



# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA



ISSN 1850-2741



**Casa Central:** Av. Marconi 531  
**Sucursal 1:** 3 de Febrero 199  
**Sucursal 2:** Av Estrugamou 1883  
**Iluminación:** Av. Marconi 577  
Venado Tuerto - Santa Fe - Argentina



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



[ventas@baudracco.com.ar](mailto:ventas@baudracco.com.ar)  
[contacto@baudracco.com.ar](mailto:contacto@baudracco.com.ar)



Tel.: (011) 03462-423303 / 422800  
WhatsApp: 9 3462 60-2696 / 9949



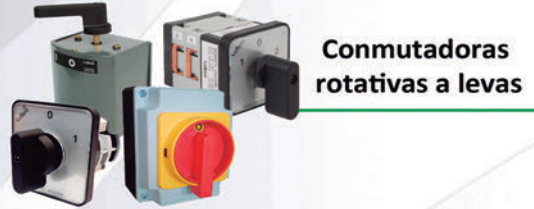
Lunes a Viernes de 8:00hs. a 12:30hs.  
y de 15:00hs. a 18.30hs.  
Sábados de 8:00hs. a 12:30hs.

# Vefben

INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS



Seccionadores ITC y CTC



Conmutadoras rotativas a levas



Selector automático de fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



Secuencímetro



Protector portable contra sobretensiones y descargas atmosféricas



Voltímetro enchufable



Voltímetro y Amperímetro digital para tablero y DIN



Protector de tensión monofásico y trifásico





/Electroinstalador



@Elnstalador



@Elnstalador

# Sumario

Nº 216 | Septiembre | 2024

## Staff

Director  
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica  
**Grupo Electro**

Impresión  
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos  
**Alejandro Francke**

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



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: Nueva edición del CASE: Mar del Plata 2024**  
Este importante evento en el que venimos trabajando, se llevará a cabo el viernes 27 y el sábado 28 de septiembre en el Centro de Constructores y Afines de Mar del Plata.

Pág. 4

**Llega CASE 2024**  
El Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica - CASE 2024 se aproxima con el mismo ímpetu y objetivos de sus ediciones anteriores: trabajar por la seguridad eléctrica a nivel nacional.

Pág. 6

**Electro Gremio TV entrevista: Omar Camps**  
El nuevo presidente de la Cámara de Distribuidores de Materiales Eléctricos de la República Argentina (CADIME), nos cuenta su visión y planes para la institución.

Pág. 8

**Variadores de velocidad - Fuentes de corriente continua, filtros**  
Fuentes monofásicas o trifásicas de corriente continua basadas en el uso de diodos rectificadores: sus características y diferencias más representativas. Por Alejandro Francke

Pág. 16

**El mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos: algunas previsiones para los talleres mecánicos**  
Un resumen de algunos de los contenidos estudiados en la instancia de capacitación "Operación y mantenimiento de vehículos eléctricos", recibida en el TCNR de Taichung, Taiwán. Por Ing. Gerardo Daniel Szwarc y Dr. Ing. Diego Martín Ferreyra

Pág. 20

**Electro Noticias**  
Un resumen de las noticias más relevantes del sector eléctrico.

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.

**Programa Electro Gremio TV**

**Revista Electro Instalador**

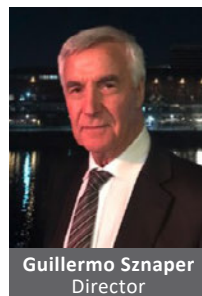
**[www.comercioelectricos.com](http://www.comercioelectricos.com)**

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

## Nueva edición del CASE: Mar del Plata 2024

Llegó septiembre y con él, el Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica, donde Mar del Plata es la anfitriona de este gran evento en la provincia de Buenos Aires.

Elegimos esta ciudad por tres cuestiones fundamentales, la primera de ellas es la necesaria puesta en marcha de la tan postergada ordenanza 12236, que reglamentaría las Instalaciones Eléctricas del Partido de General Pueyrredón.



**Guillermo Sznaper**  
Director

En segundo lugar, la importancia de encuadrar las instalaciones preexistentes a un marco de seguridad razonable, que permita reducir el alto índice de siniestros que se producen por cuestiones eléctricas, en inmuebles particulares, comerciales y también en la vía pública.

Por último, insistir en que hay que evitar el uso de materiales no normalizados en las canalizaciones eléctricas, en especial, la manguera azul, que, por sus características técnicas y falta de normalización, es el propagador de las llamas de incendios de origen eléctrico.


CASE 2024 será un antes y un después para General Pueyrredón en materia eléctrica. Ya tenemos la grata satisfacción de poder sentar en una misma mesa de trabajo a los actores fundamentales de la seguridad eléctrica del municipio. Y, también queremos resaltar que las autoridades del municipio ya han convocado a los miembros de los colegios profesionales de arquitectos, técnicos e ingenieros y del Centro de Constructores y Afines de Mar del Plata, para la actualización y reglamentación de la Ordenanza 12236, que regularía las instalaciones eléctricas del partido.

Con la esperanza de que el municipio juegue su papel fundamental e indelegable, los esperamos el viernes 27 y sábado 28 de septiembre en el Centro de Constructores y Afines de Mar del Plata para, juntos, trabajar por la Seguridad Eléctrica, siendo nuestro mejor anhelo preservar tanto a las vidas humanas como a las de las mascotas, y la integridad de los inmuebles.

Guillermo Sznaper

Director

Electro Instalador/Mantenimiento eléctrico



LA LUMINARIA **POLARIS LED 220** ES UNA LUMINARIA ESTANCA APTA PARA TUBO LED DE 20W, IDEAL PARA LA ILUMINACIÓN DE ZONAS HÚMEDAS.

#### CARACTERISTICAS

POTENCIA ELECTRICA 40W

TENSIÓN 220V

HERMETICIDAD IP65

DIMENSIONES 1.270MM. X 95MM. X 94MM.

APTO PARA 2 TUBOS LED DE 20W.



INDUSTRIA

ARGENTINA

# POLARIS220

ESTANCOS LED

## Llega CASE 2024

El Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica - CASE 2024 se aproxima con el mismo ímpetu y objetivos de sus ediciones anteriores: trabajar por la seguridad eléctrica a nivel nacional, convocando a las organizaciones locales para tratar la inseguridad eléctrica, un peligro que hoy sufrimos todos.

Las actividades del evento se desarrollarán el viernes 27 y el sábado 28 de septiembre, en el horario de 8:30 a 12 hs. y 13 a 16 hs., en el Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata (Av. Independencia 2249, B7600DIF, Mar del Plata, Pcia. de Buenos Aires).

### Disertantes:

- Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires – Distrito II
- Colegio de Técnicos de la Provincia de Buenos Aires – Distrito 5
- Bomberos de Mar del Plata
- Defensa Civil Mar del Plata
- Empresa distribuidora EDEA
- Universidad Nacional de Mar del Plata
- Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires - Distrito 9
- División Ingeniería Clínica de la Secretaría de Salud de la Municipalidad de General Pueyrredón
- Cooperativas Eléctricas de Gral. Pueyrredón
- Cooperativa Eléctrica de Mechongué
- Cooperativa Eléctrica Dionisia
- Cámara de Ascensores de Mar del Plata
- Consorcio de Universidades de la Provincia de Córdoba
- Unidad Ejecutora de Riesgo Eléctrico de la Municipalidad de Córdoba
- Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)

- Asociación para Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE)
- Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL)
- Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos (CADIME)

## **Asistencia presencial o a distancia**

La modalidad será en forma presencial en el Centro de Constructores y Anexos de Mar del Plata (cupos limitados), y en forma online, para todos aquellos que, por cuestión de tiempo o distancia, no puedan acercarse al auditorio.

Agradecemos a estas empresas que apoyan la Seguridad Eléctrica:



## **Inscripción**

¡No te quedes fuera! Asegurá tu lugar en el Congreso Argentino de Seguridad Eléctrica (CASE 2024) inscribiéndote hoy mismo (tanto para la modalidad presencial como para la online).

Recordá que los cupos presenciales son limitados\*, así que no pierdas la oportunidad de participar en este evento clave para la seguridad eléctrica en Argentina.

Para inscribirte, consultar el cronograma de conferencias y obtener más información, visitá nuestra web, redes sociales, o escaneá el QR.



Ante cualquier duda, contactanos a través de [info@electroinstalador.com](mailto:info@electroinstalador.com)

**¡Te esperamos!**

\*Para asegurar la inscripción presencial, se solicitará confirmación días antes de la realización del evento.

## Electro Gremio TV entrevista: Omar Camps



**Electro Gremio TV conversó con Omar Camps, el nuevo presidente de la Cámara de Distribuidores de Materiales Eléctricos de la República Argentina (CADIME), quien habló sobre su visión y planes para la institución**

Omar Camps, ingeniero de profesión, es el director de la empresa ICC Grupo SRL, con base en la sede en Barranqueras y Resistencia, provincia del Chaco. La compañía comenzó con la ejecución de obras y la venta de productos eléctricos asociados a la media y alta tensión. A lo largo de los años, ha evolucionado hasta convertirse en un negocio mayorista de reventa de materiales eléctricos, que incluye iluminación, ferretería y otros productos asociados.

En la interesante entrevista de Electro Gremio TV, Guillermo Sznaper dialogó con Omar Camps, flamante presidente de CADIME, la Cámara de Distribuidores de Materiales Eléctricos de la República Argentina. Durante la conversación, Camps expuso su visión y planes para la institución. En este sentido cabe destacar que esta es la primera vez que la presidencia de CADIME sale del ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para elegir a su presidente, esto, tal como destacó Sznaper, marca un paso importante hacia el federalismo. Al respecto, Camps contó que, tras regularizar la situación legal y administrativa de la cámara, se llevó a cabo una asamblea en mayo donde se eligieron nuevas autoridades y se actualizó el estatuto de

CADIME. Una de las principales innovaciones es la incorporación de la figura del socio adherente, que permitirá a más empresas participar activamente en la cámara.

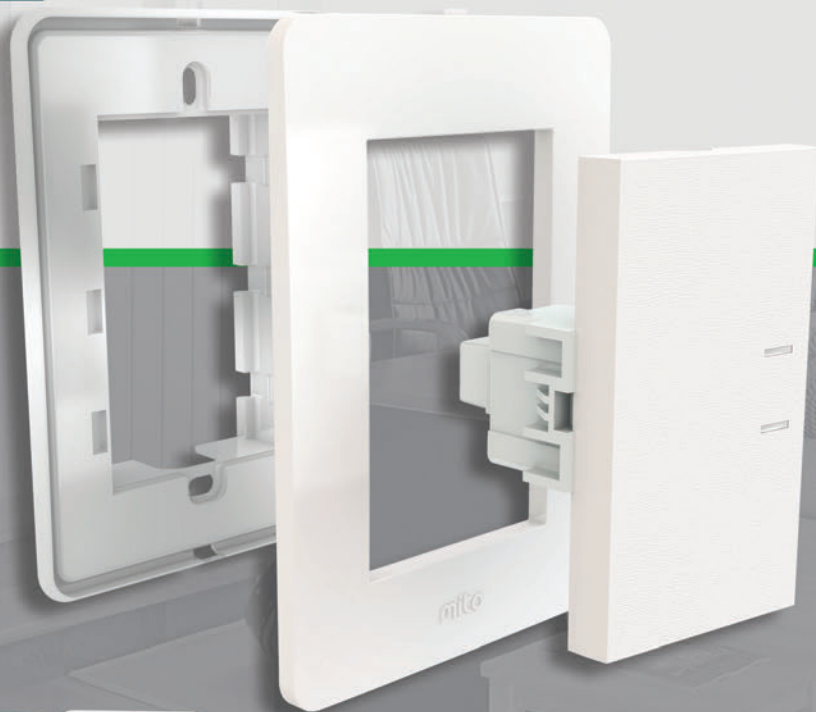
A su vez, Camps también destacó la importancia de fortalecer las relaciones entre los asociados y llevar a cabo un trabajo verdaderamente federal, no sólo con un cambio de liderazgo, sino también mediante la integración de nuevos socios de todo el país. Además, reafirmó el compromiso de CADIME con la seguridad eléctrica, trabajando estrechamente con organizaciones asociadas y promoviendo la implementación de una ley de seguridad eléctrica.

Asimismo, Camps remarcó la necesidad de incorporar a los jóvenes en la industria y en CADIME. En este sentido, explicó que considera que, aunque los jóvenes son la energía que las instituciones necesitan, existe una falta de transmisión del valor de las organizaciones gremiales hacia las nuevas generaciones.

**Para ver la entrevista completa, lo invitamos a visitar el canal de YouTube de Electro Gremio TV, dónde encontrará esta nota y otras tantas de interés.**



Diseño y  
calidad a  
tu alcance



Nuevos Productos

## Fichas



SALIDA LATERAL MANIJA  
NEGRA - BLANCA



SALIDA AXIAL  
NEGRA - BLANCA



SALIDA LATERAL PLANA  
NEGRA - BLANCA



## Variadores de velocidad - Fuentes de corriente continua, filtros



Hemos analizado el funcionamiento de las distintas fuentes monofásicas o trifásicas de corriente continua basadas en el uso de diodos rectificadores, a partir de una red de corriente alterna, en esta oportunidad analizamos las características de cada una de ellas, y sus diferencias más representativas.

Por Alejandro Francke

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

### Características particulares

Ya sabemos que una corriente alterna responde a una función senoidal, por lo que es periódica.

Basados en su variación en función del tiempo la ecuación que representa a una fuerza electromotriz alterna es:

$$e = E_{\max} \cdot \text{sen}(2\pi ft + \Psi)$$

Donde:

**e** = es el valor instantáneo de la fuerza electromotriz (fem);

**E<sub>max</sub>** = es el valor máximo que alcanza la fuerza electromotriz (fem) durante todo el ciclo. También es conocido como valor de pico o valor de cresta;

**f** = es la frecuencia;

**t** = es el tiempo transcurrido desde el inicio del fenómeno;

**Ψ** = es el ángulo inicial o fase del fenómeno.

Otros parámetros a tener en cuenta:

**Periodo:** el tiempo que tarda el fenómeno en repetirse, en cumplir un ciclo, se llama período (T) y se mide en segundos;

**Frecuencia:** la inversa del periodo se llama frecuencia (f) y se mide en hercios (Hz) o ciclos por segundo;

**E<sub>min</sub>** = es el valor mínimo que alcanza la fuerza electromotriz durante todo el ciclo;

# 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.



**Epp** = es la tensión pico a pico, es la diferencia entre el valor máximo y el mínimo;

**E** = es el valor eficaz de la fuerza electromotriz. Se calcula como la raíz cuadrada de la media cuadrática de todos los valores instantáneos. Representa el valor de una tensión continua que aplicada a una resistencia produce el mismo efecto calórico.

Operando matemáticamente se comprueba que  **$E = E_{max} / \sqrt{2} = E_{max} \cdot 0,707$** ;

**Emed** = es el valor medio de la fuerza electromotriz. Se calcula como el promedio de todos los valores instantáneos. Representa el valor del componente de tensión continua incorporada al fenómeno periódico. Como el semiciclo positivo de una fem alterna es exactamente igual, en valor absoluto, al negativo, el resultado es que su valor medio es nulo, lo que es lógico porque una componente de corriente continua no existe. Es por ello que el cálculo del valor medio se refiere únicamente al semiciclo positivo y resulta que operando matemáticamente se comprueba que  **$E_{med} = 2x E_{max} / \pi = E_{max} \cdot 0,637$** .

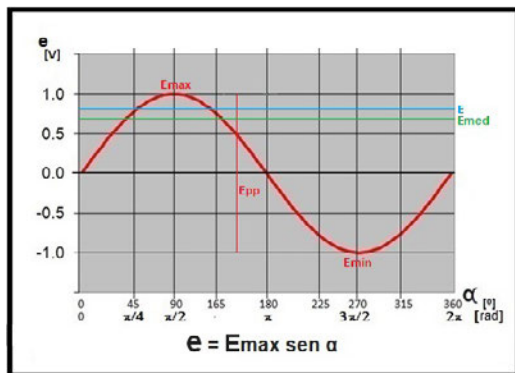


Figura 1 – Desarrollo de una fuerza electromotriz alterna monofásica

En la ecuación del valor instantáneo de la fuerza electromotriz no aparece el ángulo de fase inicial ( $\Psi$ ) (o simplemente fase) ya que este es nulo.

Ilustramos a una fuerza electromotriz alterna para poderla comparar claramente con lo que son las fuerzas electromotrices resultantes de un dispositivo rectificador a base de rectificadores en sus diferentes formas.

La fuerza electromotriz alterna se llama así porque su valor oscila entre períodos en los que es de signo positivo y otros en los que es de signo negativo; es decir, “alterna” entre valores positivos y negativos.

Por lo contrario, la fuerza electromotriz continua no cambia de sentido, siempre se mantiene en el mismo sentido, pero esto no quiere decir que ese valor continuo es siempre el mismo. A la salida de los rectificadores que analizamos la fuerza electromotriz tiene siempre el mismo sentido, pero varía en su valor, es decir, en su intensidad. Dado que esta variación es regular, es decir, es siempre la misma, se habla de una tensión “continua pulsante”.

A esta función pulsante regular se la puede analizar como a cualquier otra función regular y periódica.

Como hemos visto, según el circuito elegido cambia la forma de onda de la fuerza electromotriz resultante, aunque siempre será continua pulsante.

Fuerza electromotriz de salida de los distintos tipos de fuentes

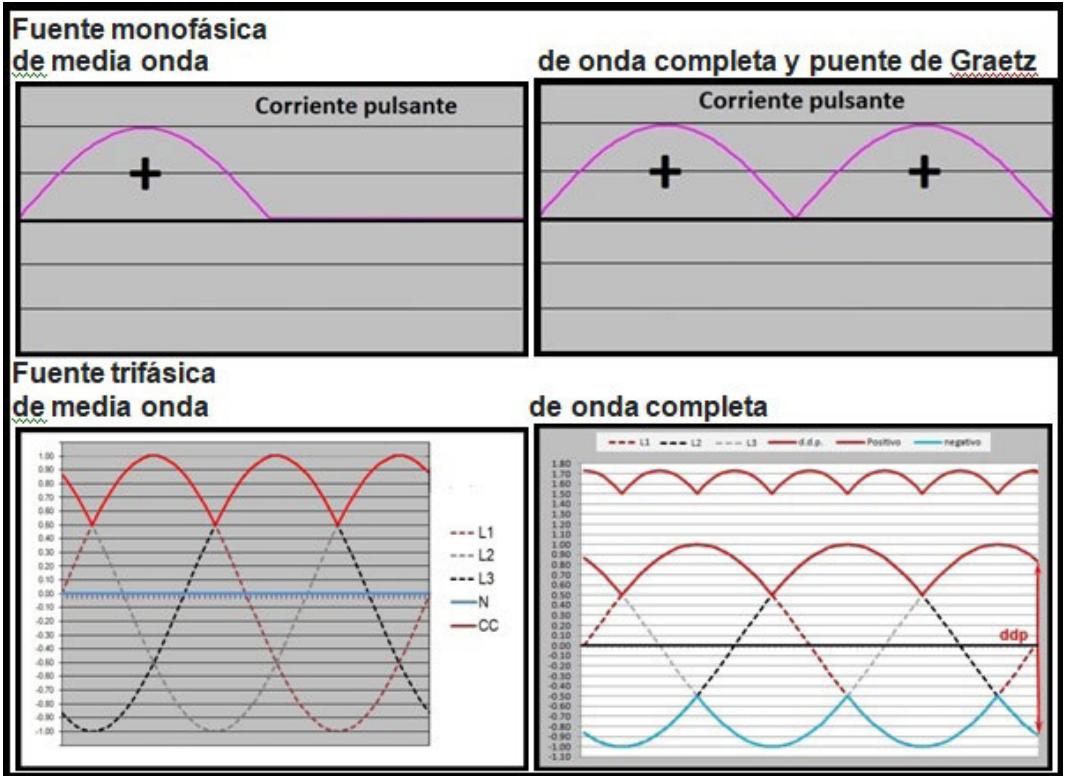


Figura 2 – Fem de salida de las distintas fuentes

A continuación mostramos una comparación de los valores más representativos.

	Corriente alterna	Monofásico		Trifásico	
		media onda	onda completa	media onda	onda completa
<b>E<sub>max</sub> (V)</b>	1	1	1	1	1,73
<b>E<sub>min</sub> (V)</b>	-1	0	0	0,5	1,5
<b>E<sub>pp</sub> (V)</b>	2	1	1	0,5	0,23
<b>E (V)</b>	0,707	0,354	0,707	0,829	1,649
<b>E<sub>med</sub> (V)</b>	0,637	0,317	0,637	0,813	1,647
<b>Oscilación residual %</b>	392	215	57	39	14
<b>f (Hz)</b>	50	50	100	150	300
<b>T (ms)</b>	20	20	10	6,67	3,33
<b>Pulsos</b>	1	1	2	3	6

Tabla 1 - Comparación de algunos valores de fuentes rectificadoras

En la Tabla 1 vemos cómo difiere el resultado de la corriente continua de salida según sea el tipo de circuito que se elige.

Dado que lo que se desea es una fuente de tensión/corriente continua, se puede afirmar que la más eficiente es la de alimentación trifásica con conexión de onda completa, ya que es la que presenta el mayor valor de tensión continua media ( $E_{med} = 1,649 \text{ V}$ ) y el menor valor de tensión pico a pico ( $E_{pp} = 0,23 \text{ V}$ ).

Si bien en muchos casos puede ser utilizada una fuerza electromotriz continua, con un componente de oscilación tan elevado, en la inmensa mayoría de los casos esto no es posible por lo que se han desarrollado dispositivos denominados “filtros” que tienen la capacidad de aplanar más a la fuerza electromotriz producida, eliminando en mayor o menor parte el valor de la tensión de pico a pico.

Esta tensión pico a pico se la conoce como **oscilación residual** y es un dato que cualquier fabricante de fuentes de corriente continua debe informar.

Los circuitos de filtros están básicamente constituidos por capacitores, por lo que debemos refrescar nuestros conocimientos sobre lo que es y cómo funciona un capacitor.

Un capacitor (o condensador eléctrico) es, junto al resistor (o resistencia) y el inductor (o bobina), uno de los tres dispositivos pasivos, utilizados en electricidad y electrónica.

Los componentes se pueden clasificar como pasivos o activos. La definición estricta de la física trata a los componentes pasivos como aquellos que no pueden suministrar energía por sí mismos.

Los componentes pasivos: son los encargados de la conexión entre los diferentes componentes activos, asegurando la transmisión de las señales eléctricas o modificando su nivel.

Un capacitor está formado por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o «placas», (enfrentadas de tal manera que las líneas del campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra). No es necesario que las piezas metálicas tengan forma plana, lo mismo vale para los conductores que forman un cable o entre los que forman parte de una línea aérea.

Las placas están separadas por un material dieléctrico (puede ser aire) o por vacío. Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga

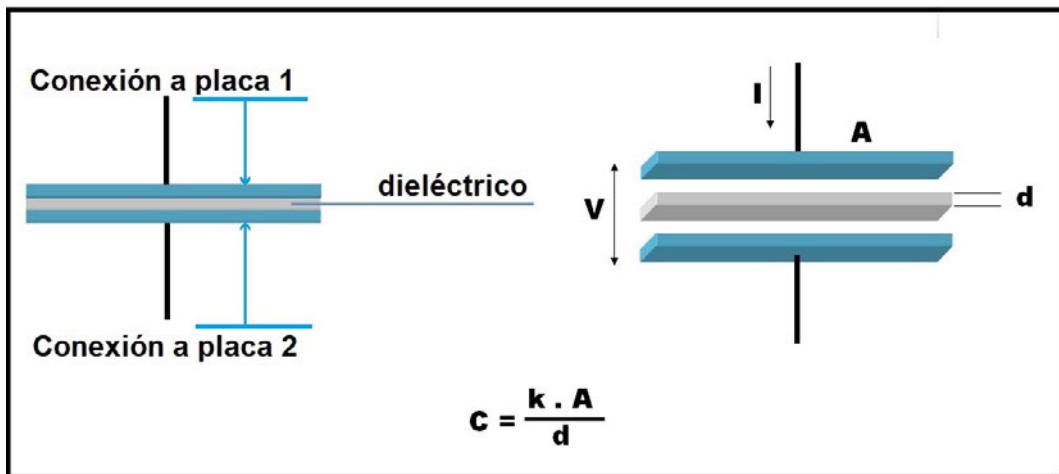


Figura 3 – Conformación de un capacitor

eléctrica, positiva en una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total. El capacitor se caracteriza por su capacidad (C) y depende tal como lo muestra la ecuación incluida en la figura 3 de:

El área de la superficie (A) que enfrentan ambas partes, placas planas o de cualquier otra forma. Nótese que la masa del material no es importante puede ser una pieza de gran tamaño o una simple película;

La distancia (d) que separa a ambas partes metálicas y la constante dieléctrica (k) del material aislante que las separa, tener en cuenta que no se debe confundir rigidez dieléctrica con resistencia eléctrica.

La rigidez dieléctrica es la tensión que es capaz de resistir un material aislante antes de que sea perforado por un arco eléctrico.

No siempre una elevada resistencia eléctrica significa una gran rigidez eléctrica, prueba de ello son las fallas de aislación en motores o sistemas de barras.

El parámetro característico de un capacitor es el faradio (F), pero dado a que por definición esta magnitud es muy elevada, se utilizan sus submúltiplos; el milifaradio (mF), el microfaradio ( $\mu\text{F}$ ) o el nanofaradio (nF).

Introducido en un circuito, en la práctica, el capacitor se comporta como un elemento «capaz» de almacenar la energía eléctrica que recibe durante el período de carga, la misma energía que cede después durante el período de descarga.

### Carga de capacitores

Cuando se conecta un capacitor, descargado, a una fuente, este está ávido de cargas por lo que toma de la fuente todas las posibles, haciendo que fluya una corriente muy elevada, lo que hace que la diferencia de potencial en sus bornes crezca rápidamente; a medida que las placas del capacitor se cargan, la diferencia de potencial entre ellas toma valores cada vez más parecidos a la fuerza electromotriz de la fuente, por lo que la corriente que fluye se reduce hasta anularse cuando el capacitor alcanza su carga máxima.

El tiempo que tarda un capacitor en cargarse depende de la resistencia de la línea y de su propia capacidad. Se puede afirmar que si la resistencia de la línea de alimentación es nula el capacitor se comporta como un cortocircuito.

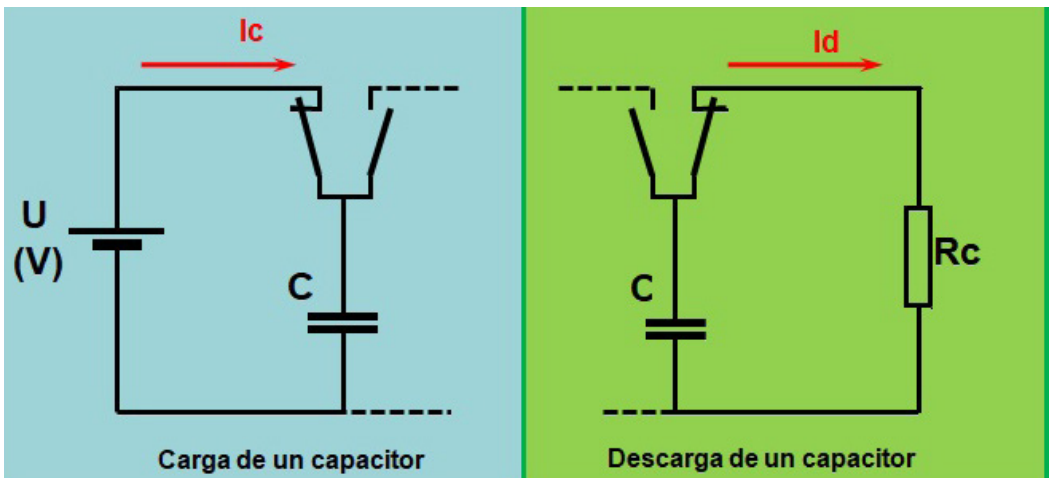


Figura 4 – Circuito de la carga y descarga de un capacitor

## Descarga de capacitores

Si se conectan los bornes de un capacitor cargado a una resistencia, circulará una corriente como si se tratara de una fuente. Esto ocurre hasta que el capacitor pierde toda su carga y su diferencia de potencial es nula.

El tiempo que tarda en descargarse un capacitor depende del valor de la resistencia de carga y de su propia capacidad.

El tiempo de descarga es tanto mayor cuanto mayor sea la capacidad del capacitor y cuanto mayor sea el valor de la resistencia.

Atención, además, es capaz de almacenar una carga eléctrica luego de cargado y desconectado del circuito, por lo que es aconsejable ser cuidadoso al manipular un capacitor para evitar la desagradable experiencia de recibir una descarga eléctrica provocada por una carga, que podría haber quedado desde su uso anterior.

Siempre es aconsejable conectar (cortocircuitar) siempre sus terminales mediante un elemento conductor por unos segundos antes de manipular un capacitor. En el caso de una resistencia de carga igual a cero, la corriente de descarga tiende a infinito y la descarga es casi instantánea.

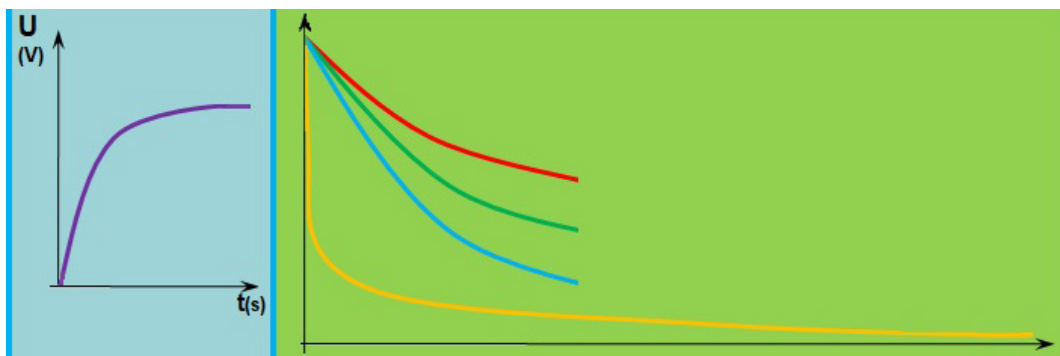


Figura 5 – Variación de la tensión en la carga y descarga de un capacitor

# electro**instalador**

Recibí el resumen semanal de noticias, con las novedades del Sector eléctrico.

Suscribite al Newsletter

Todos  
**LOS JUEVES**  
En tu email



# **MH**

Conductores Eléctricos



GESTION  
DE LA CALIDAD  
RI-9000-660



**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)

## El mantenimiento de vehículos híbridos y eléctricos: algunas previsiones para los talleres mecánicos



Este informe es un resumen de algunos de los contenidos estudiados en profundidad en la instancia de capacitación “Operación y mantenimiento de vehículos eléctricos”, recibida en el TCNR de Taichung, Taiwán, a la cual se pudo acceder con el apoyo del ICDF (<https://www.icdf.org.tw>) y la Embajada de Taiwán en Argentina.

Ing. Gerardo Daniel Szwarz, Dr. Ing. Diego Martín Ferreyra  
Grupo de I+D CIDEME, Cálculo e Investigación, Desarrollo y Ensayo de Máquinas Eléctricas  
<https://secyt.sanfrancisco.utn.edu.ar/contenidos/cideme-27>  
UTN Facultad Regional San Francisco  
<https://sanfrancisco.utn.edu.ar>

En gran parte de los países del mundo, se han fijado metas para cumplir los objetivos firmados en el Acuerdo de París de 2015. Uno de los compromisos de los cuales más se habla actualmente es la descarbonización de la matriz energética, principalmente en el área de generación y transporte. Esto se ve reflejado, entre otras cosas, en el apoyo a las energías renovables y en la paulatina prohibición de la fabricación e importación de vehículos a combustión. Por ejemplo, para 2040, Taiwán ya no permitirá la comercialización de vehículos a combustión,

desde autobuses hasta motocicletas de uso particular. En la Unión Europea, el compromiso está fijado para 2035, al igual que en el estado de California, Estados Unidos. Estas medidas se plantean siempre de forma escalonada, es decir, cada cierta cantidad de años se prohíbe una cuota mayor de vehículos a combustión. De todos modos, esto no implica que los usuarios deban deshacerse inmediatamente de sus vehículos a combustión, sino que los podrán seguir utilizando mientras se encuentren en condiciones adecuadas según la reglamentación vigente.

En Argentina, no se cuenta todavía con una legislación similar de alcance federal, pero ya se ha trabajado un proyecto de ley en esta línea y han ido surgiendo antecedentes normativos en algunas jurisdicciones. Por lo tanto, es de esperarse que el país, en algún momento, deba seguir el mismo camino de transición hacia la movilidad eléctrica, debido a que también ha firmado el Acuerdo de París. De hecho, el mercado de la movilidad eléctrica en Argentina se va comenzando a desarrollar, con un gradual incremento en la diversidad de modelos de vehículos disponibles y en sus accesorios para la infraestructura de carga.

Esta tendencia puede interpretarse como una señal de advertencia y oportunidad para los talleres mecánicos que realizan reparaciones en vehículos a combustión en nuestro país. Es una advertencia, dado que en el corto o largo plazo el cambio hacia las nuevas tecnologías en materia de transporte ocurrirá también en Argentina, pero también es una oportunidad, ya que aún se cuenta con tiempo para realizar capacitaciones e implementar los cambios necesarios para enfrentar esta transición de la mejor manera posible.

El primer cambio que debe realizar cualquier persona que desea iniciarse en la reparación de vehículos eléctricos e híbridos es advertir que no funcionan de la misma manera. Más allá de que un auto híbrido pueda tener un motor a combustión interna convencional, algunos componentes no estarán presentes, como es el caso del motor de arranque, cuya función será cumplida por el motor eléctrico de tracción. Además, la configuración eléctrica es completamente diferente y tiene las dificultades inherentes de trabajar con tensiones por encima del valor de seguridad. Por lo tanto, hay varias precauciones adicionales que se deben tomar que son diferentes a las aplicadas en la mecánica tradicional.

Los pasos iniciales para realizar tareas de mantenimiento sobre un vehículo híbrido o eléctrico siempre demandan más tiempo que para uno convencional. Debe seguirse un procedimiento específico para evitar descargas accidentales que afecten al propio vehículo o que produzcan lesiones sobre el operario que podrían llegar a ser graves. Cada fabricante de automóviles establece su propio procedimiento adaptándose a las normativas vigentes, pero en líneas generales se puede resumir de la siguiente manera:

- Quitarse todo elemento metálico que se pueda llevar puesto o en la ropa (llaves, anillos, cadenas, collares, teléfono móvil, etc.)
- Apagar el vehículo y dejar la llave a resguardo, fuera del alcance de otras personas
- Delimitar la zona y colocar carteles de riesgo por presencia de tensión
- Comprobar la integridad de los elementos de seguridad personal
- Desconectar la batería secundaria (normalmente de 12 V)
- Desconectar el conector (plug) de mantenimiento de la batería principal (de tensión principal) y guardarlo lejos del alcance de otras personas
- Esperar 15 minutos para asegurar la descarga de energía almacenada en los condensadores
- Comprobar la tensión del convertidor para asegurarse que el banco de condensadores se haya descargado completamente
- Comenzar los trabajos de mantenimiento
- Nunca dar marcha o encendido al vehículo sin el plug de mantenimiento en su lugar

Los siguientes son los elementos de seguridad que se deben tener a disposición. Los requisitos de cada uno de estos elementos tienen un motivo y todos contribuyen a la seguridad y protección del operario y del vehículo.

- **Guantes dieléctricos:** son la principal barrera de seguridad, deben ser aptos para trabajos con 1000 V y debe asegurarse que no estén pinchados, cortados o vencidos. La forma más sencilla de comprobar físicamente el estado de un guante dieléctrico es tomarlo por el extremo donde ingresa la mano, enrollarlo rápidamente hasta que quede inflado y apretar unos segundos la parte inflada para comprobar que no se escape el aire. De todos modos, debe seguirse el procedimiento de revisión periódica según las normas aplicables, ya que pueden perder su capacidad dieléctrica. Siempre que se realice alguna clase de mantenimiento, el operario indefectiblemente debe utilizar esta protección y comprobar su estado.
- **Guantes de cuero:** se usan por sobre los dieléctricos y sirven para protegerlos. Al trabajar dentro del capó del vehículo, es normal encontrarse con bordes, filos o puntas que podrían dañar los guantes dieléctricos durante el trabajo de mantenimiento sin que lo perciba el operario. Por eso es que los guantes de cuero aportan una protección mecánica clave para preservar la integridad de la protección dieléctrica.
- **Herramientas aisladas:** a diferencia de las convencionales, incluyen una cubierta polimérica aislante sobre vástagos, puntas o extensiones de modo tal que solo queden expuestas las partes metálicas operativas (por ejemplo, un destornillador o una pinza). Así, se evitan contactos accidentales con alguna parte energizada o que la herramienta misma sea causa de contacto entre dos bornes sujetos a tensión. De este modo, no solo se protege al operario sino también al vehículo.

Además de los elementos de seguridad, debe contarse con un multímetro categoría III o superior que permita medir tensiones de 1000 V en corriente continua. Esto es necesario para verificar que los condensadores se hayan descargado correctamente luego de haber desconectado la batería y esperado el tiempo pertinente. Estos condensadores se encuentran en el controlador del motor y están conectados a la batería principal del vehículo. Una vez que se desconecta el plug de mantenimiento, los condensadores permanecerán cargados durante unos minutos hasta que se descarguen por los medios dispuestos internamente. Es muy importante dejar que se descarguen por sí solos y no querer forzar este paso.

Otra de las áreas en las que se deberán capacitar los mecánicos que incursionen en esta área del mantenimiento es en los motores eléctricos. Si bien su funcionamiento es mucho más sencillo que el de un motor a combustión, es importante conocer su principio de funcionamiento y qué medir u observar a la hora de revisarlos o repararlos. Asimismo, deberán saber cuáles son los valores normales de referencia que deben esperar, a fin de evaluar los valores medidos. Si bien el principio de funcionamiento de algunos de los motores eléctricos utilizados en electromovilidad es relativamente tradicional, la mayoría de ellos están previstos para niveles de tensión y valores de frecuencia muy diferentes a los de la red eléctrica, por lo cual deben preverse medios especiales para su ensayo. También, en el caso de vehículos que utilicen motores con imanes permanentes, estos requieren de dispositivos especiales para su armado y desarmado que, por lo general, son provistos por el fabricante del motor.

En lo que respecta a los vehículos híbridos, la combinación entre motores eléctrico y a combustión no es la misma en todas las marcas y a que, por ejemplo, pueden conectarse en serie o en paralelo, pueden tener un solo motor eléctrico o más, etc. Actualmente existen muchas variantes y la elección de una u otra depende de cada fabricante, por lo cual cualquier mecánico deberá estar preparado para trabajar sobre diferentes vehículos comprendiendo la forma de funcionamiento de cada uno de ellos. En lo que respecta al motor de combustión de un vehículo híbrido, naturalmente no implicará tantos desafíos de actualización, pero sí su integración mecánica y de control en relación con la parte eléctrica de motorización.

La electrónica de los vehículos híbridos y eléctricos es siempre más compleja que la de los vehículos con motor a combustión. Más allá de que se debe sensor permanentemente el funcionamiento del vehículo y adaptar sus prestaciones a las demandas del usuario y a las restricciones del terreno, se debe controlar con precisión la carga y descarga de la batería para lograr la máxima vida útil y autonomía del vehículo. Esto demanda una preparación mínima en el área para que un mecánico pueda comprender cómo comprobar su funcionamiento. Como sea, este aspecto requerirá para los talleres mecánicos una capacitación más específica a cargo de los fabricantes de las marcas de vehículos que más se van difundiendo. Si bien es un aspecto de importancia y que requiere cierta atención, es cierto que hace ya algunas décadas que el ejercicio de la mecánica ha requerido el trabajo con placas de control electrónico en los vehículos. Por lo tanto, es de esperar que en este aspecto se vaya produciendo una transición con la gradual especialización de más talleres mecánicos para el diagnóstico y eventual reemplazo de componentes electrónicos.

Trabajar con las baterías de estos vehículos demanda que se conozca básicamente su construcción, y principalmente, cuáles deben ser los cuidados que requieren, lo que contribuirá a evitar daños y accidentes si es que se ha retirado la batería del vehículo, por ejemplo, a la espera de algún repuesto. Si bien existe ya en los talleres mecánicos bastante tradición sobre el manejo de baterías de vehículos tradicionales, deben tenerse en cuenta las particularidades de cada tecnología, los conectores específicos, la modalidad de carga y la capacidad de carga de cada una, y cómo actuar en caso de un accidente en la manipulación de la batería. Las baterías en general, y las de movilidad eléctrica en general, deben manipularse con especial atención y respeto, debido a su elevada densidad de energía asociada.

Estos son solo algunos de los principales desafíos a los que se deberán enfrentar los talleres mecánicos que deseen comenzar a incursionar en esta nueva área de trabajo. Como se puede percibir, no es menor la cantidad de conocimientos por adquirir pero, aunque parezca mucho, varios elementos son comunes a todos los vehículos eléctricos e híbridos y son bastante modulares, como la placa del controlador de carga. Como ocurre ya con los vehículos con motores a combustión, no es necesario que el mecánico comprenda en profundidad la función exacta de cada uno de los componentes electrónicos, pero sí es importante conocer qué y cómo se debe medir para diagnosticar el funcionamiento.

Sabemos que, en Argentina, estos vehículos aún no son tan comunes como en otros países. Sin embargo, gradualmente se van posicionando en cada vez mayor proporción en el mercado. Es de esperar que solo los que estén mejor preparados podrán mantenerse competitivos y tomar el desafío de realizar el mantenimiento a una creciente flota de vehículos híbridos y eléctricos, tanto de uso particular como comercial.

Un resumen de las noticias más relevantes del sector eléctrico

Encontrá todas las noticias del sector eléctrico en [www.electroinstalador.com](http://www.electroinstalador.com)

## Quadri Energy, el nuevo gabinete de Sistelectric by GENROD



Gracias a su grado IP65 otorga máxima resistencia y durabilidad, siendo el ideal para todos los proyectos.

Es un gabinete con doble aislación, cuenta con alta protección a rayos UV y, además, es libre de halógenos.

Cabe destacar también que este novedoso producto está diseñado para resistir la exposición al polvo y agentes químicos diversos, asegurando un rendimiento superior y duradero en cualquier situación.

Para más información, visitá [www.sistelectric.com](http://www.sistelectric.com)

## Nueva Solución: lubricante en aerosol para caños y accesorios DAISA



**Facilita el montaje:** reduce la fricción y facilita el montaje entre caños y accesorios de uso intemperie Daisa.

**Protege las juntas:** protección adicional para los anillos de sello de los accesorios.

**Versátil:** puede aplicarse aún sobre caños o accesorios pintados con lacas o pinturas.

**Seguro:** no ataca plásticos en general.

*Más información en [www.microcontrol.com.ar](http://www.microcontrol.com.ar)*

## FMF llega al mercado argentino junto a KDK



FMF, una marca internacional enfocada en materiales eléctricos de baja tensión, llega al país de la mano de KDK Argentina como importador oficial.

Para completar su expansión en Argentina, FMF está reclutando distribuidores calificados en distintos puntos del país.

Encontrá la información completa en el blog de KDK Argentina, ingresando en [www.kdk-argentina.com](http://www.kdk-argentina.com)

## Bloques para AUTOCAD de TECNOBOX



Gabinets TECNOBOX te brinda una librería de bloques para AUTOCAD, una herramienta de gran ayuda para la realización de tus proyectos.

Completando un simple formulario, accederás a la descarga sin cargo.

Ingresá ahora en [www.tecnoboxsrl.com.ar](http://www.tecnoboxsrl.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 Ricardo, de CABA:** *En un gabinete de medidores metálico de un edificio, con fusibles NH de 63 A, si un cable se suelta del tablero de FM y toca la chapa, se dará una fuga, y debido a que el valor de resistencia de la puesta a tierra es de 6 ohmios, todas las masas quedarán electrificadas; los fusibles no actuarán debido a que sólo circularían por el circuito unos 36 A.*

*Me planteo si es correcto conectar a tierra el gabinete metálico. Colegas piensan que la conexión del neutro al gabinete es lo correcto, y no tienen en cuenta que el neutro de la compañía se puede cortar y que el desequilibrio de las fases me hará tener tensión en el neutro.*

### Respuesta:

Hay un error de concepto.

Si bien una resistencia de puesta a tierra de 6 ohmios está dentro de lo aceptable, no es correcta cuando se trata de una protección indirecta mediante un aparato de protección, ya sea este fusible o un interruptor.

Una resistencia de tan elevado valor sólo es aceptable en conjunto con un interruptor diferencial.

La conexión a neutro es aún peor, porque puede poner un potencial más elevado que el de tierra, es por eso que las prestatarias exigen la puesta a tierra del neutro en cada instalación.

No olvide que, en todo caso, la protección primaria es la puesta a tierra.

Nunca deje de poner los armarios a tierra, y no olvide conectar las puertas de los mismos mediante un cable y tornillos, no confíe en las bisagras, estas se oxidan y dejan la puerta sin protección.

**Nos consulta nuestro colega Fernando, de Río Gallegos:** *Quisiera saber cómo calcular las térmicas y disyuntores a utilizar en cierto proyecto con consumos tales como ejemplo, 40 artefactos de 200 W y 80 tomas. ¿Qué sería lo ideal?*

### Respuesta:

Le sugiero consultar la Reglamentación para la Ejecución de las Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA 90364; el tema está claramente explicado en ella.

El interruptor termomagnético debe proteger al cable; debe ser menor o igual a la corriente asignada a él.

Primero se calcula la corriente, luego se elige el cable y por último el interruptor.

El diferencial debe ser igual o mayor a la suma de las corrientes de todos los interruptores que están instalados aguas abajo de él.







# CASE 2024

## MAR DEL PLATA

### CONGRESO ARGENTINO DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

## Escaneá el QR



¡Regístrate en  
en **CASE 2024!**

# 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>\$28.300</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$27.700</b>

Canalización embutida de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$27.700</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$27.000</b>

Canalización a la vista metálica (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$27.000</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$26.500</b>

Canalización a la vista de PVC (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$26.500</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$25.900</b>

Instalación de cablecanal (20x10) (costo por metro)	
Para tomas exteriores .....	<b>\$7.500</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>\$16.700</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$16.200</b>

Recableado (costos por cada boca)	
De 1 a 50 bocas .....	<b>\$20.700</b>
De 51 a 100 bocas .....	<b>\$19.700</b>
(Mínimo sacando y recolocando artefactos)	
<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>\$46.400</b>

Colocación de artefactos y luminarias (costo por unidad)	
Artefacto tipo (aplique, campanillas, spot dicroica, etc.) ..	<b>\$17.600</b>
Luminaria exterior de aplicar en muro (1p x 5 ó 1p x 6) .....	<b>\$24.500</b>
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u. ....	<b>\$29.000</b>
Instalación de luz de emergencia .....	<b>\$23.500</b>
Ventilador de techo con luces .....	<b>\$65.000</b>
Alumbrado público. Brazo en poste .....	<b>\$98.000</b>
Extractor de aire en baño .....	<b>\$84.800</b>

Acometida	
Monofásica (con sistema doble aislación sin jabalina) ....	<b>\$114.800</b>
Trifásica hasta 10 kW (con sistema doble aislación sin jabalina) ..	<b>\$163.800</b>
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m .....	<b>\$146.600</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>\$53.800</b>

Colocación/Instalación de elementos de protección y comando	
Interruptor diferencial bipolar en tablero existente .....	<b>\$46.300</b>
Interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente .....	<b>\$61.000</b>
<i>Incluye:</i> revisión y reparación de defectos (fugas de corriente a tierra).	
Protector de sobretensiones por descargas atmosféricas Monofásico .....	<b>\$76.900</b>
Trifásico .....	<b>\$104.500</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>\$45.800</b>
Trifásico .....	<b>\$56.400</b>
<i>Incluye:</i> instalación de relé monitor de sub/sobretensión, contactor o bobina de disparo para interruptor termomagnético.	
Contactador inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales .....	<b>\$95.000</b>
<i>Incluye:</i> instalación de dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.	
Pararrayos hasta 5 pisos (hasta 20 m) .....	<b>\$794.000</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>\$23.224</b>
Oficial electricista .....	<b>\$18.824</b>
Medio oficial electricista .....	<b>\$16.624</b>
Ayudante .....	<b>\$15.192</b>
<b>Salarios básicos sin adicionales, según escala salarial UOORA.</b>	

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>

# COSTOS DE MANO DE OBRA

## 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.

**ESCANEA**  
EL CÓDIGO QR  
CON TU CELULAR



**Y MIRÁ LOS COSTOS**

VISITA  
NUESTRA  
WEB



# CONEXTUBE



División Industria



## >> CONEXFLEX

Caño metálico flexible  
certificado según IEC61386-23,  
con alto grado de resistencia U.V.

## CANALIZACIÓN INDUSTRIAL SEGURA



### >> Cajas CAP

Envoltentes metálicas multifunción  
IP65 según IRAM 62670 e IEC 60670.



### >> Prensacables

metálicos IP67 aptos para  
aplicaciones industriales.



### >> Conectores

metálicos CONEXFLEX para  
asegurar grado IP67.

Aptos para uso en intemperie con altos grados de contaminación ambiental.

# LA ELECCIÓN DE LOS PROFESIONALES

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