialmente de mucha electrónica de control y son siempre los mismos. ¿Puede ser que el generador entregue, al momento del arranque, un voltaje muy alto, o que varíe la frecuencia y que por este motivo se abran los PIA e ID?, porque el inconveniente es cuando se genera la electricidad de emergencia, cuando se restablece el suministro eléctrico de la compañía, no saltan más. Hemos notados que también se recargan los condensadores, por lo que hemos pedido un análisis de armónicas a la compañía de electricidad.*

**Respuesta:** Ni los pequeños interruptores automáticos (PIA) ni los interruptores diferenciales (ID) actúan, dentro de los límites industriales, por una sobretensión o variaciones de frecuencia. Seguramente los interruptores automáticos mencionados actúan debido a su disparador térmico. Usted puede confirmar esto fácilmente verificando si el interruptor puede o no ser repuesto inmediatamente. Si luego de actuar el interruptor puede ser repuesto inmediatamente es signo de que actuó por su disparador magnético contra cortocircuitos, debido a una sobrecorriente de por lo menos diez veces su corriente nominal. Si en cambio, si luego de actuar el interruptor no puede ser repuesto inmediatamente, es signo de que actuó por su disparador térmico contra sobrecargas, debido a una sobrecarga de más de dos veces su corriente nominal, o por el efecto de corrientes armónicas.

Dado que la carga del circuito no varía, me inclino a suponer que el generador suministra una tensión con elevado contenido de armónicas. Esto explicaría también la actuación de los interruptores diferenciales, ya que las tensiones armónicas tienen la capacidad de atravesar puntos con baja aislación.

Es evidente que el problema está en el generador; no en la instalación. De ser así, los problemas se repetirían al alimentársela desde la red. La explicación más razonable es que el generador es muy chico para las cargas no lineales que debe alimentar.

Las armónicas de corriente producidas por las cargas no lineales producen las fallas en los interruptores; esto se debe a que ellas inducen corrientes parásitas en las piezas metálicas del interruptor las que producen calor adicional que hace actuar al disparador (térmico) por sobrecargas del pequeño interruptor automático.

La solución puede ser:

- separar a los interruptores entre sí aproximadamente 1 cm para permitir su ventilación,
- alimentar al interruptor con un conductor de mayor sección y longitud, este hará las veces de un disipador,
- utilizar un tablero más grande para reducir la temperatura ambiente dentro del tablero.

Si decide elevar el calibre del interruptor, lo que no es aconsejable, no olvide aumentar además la sección del conductor del circuito que este está protegiendo.

Usted puede conocer el contenido de armónicas de su instalación. Hoy en día existen en el mercado argentino varias marcas de multimedidores que incorporan la función de analizador de redes de manera relativamente económica. Si bien están contruidos para ser montados en el frente de un tablero, se puede armar una caja que lo contenga y le permita moverlo por toda la planta. Además, menciona que los capacitores de compensación del factor de potencia están sobrecargados. Esto se debe a que las armónicas de corriente producen, en las impedancias de la red, armónicas de tensión que son las que afectan a los capacitores. El Instituto americano de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (IEEE) recomienda tomar medidas con una presencia de 2% de alguna armónica parcial o del 5% de la distorsión armónica total THD.

Una primera solución es aumentar la sección del conductor de alimentación (reducir la impedancia) al tablero de compensación. Si esto no es suficiente, será necesario colocar bobinas de bloqueo en serie con los capacitores, que deben ser para 440 V en lugar de los 400 V habituales.

Este tema es grave ya que la presencia de armónicas reduce la vida útil de los capacitores a la mitad; según la calidad del capacitor, en lugar de los 60.000 ó 100.000 horas garantizadas por el fabricante resultaran sólo unas 30.000 ó 50.000 horas de servicio.

El tema es complejo, le sugiero consultarlo con el fabricante de los capacitores.



# **mH**

**Conductores Eléctricos**



RI-9000-860



**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 sólo a los costos de mano de obra.

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

Canalización embutida metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.915</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.820</b>
Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.820</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.720</b>
Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.720</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.620</b>
Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.620</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.525</b>
Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$475</b>
Cableado en obra nueva (costos por cada boca)	
En caso de que el profesional haya realizado canalización, se deberá sumar a ese trabajo:	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$1.355</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$1.255</b>
Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$2.030</b>
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) .....	<b>\$1.925</b>
<i>No incluye:</i> cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.	
Reparación (sujeta a cotización)	
Reparación mínima .....	<b>\$1.200</b>
Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) .....	<b>\$885</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$1.440</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$1.695</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$1.365</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$2.600</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$3.785</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$3.845</b>
Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$6.865</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) .....	<b>\$10.415</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	<b>\$9.315</b>
<i>Incluye:</i> zanjeo a 70 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.	
Puesta a tierra	
Hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canalización desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductor a jabalina .....	<b>\$3.615</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$3.500</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$4.600</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas	
Monofásico .....	<b>\$5.800</b>
Trifásico .....	<b>\$7.900</b>
<i>Incluye:</i> instalación de descargador, interruptor termomagnético y barra equipotencial a conectarse, si ésta no existiera.	
Protector de sub y sobretensiones	
Monofásico .....	<b>\$3.485</b>
Trifásico .....	<b>\$4.255</b>
<i>Incluye:</i> instalación de relé monitor de sub/sobretensión, contactor o bobina de disparo para interruptor termomagnético.	
Contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	
	<b>\$7.200</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$60.430</b>
<i>Incluye:</i> instalación de captador, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.	
Mano de obra contratada (jornada de 8 horas)	
Oficial electricista especializado .....	<b>\$3.009</b>
Oficial electricista .....	<b>\$2.439</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$2.155</b>
Ayudante .....	<b>\$1.969</b>
Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UoCRA	

Los valores de Costos 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 unitarios, 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 olvidarse de sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), la amortización de las herramientas, 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.

Equivalentes en bocas	
1 toma o punto .....	<b>1 boca</b>
2 puntos de un mismo centro .....	<b>1 y ½ bocas</b>
2 puntos de centros diferentes .....	<b>2 bocas</b>
2 puntos de combinación, centros diferentes .....	<b>4 bocas</b>
1 tablero general o seccional .....	<b>2 bocas x polo (circuito)</b>



electro<sup>📶</sup>instalador

# NUEVOS

## COSTOS DE MANO DE OBRA

### NUEVOS COSTOS DE MANO DE OBRA

DISPONIBLES EN SUS VERSIONES:

#### LISTADO

Podrás ver una versión resumida de los principales Costos de Mano de Obra, todos en una misma página.

#### MÓDULOS EXTENDIDOS

Navegá por las distintas tareas de los Costos de Mano de Obra.

SCANEA  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR



Y MIRÁ LOS NUEVOS COSTOS

[www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com) | [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

POTENCIA EUROPEA  
EN ARGENTINA



La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR  
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



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

