

# E1éctrica

La guía del electricista



## CAPACITACIÓN CON REALIDAD VIRTUAL

Ejemplar gratuito

**86** Septiembre / Octubre  
2019



/RevistaElectrica



electrica.mx





*San Miguel de Allende, Guanajuato, México.*

## Directorio

### Editor Responsable

Antonio Velasco  
avelasco@poliflex.mx

### Editor Ejecutivo

ED Gerardo Aparicio  
arte@poliflex.mx

### Coordinación de Operaciones

Manuel Díaz  
mdiaz@poliflex.mx

### Atención a suscriptores

LCC Alicia Bautista  
abautista@poliflex.mx

### Coordinación de Información

LCC Angélica Camacho  
angelica@ideasadmirables.com

### Revisión Técnica

Ing. Hernán Hernández  
Ing. Rubén D. Ochoa V.  
Verificador de Instalaciones Eléctricas

### Asesoría Técnica en Obra

Ing. Iván del Ángel  
idelangel@poliflex.mx

### Logística

Yoselin López Gerón  
publicidad@poliflex.mx

### Responsable de envío y monitoreo

Guadalupe Reyes  
greyes@poliflex.mx

### Relaciones públicas

LCC Jatziri Enríquez Arias  
jenriquez@poliflex.mx

### Diseño y Arte Editorial

Agencia Ideas Admirables  
www.ideasadmirables.com  
info@ideasadmirables.com

### Diseño Gráfico

LDG Conrado de Jesús López

### Programación Web y Redes Sociales

Agencia Ideas Admirables

### Colaboradores

Ing. Hernán Hernández  
Ing. Iván del Ángel  
Ing. Guillermo Valencia  
Psic. Andrea Velasco Casazza

### Colaboraciones Especiales

Casa Segura y CIME México

### Fotografías

Ideas Admirables Stock

En este número el Instituto Nacional de Investigaciones Eléctricas participa en el reportaje de Central Eléctrica, explicando los distintos tipos de Realidad Virtual que existen y cuáles son los proyectos que han desarrollado, con la visión de que sirvan como herramienta para la capacitación, principalmente de personal de CFE, y con ello evitar accidentes que en muchos casos conllevan consecuencias fatales.

Estamos en el bimestre más significativo para los que conformamos Revista Eléctrica, pues el 27 de septiembre se celebra el Día del Electricista en México. Les enviamos a todos nuestros lectores una gran felicitación, porque día con día todos ustedes se esfuerzan por dar lo mejor para ofrecer instalaciones eléctricas seguras en el país y algunos más allá de las fronteras.

*¡Feliz día del electricista!*

## ¿CÓMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN DE LOS CÓDIGOS QR?

### Opción 1

**A través de un teléfono celular**



Elige la aplicación que lee códigos QR.



Localiza el Código QR de tu interés y cáptalo (como si fueras a tomar una foto)

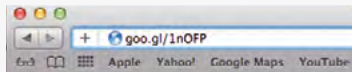


¡Listo! Te lleva a la información preparada para enriquecer tu lectura

### Opción 2

**A través de tu barra de navegación**

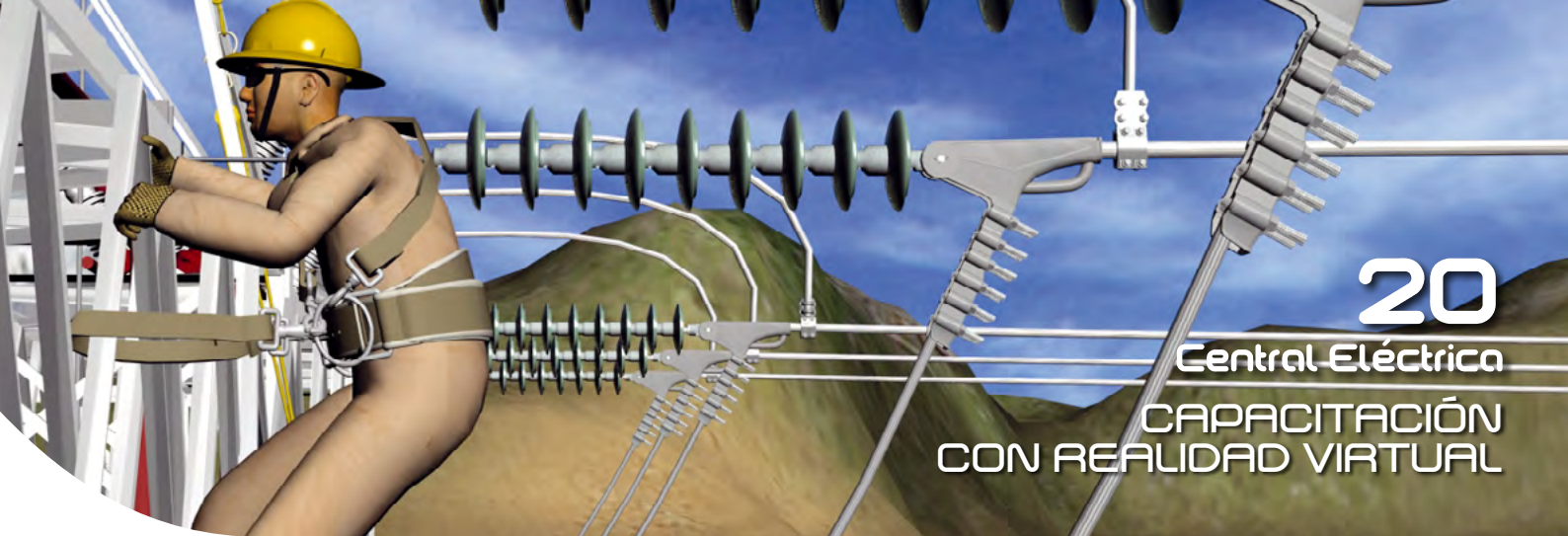
Abre la ventana de internet desde tu computadora o móvil



Teclea la liga que aparece justo debajo del Código QR de tu interés



¡Listo! Ya estás visualizando la información preparada para enriquecer tu lectura



20

Central Eléctrica  
CAPACITACIÓN  
CON REALIDAD VIRTUAL



10

NOM-001

El ABC del alumbrado público para municipios



14

Electrotips

Instalación de un luminario solar



24

Instalaciones Seguras

Urge implementar revisiones periódicas a las instalaciones eléctricas



28

Ilumina

Iluminación para lugares de esparcimiento



34

Casos de éxito

Miguel Ángel Ortiz  
Aguascalientes, Aguascalientes



36

Nuestro México

Museo Leonora Carrington  
Adéntrate al surrealismo

Contenido



# TABLEROS ELÉCTRICOS

*En esta ocasión haremos una revisión de los tipos de tableros eléctricos que existen y sus características, para poder seleccionar el adecuado.*

Por ing. Hernán Hernández

Un tablero es un componente del sistema eléctrico, del cual parten los circuitos derivados. Existen tres tipos: de alumbrado y control; de distribución; y de potencia.

## Tablero de alumbrado y control

Es un panel sencillo o grupo de paneles unitarios diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel. Incluye barras conductoras de conexión común y dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y otros dispositivos de protección. Está equipado con o sin desconectores para el control de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; diseñado para instalarlo dentro de un gabinete o caja de cortacircuitos ubicada dentro o sobre un muro o pared divisora, y accesible únicamente desde el frente. Un elemento importante son los desconectores, que al igual que los tableros pueden ser de diversos tipos, sin embargo, no todos se instalan

dentro de los tableros; a continuación, se mencionan algunos:

**Aislamiento:** Dispositivo diseñado para aislar un circuito eléctrico de su fuente de alimentación. No tiene capacidad interruptiva y está diseñado para operar solamente después de que el circuito ha sido abierto por algún otro medio.

**Aislamiento en derivación:** Dispositivo operado manualmente usado en conjunto con un interruptor de transferencia para constituir un medio de conexión directa para los conductores de carga a la fuente de alimentación y aislar el interruptor de transferencia.

**Transferencia:** Dispositivo automático o no automático para transferir una o más conexiones de los conductores de carga de una fuente de alimentación a otra.



*El tablero debe ser lo suficientemente robusto y apto para soportar todas las condiciones mecánicas, térmicas y eléctricas que se presentan en el lugar donde será instalado.*

**De uso general:** Dispositivo para uso en circuitos de distribución general y circuitos derivados. Se denomina en amperes y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión nominal.

**De uso general de acción rápida:** Dispositivo de uso general construido de manera que pueda instalarse en cajas de dispositivos o sobre tapas de caja o utilizado junto con sistemas de alambrado reconocidos por la NOM.

**Para circuito de motor:** Dispositivo cuya potencia es expresada como capacidad en kilowatts o caballos de fuerza y que es capaz de interrumpir la máxima corriente de operación en sobrecarga de un motor a tensión nominal.

### **Tablero de distribución**

El tablero de distribución es un panel sencillo de tamaño grande o un conjunto de paneles, donde se montan (por el frente o por la

parte posterior o por ambos lados): desconectadores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otras protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución no están destinados para ser instalados dentro de gabinetes.

### **Tablero de potencia**

El tablero de potencia con envoltente metálico está totalmente cerrado por todos los lados y la parte superior con láminas metálicas (excepto por las aberturas de ventilación y las ventanas de inspección). Contiene principalmente dispositivos de desconexión o de interrupción de potencia, con barras conductoras y conexiones. El ensamble puede incluir dispositivos de control y auxiliares. El acceso al interior de la envoltente es por puertas, cubiertas removibles o ambas. Los tableros de potencia con envoltente metálico se pueden conseguir con construcciones resistentes o no resistentes al arco.

## Las normas que los rigen

Para nuestro país, la norma mexicana NMX-J-118/2 ANCE es la que establece los requisitos que deben cumplir los tableros de distribución en sus secciones, interiores y envoltentes de frente muerto para una tensión nominal de hasta 600 V; que están diseñados a emplearse como tableros de distribución y protección de alimentadores en circuitos eléctricos de fuerza e inclusive para alumbrado de baja tensión.

La NMX-J-118/1-ANCE establece los requisitos que deben cumplir los tableros de alumbrado, sus características mecánicas y eléctricas, y sus pruebas, para lograr un funcionamiento seguro. Estos tableros pueden emplearse en circuitos eléctricos de baja tensión hasta 600 V c.a. en locales no peligrosos, para envoltentes de frente muerto, para protección, distribución y control de circuitos derivados de alumbrado, aparatos, circuitos de potencia y circuitos alimentadores, así como en locales no peligrosos.

En algunos casos los fabricantes optan por probar los tableros en la NMX-J-235/1, la cual aplica a envoltentes que alojan equipo eléctrico en su interior, destinados a instalarse y utilizarse en lugares no peligrosos de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEDE.

En un tablero es posible distinguir las zonas de:

- Barras
- Cables de potencia, en esta se pueden incluir los transformadores de corriente.
- Bornera de auxiliares, de donde salen los cables de control, señalización, etcétera, que llegan del exterior del tablero.
- Circuitos auxiliares, para todos los auxiliares incluidos en el tablero.
- Instrumentos, para los indicadores, medidores, dispositivos de comando, que puedan ser necesarios.
- Maniobra, en esta se incluye el interruptor, seccionadores y otros eventuales elementos de potencia.

## Características eléctricas

Las características eléctricas de cualquier tipo de tablero son variadas, ya que esto depende de cada fabricante y la oferta o necesidad que quiera cubrir, pero se puede hablar de las siguientes de forma general:

- Tensión nominal, que es el valor nominal asignado a un circuito o sistema para designar convenientemente su clase de tensión. La tensión a la cual un circuito opera puede variar de la nominal, dentro de un margen que permite el funcionamiento satisfactorio de los equipos.
- Corriente nominal, habiendo aparatos y tramos de barras con distintas corrientes nominales, cada parte se ensayará con su correspondiente valor.



*El diseño, estructura y correcta ubicación del tablero garantiza la ejecución de las operaciones de servicio y mantenimiento.*





- Corriente de breve duración, amplitud, tiempo y cresta inicial.
- Tensión nominal para los auxiliares.
- Capacidad interruptiva, que es la corriente de falla máxima que puede soportar sin ser dañado; se puede decir que es igual o mayor a la corriente de cortocircuito calculada.

Otra característica de los tableros es que pueden diseñarse para instalación interior, en locales protegidos de los agentes atmosféricos, o exterior.

### **Puntos a tomar en cuenta para la selección**

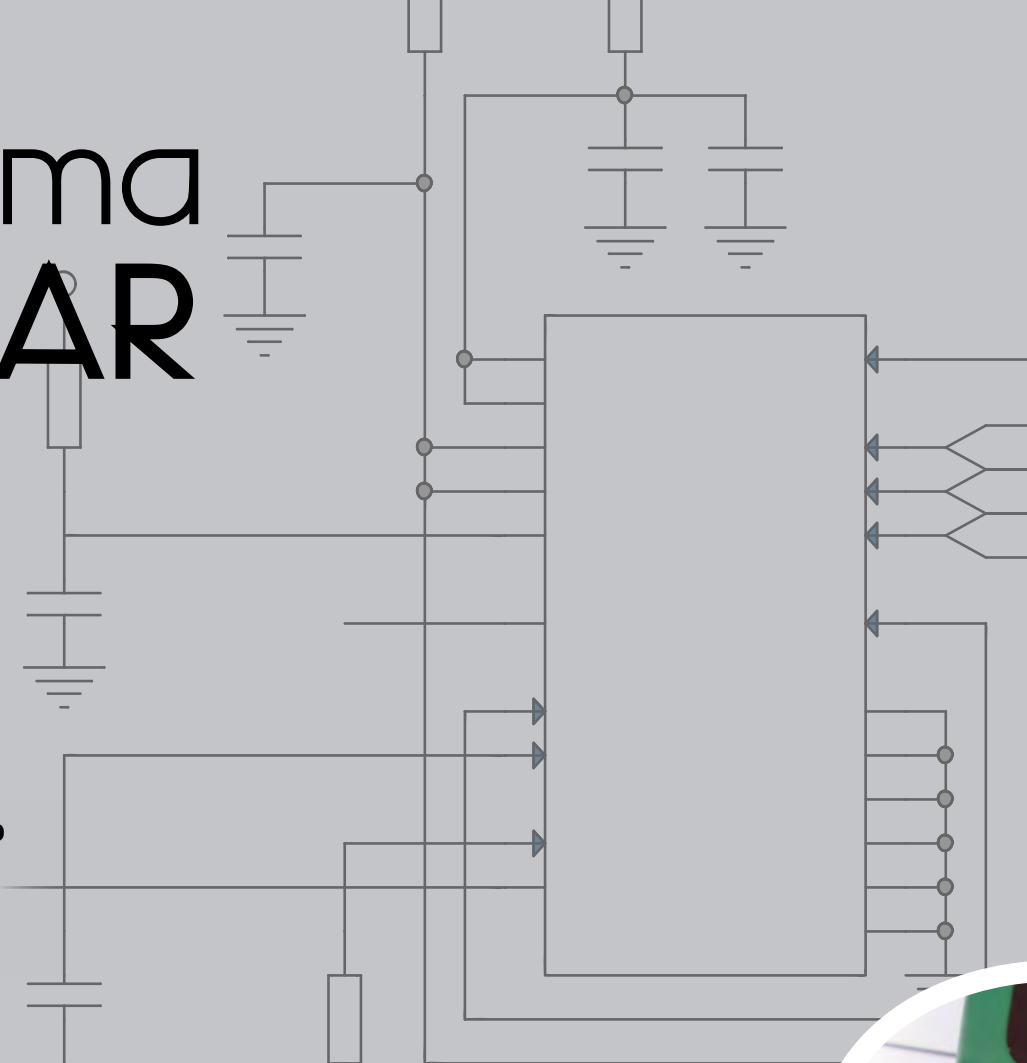
- Una mala selección puede repercutir en la vida útil del equipo o reducir su capacidad de protección presentando diversas reacciones, por ejemplo: En ambientes húmedos, en las paredes se presentan manifestaciones salinas como depósitos salinos o manchas de humedad. Cuando hay ambientes mojados, con presencia de agua o vapor, se forman gotas en el techo, paredes o piso.
- Las bajas o altas temperaturas, también deben ser consideradas en la selección, por ejemplo si estarán en operación en temperaturas por debajo de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  o por el contrario si estarán por sobre  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Ambientes con presencia de polvos, siempre que estos polvos no ofrezcan peligro de incendio o explosión, o bien considerar si existe un posible riesgo de incendio o explosión ya sea por polvo, gases u cualquier otro.

Como pudiste leer, el tablero es un componente primordial en el sistema eléctrico, por lo que conocerlo ayudará a tomar la mejor decisión al momento de seleccionarlo.

# Diagrama UNIFILAR

Por Ing. Hernán Hernández Jiménez

**El diagrama unifilar es el plano eléctrico más común que identifica y suministra información sobre las dimensiones de los componentes principales del sistema de alambrado eléctrico y muestra cómo la potencia es distribuida desde la fuente, habitualmente la acometida, hasta el equipo de utilización.**



Los diagramas unifilares representan las partes que componen a un sistema eléctrico de modo gráfico, tomando en cuenta las conexiones que hay entre ellos, para lograr así una visualización completa del sistema de la forma más sencilla. Ya que un sistema trifásico balanceado siempre se resuelve como un circuito equivalente monofásico, o por fase, compuesto de una de las tres líneas y un neutro de retorno, es rara vez necesario mostrar más de una fase y el neutro de retorno cuando se dibuja un diagrama del circuito. A este diagrama simplificado de un sistema eléctrico se le llama diagrama unifilar o de una línea. Éste indica, por una sola línea y por símbolos estándar que pueden ser obtenidos de la NMX-J-136-ANCE, cómo se conectan las líneas de transmisión con los aparatos asociados de un sistema eléctrico.

**El propósito de un diagrama unifilar es el de suministrar en forma concisa información significativa acerca del sistema.**

La importancia de las diferentes partes de un sistema es variable y la cantidad de información que se incluye en el diagrama depende del propósito para el que se realiza. Por ejemplo, la localización de los interruptores y relevadores no es importante para un estudio de cargas; los interruptores y relevadores no se mostrarían en el diagrama si su función

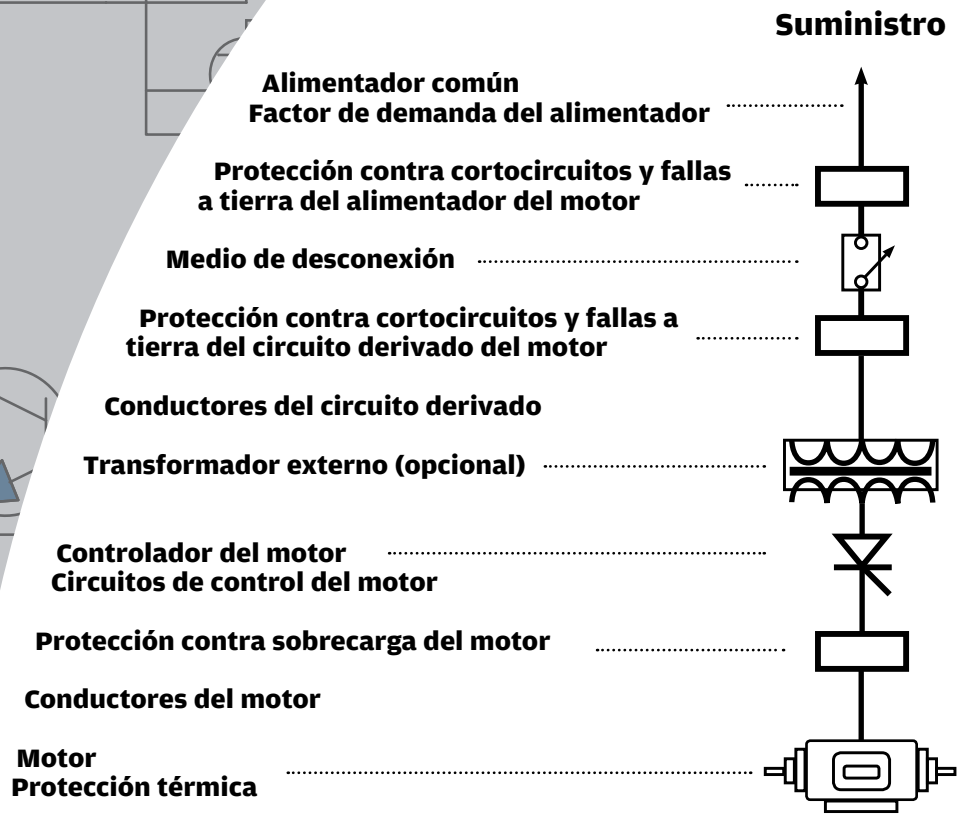
primaria fuera la de proveer información para tal estudio. Por otro lado, la determinación de la estabilidad de un sistema bajo condiciones transitorias resultantes de una falla depende de la velocidad con la que los relevadores e interruptores operan para aislar la parte del sistema que ha fallado. Por lo tanto, la información relacionada con los interruptores puede ser de extrema importancia. Algunas veces, los diagramas unifilares incluyen información acerca de los transformadores de corriente y de potencia que conectan los relevadores al sistema o que son instalados para medición.

**En general, el diagrama unifilar, se considera como:**

- La herramienta del técnico de mantenimiento para operar la instalación eléctrica de una industria.
- Información básica del ingeniero de diseño ante modificaciones o crecimientos.
- Requisito legal para que el verificador eléctrico en México pueda evaluar las condiciones de seguridad.
- Requisito legal que piden las autoridades de la Secretaría del Trabajo en México dentro de las inspecciones a la seguridad del trabajador.

Para el caso especial de los alimentadores, la NOM 001 SEDE, en su artículo 215-5, indica que antes de la instalación de los circuitos alimentadores debe de elaborarse un diagrama unifilar que muestre los detalles de dichos circuitos.

Figura 1. Ejemplo de diagrama unifilar.



Este diagrama unifilar debe mostrar:

- La superficie en metros cuadrados del edificio u otra estructura alimentada por cada alimentador.
- La carga total conectada antes de aplicar los factores de demanda.
- Los factores de demanda aplicados.
- La carga calculada después de aplicar los factores de demanda.
- El tipo, tamaño nominal y longitud de los conductores utilizados.

### Para grandes proyectos

Con respecto al Procedimiento de Evaluación de Conformidad (PEC) de la NOM 001 SEDE, de acuerdo al 7.1, para instalaciones eléctricas con carga instalada menor a 100 kW, como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, el solicitante debe entregar a la Unidad de Verificación el proyecto eléctrico correspondiente, mismo que debe estar integrado por un diagrama unifilar, relación de cargas, lista de materiales y equipo utilizado de manera general. Las instalaciones eléctricas que teniendo esta carga cuenten con áreas peligrosas (clasificadas), le aplica lo indicado en el numeral 7.2.

7.2. Para instalaciones eléctricas con carga instalada igual o mayor a 100 kW, como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, el solicitante de la verificación debe entregar a la Unidad de Verificación el proyecto eléctrico, el cual debe contener la información que permita determinar el grado de cumplimiento con las disposiciones indicadas en la NOM.

**Como es posible apreciar, el diagrama unifilar es el más importante de los dibujos que integran un proyecto de instalación eléctrica para la más sencilla casa hasta para el más complejo proyecto industrial.**

# EL ABC DEL ALUMBRADO PÚBLICO PARA MUNICIPIOS

**En las ciudades se requiere un servicio de alumbrado público confiable que ofrezca seguridad a los cientos de usuarios que circulan a diario por una vialidad.**

Información proporcionada por CIME y CONAPPIE del Manual de Alumbrado Público documento para municipios.

Con el fin de aportar a las instalaciones eléctricas seguras, el Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas desarrolló en 2014 un Manual de Alumbrado Público para Municipios cuyas indicaciones se basan en el cumplimiento de la NOM-001-SEDE. En esta ocasión presentamos un pequeño resumen.

## SERVICIO

Un sistema de alumbrado público debe cumplir principalmente con 4 puntos:

**Confiabilidad.** El servicio debe ser confiable y no presentar problemas de fallas.

**Independencia.** Debe ser un sistema eléctrico independiente, conectado directamente a la línea de distribución primaria de media tensión.

**A prueba de vandalismo.** Para evitar robos de equipos que lo integran y conexiones ilegales, por lo que se recomienda medios de protección adicionales a la instalación misma.

**Mantenimiento.** El sistema debe estar diseñado para permitir el cambio de equipo dañado de manera sencilla, sin alterar el funcionamiento. Se recomienda hacer el sistema con menos variantes de equipo: fotoceldas de una misma capacidad, luminarios de una sola capacidad o bien de pocas variantes.

## CONEXIONES AL SISTEMA ELÉCTRICO

Los sistemas de alumbrado público deben contar con un transformador propio y exclusivo para su uso. Esta conexión evitará problemas de efectos en la línea por transitorios generados por usuarios y, asimismo, que los generados en el sistema de alumbrado no se reflejen en los de los usuarios.

Se recomienda el uso de transformadores monofásicos, con primario a 2 fases y secundario en T440-220 V, de tal manera que la tensión de línea proporcionada no sea de uso común y evite el robo de energía, teniendo así una tensión de operación en 220 V línea a neutro.


Se podrá usar el sistema trifásico en Y380-220 V en secundario, para la misma finalidad anteriormente explicada: 220 V fase-neutro. La tensión del primario será acorde a lo que se encuentre en la zona (34,5 kV, 23 kV o 13,2 kV). En caso de no poder contar con independencia por falta de líneas de media tensión, se deberán usar transformadores de aislamiento relación 1:1 o 1:2, para poder tener los 220 V de fase a neutro.

## CARGAS Y CIRCUITOS

Los circuitos no deberán considerar demasiadas luminarias, para evitar regulaciones muy altas y posibles zonas de falla muy grandes. Consideraciones generales de circuitos:

1. Factor de 1.25 para cargas continuas.
2. De 10 a 20 luminarios por circuito.
3. Alternancia de circuitos en una vialidad, para evitar grandes zonas oscuras cuando suceda una falla.

*Nota: La alternancia de circuitos se refiere a usar agrupaciones por circuito que no ocupen una región completa, por ejemplo, si las luminarias van de un lado y del otro, procurar que un circuito sea por una lado y otro circuito del otro lado. Si es una sola línea de luminarios alternar 2 de un circuito y 2 de otro.*



*Los túneles son parte del alumbrado público. Su mayor intensidad se requiere durante el día y sobre todo a la entrada del túnel y puede ser atenuado en la noche.*



### CONDUCTORES Y SU CAÍDA DE TENSIÓN

La NOM-001-SEDE marca al conductor XHHW/RHW calibre 6 en aluminio como mínimo permisible. En el caso del cobre, si bien se marca 14 como el mínimo que se puede usar, se establece el 8, dado que tiene la misma capacidad del cable 6 en aluminio. Sin embargo, para la conexión de la línea de alimentador hacia la conexión al luminario, se podrá usar calibre 10 en cobre.

No se debe de utilizar conexión cobre/aluminio (Art. 110-14). Las derivaciones a cada luminario se harán con los mismos mínimos marcados: 10 para cobre y 6 en aluminio.

El cálculo de caída de tensión deberá calcularse de manera parcial, de nodo a nodo o de derivación a derivación, para establecer la tensión en el punto de la luminaria, y que sea acorde a la especificación técnica.

### SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La propuesta del manual diseñado por CIME consiste en usar circuitos en  $220 V_{LN}$ , esto es, fase neutro, y ocupando un neutro multiaterrizado, (conocido como conductor PEN en EU). Estos sistemas se conocen como sistemas de neutro común, donde el cable de neutro es usado como puesta a tierra, siempre y cuando, éste se encuentre puesto a tierra con un electrodo en el punto de la carga, para evitar sobretensiones.

### MÉTODOS DE ALAMBRADO

Existen 2 métodos de alambrado para los sistemas de alumbrado: subterráneo y aéreo. Ambos métodos pueden usar sistemas de neutro común o de neutro separado.

La normalidad en un sistema de alumbrado público nuevo es que se proyecte subterráneo. Se sugiere que los sistemas de distribución aérea no sean proyectados, salvo que se tenga una condición excepcional.

### TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS

**LED.** Los luminarios LED ofrecen un ahorro energético significativo, sin embargo existen variaciones tecnológicas entre marcas, con las cuales se debe tener cuidado para su selección. Requieren además una estabilidad de tensión mayor que las HID.

**HID.** Su eficacia no llega al desempeño de las LED. No requieren una regulación muy precisa. Básicamente sus tecnologías son VSAP (Vapor de Sodio Alta Presión) y Aditivos Metálicos (MH).

Cuando se realice la selección de luminarios se recomienda consultar los reportes referidos por la Asociación de Ingenieros de Alumbrado de Norteamérica: Reporte LM79-08 y Reporte LM80.

Para finalizar, es importante resaltar que el alumbrado público debe de cumplir con la norma de Eficiencia Energética NOM-013-ENER-2013.

# Amarradora inalámbrica de varilla

Las varillas se pueden atar automáticamente con una sola mano y sin esfuerzo en una amplia gama de aplicaciones, como la construcción de cimientos de hormigón. De acuerdo con la condición del material de atado, la fuerza de amarre se puede ajustar en 6 etapas. Cuenta con dos modos de selección: modo simple y modo secuencial. Varilla aplicable: 10x10mm - 13x13mm - 16x16mm. Diseño compacto y ligero (3 - 2.6 kg). Cuenta con clip para cinturón.

Fuente: [www.makita.com.mx](http://www.makita.com.mx)



Mira cómo funciona  
<http://bit.ly/2TbK5je>



# Cargador USB de 4 puertos



Este producto puede cargar hasta cuatro dispositivos, incluidas varias tabletas en forma simultánea (4,2 A de potencia de carga). Los puertos USB son de tipo A, 2.0 y se controlan mediante un microprocesador y un chip inteligente que reconoce y optimiza la potencia de carga del producto que conectas. Esto significa que tu cliente puede pasar menos tiempo cargando su dispositivo y más tiempo disfrutándolo.

Fuente: <https://www.leviton.com/es>

# Luminario con tecnología LED para interiores



Su diseño estético y ultradelgado lo hace ideal para aplicaciones en residencias, comercios, hoteles, hospitales y oficinas. Fácil instalación. Montaje: Empotrar, falso plafón, bote integral. Excelente iluminación. 85% ahorro de energía (12 W). Peso liviano, menos de medio kilo. Vida útil nominal: 50,000 h (L70). Flujo luminoso 900 lm. Índice de rendimiento de color (CRI) > 80. Temperatura de color correlacionada (TCC) 3,000 K, 4,000 K y 6,500 K. Cuenta con certificación NOM.

Fuente: <https://www.isbmex.com/>



## Pinza pelacables de alta resistencia 8-20 AWG

Estos pelacables forjados de alta resistencia tienen cuchillas de corte por cizalla que requieren menos fuerza para cortar cables de cobre y cables gruesos. Diseño actualizado con seis agujeros peladores para cable sólido de 8-18 AWG y trenzado de 10-20 AWG. La cabeza grande y moleteada de pinzas jala y dobla cables. Unión remachada en caliente que evita el movimiento y la separación de las cuchillas con el paso del tiempo. Corta tornillos de 6-32 y 8-32.

Fuente: <https://www.kleintools.com.mx>

## Multímetro digital con detector de voltaje sin contacto

Con su detección de voltaje sin contacto integrada y la función AutoV/LoZ, evita las lecturas falsas producidas por voltaje fantasma; es el medidor perfecto para los electricistas. El Fluke 117 proporciona lecturas de mín./máx./promedio, mediciones de frecuencia y capacitancia. La pantalla de gran tamaño con retroiluminación LED blanca te ayuda a trabajar en lugares poco iluminados. Los modos AutoVolt y entrada de baja impedancia aportan lecturas más rápidas y precisas.

Fuente: <https://www.fluke.com>



## Guardamotores

Los guardamotores manuales son dispositivos de protección electromecánicos para el circuito principal. Se utilizan principalmente para arrancar y parar motores manualmente y para proporcionar a los fusibles protección contra cortocircuitos, sobrecargas y fallos de la fase. Cuentan con función de desconexión, compensación de la temperatura así como control remoto mediante el desenganche a tensión mínima y el disparo en derivación. Su poder de ruptura de un cortocircuito es de hasta 100 kA.

Fuente: <https://new.abb.com/mx>



# Instalación de un **LUMINARIO SOLAR**

Una buena opción para iluminar áreas exteriores son los luminarios solares. En esta ocasión te explicamos cómo instalarlos.

Por ing. Hernán Hernández

Los luminarios solares constan de una batería que se carga con los rayos solares. Es común que estas lámparas sean de tecnología LED, por lo que el rendimiento de la batería recargable es mayor; cuentan con una fotocelda que las mantiene apagadas cuando hay luz natural y los enciende automáticamente al oscurecer.

Antes de instalar un luminario solar es recomendable que la primera carga de la batería sea por el tiempo indicado por el fabricante, para asegurar que tenga una buena retención de carga en el futuro.

Sus aplicaciones y usos comunes van desde iluminar partes interiores de la casa (con entrada de luz natural por el día), o bien como parte de la iluminación exterior de la misma. En tal caso, existen luminarios que se adecuan a usos en muros, jardines, albercas e incluso tipo poste.

Es importante indicar que si el objetivo de instalar el luminario es brindar iluminación por tiempo limitado a áreas como pasillos, accesos, cocheras, etcétera, una buena opción es elegir alguno con un dispositivo de control adicional: sensor de movimiento.

Otro punto es el tipo de montaje. Identificar el lugar que se quiere iluminar es importante, ya que es probable que se necesite hacer alguna adecuación para la instalación del luminario solar.

Antes de pasar a la instalación, el último punto a considerar es el grado de protección; es decir si es posible instalarse en exterior o intemperie. Recuerda que aunque los términos son similares existen diferencias sustanciales. Un luminario que se instala en exterior probablemente no esté diseñado para exponerse a la lluvia, lo que un luminario para intemperie sí puede soportar.

## **Para instalar un luminario solar, necesitarás estas herramientas:**

- **Desarmador de cruz o plano.** Esto dependerá del tipo de tornillo que se incluya en el kit de instalación o el que elijas en el caso de no contar con éste.
- **Taladro**
- **Broca**
- **Taquetes plásticos**
- **Martillo de goma**
- **Nivel**
- **Lápiz**
- **Posiblemente escalera y extensión eléctrica.**
- **Equipo de protección personal como guantes, lentes y zapatos de seguridad.**



Una buena selección y montaje del luminario solar permitirá ahorrar energía al dueño de una vivienda, iluminando áreas donde realizar una instalación eléctrica para alimentar una lámpara es complicado.

### Para la instalación de un luminario solar para muro sigue estas recomendaciones:

**Paso 1.** Lee cuidadosamente las instrucciones de instalación a fin de garantizar el funcionamiento óptimo del producto y evitar riesgos durante su colocación.

**Paso 2.** Desempaca el luminario e identifica sus partes con ayuda del instructivo. Es probable que haya partes que deban ser ensambladas previamente a la instalación.

**Paso 3.** Mide la distancia entre los orificios de montaje del luminario y marca en la superficie de montaje los puntos donde se deberán colocar los tornillos.

**Paso 4.** Coloca la broca en el taladro, marca la profundidad en la broca. Asegúrate de portar lentes, guantes y zapatos de seguridad.

**Paso 5.** Conecta el taladro a un circuito de alimentación.

**Paso 6.** Realiza dos barrenos en las marcas.

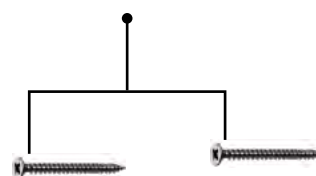
**Paso 7.** Inserta los taquetes de plástico; de ser necesario golpea con el martillo de goma para introducirlos completamente.

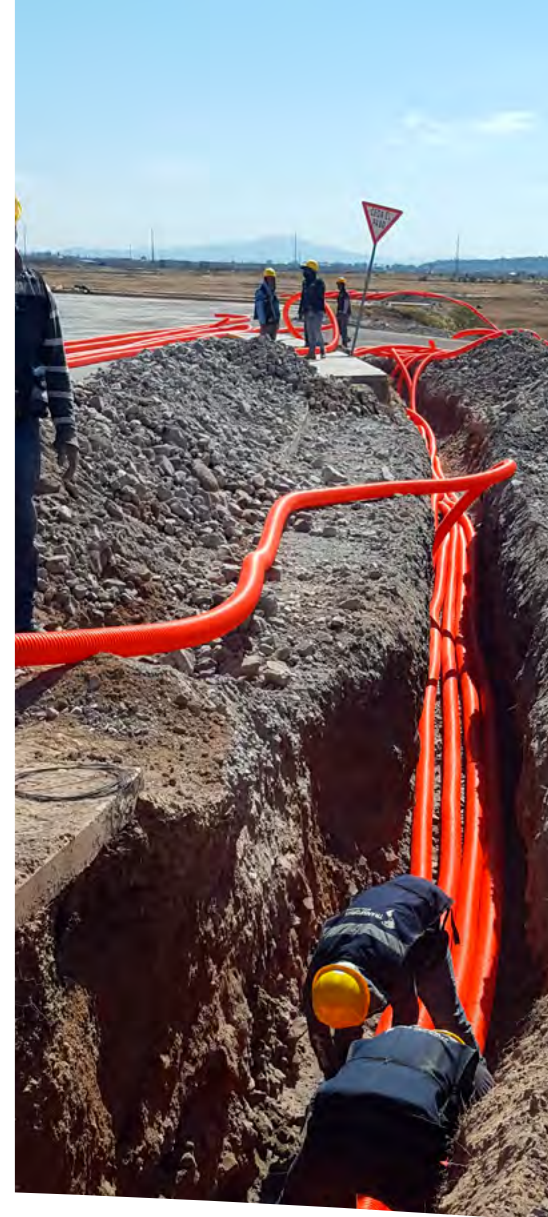
**Paso 8.** Coloca el luminario e introduce los tornillos en los orificios.

**Paso 9.** Atorníllalo con un desarmador.

**Paso 10.** Realiza una prueba de funcionamiento, verificando que haya quedado soportado firmemente, que enciende al anochecer y, si cuenta con sensor, que opere sólo cuando hay movimiento.

### Tornillos





# UN PRODUCTO PAD a la medida de tu proyecto

Por: ing. Enrique Marín

Actualmente todos los nuevos desarrollos habitacionales residenciales, de interés social, parques industriales o centros comerciales, se proyectan para recibir el suministro de energía eléctrica mediante sistemas de distribución subterránea.

Para poder construir este tipo de proyectos existe la especificación de CFE Construcción de sistemas subterráneos, la cual menciona en su introducción lo siguiente: "La especificación de construcción de sistemas subterráneos obedece a la necesidad de obtener una reglamentación a nivel nacional, para uniformar la calidad y al mismo tiempo simplificar las líneas y redes subterráneas conforme a un

criterio técnico-económico. Manejando un concepto enfocado a transmitir una armonía con el entorno de un diseño y construcción de sistemas subterráneos a favor de un respeto al medio ambiente".

Derivado de esto y sumado a nuestra misión de hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas, diseñamos la tubería **POLIFLIX PAD** en rollo, en diámetros de 1 ¼", 1 ½", 2", 3" y 4". La fabricación de estos productos está basada en la especificación CFE DF110-23 2015, como lo menciona la especificación de CFE Construcción de sistemas subterráneos en su capítulo 3:



### 3. CONSTRUCCIÓN BAJA Y MEDIA TENSIÓN

#### 3.3. OBRA CIVIL

##### 3.3.1 CANALIZACIÓN A CIELO ABIERTO

###### D) BANCO DE DUCTOS

Se deben emplear ductos de polietileno de alta densidad corrugados (PADC). Los ductos PADC deben suministrarse con campana integrada o con cople debiendo garantizar una unión hermética conforme a la CFE DF110-23 2015. En los planos de proyecto de obra civil, se indicará el diámetro, número de ductos y profundidad conforme a las normas.

Para garantizar el cumplimiento de las propiedades que pide la especificación de CFE, el LAPEM supervisa nuestra producción a través de nuestro SID (Sistema de Inspección a Distancia), para

liberar en tiempo real los lotes de fabricación a través de la asignación de Sigla 03, misma que se entrega a cada uno de los clientes que compran nuestro **POLIFLEX** PAD.

El fácil manejo de nuestro **POLIFLEX** PAD en la obra, la seguridad que garantiza su sistema de acoplamiento en caso de ser necesario y la versatilidad que brindamos al poder fabricar rollos de la longitud necesaria para realizar los tendidos de registro a registro, con una producción especial, nos ha posicionado como la mejor alternativa a nivel nacional.

# SISTEMAS DE TRIGENERACIÓN para ahorrar energía

Por ing. David Cedillo Hernández e ing. Edén Trujillo Rodríguez  
Subdirección Técnica del FIDE

El principio de la trigeneración es la generación conjunta de energía eléctrica, energía térmica en forma de calor y energía térmica en forma de frío. Se aprovecha el calor residual de la generación eléctrica para producir calor y frío mediante un sistema integrado a partir de un mismo combustible.

Un sistema de trigeneración se consigue al acoplar un sistema de cogeneración por motogenerador o por turbina, junto con una caldera de recuperación de calor para producir vapor y con una máquina de absorción destinada a refrigerar agua, utilizando la energía térmica contenida en el agua de enfriamiento y/o gases de escape del motogenerador o de la turbina.

Las plantas de trigeneración, debido a su alto rendimiento, posibilitan una gran reducción del costo energético de los procesos productivos donde se requieran importantes cantidades de calor en forma de vapor o agua caliente, frío y energía eléctrica.

## El proyecto

Comercial Importadora, S.A. de C.V., ubicada en Naucalpan, Estado de México, es una empresa mexicana con más de 80 años de experiencia en la fabricación de lubricantes automotrices e industriales. La empresa tiene dos contratos con la CFE en tarifa GDMTH (antes HM), la suma de los dos contratos tiene una demanda de energía eléctrica promedio de 1,607 kW, un consumo anual de 8.7 GWh y facturación anual promedio de 18.49 millones de pesos. La empresa Consultora Soluciones Integrales en Infraestructura Verde Yarlán, S.A.P.I. de C.V. apoyó a la empresa Comercial Importadora, S.A. de C.V. para elaborar la propuesta de un sistema de trigeneración de energía.

A partir de la propuesta que el consultor y el usuario realizaron de manera conjunta, ambos recurrieron a FIDE, para obtener su opinión técnica y financiamiento requerido para la adquisición del sistema. Con base en la experiencia de FIDE en proyectos similares, el anteproyecto presentado fue evaluado técnica-económicamente, ajustado y aprobado por personal de las Subdirecciones Técnica y de Administración y Finanzas.

El proyecto consistió en instalar un sistema de trigeneración (cogeneración eficiente) a través de un motogenerador de 1,048 kW a gas natural, el cual aportará el 94.28% del consumo de energía eléctrica de la planta; mediante el aprovechamiento de los gases de combustión, se producirá el 100% del vapor necesario para el proceso y a través del aprovechamiento de la energía de la chaqueta de enfriamiento del motor de combustión interna, se producirá agua helada con un chiller por absorción, el cual generará el 66% de las necesidades de enfriamiento. Ver Figura 1.

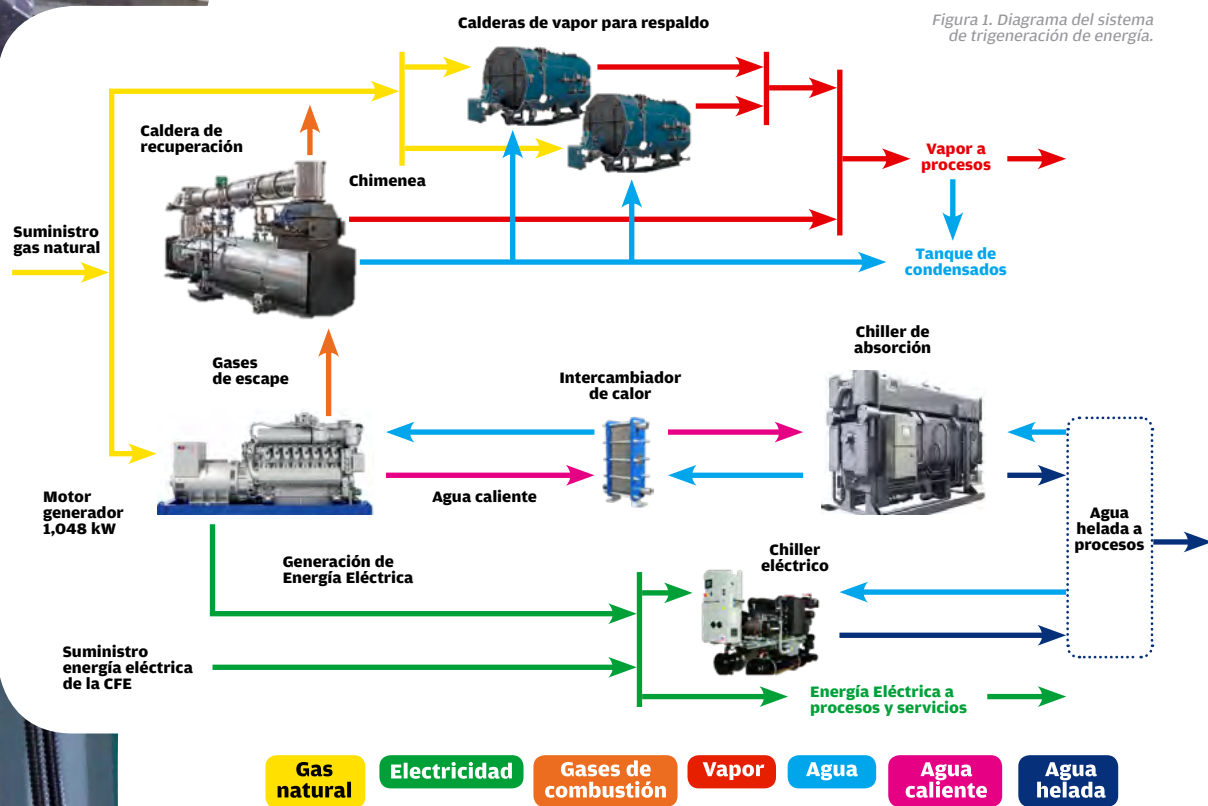


Figura 1. Diagrama del sistema de trigeneración de energía.

En la Tabla 1 y Tabla 2 se presenta el consumo anual de energía eléctrica y consumo de gas antes de ejecutar el proyecto, así como una vez instalado el sistema de trigeneración y el ahorro obtenido.

Tabla 1. Consumo de Energía y Ahorros

Energía	Concepto	Operación de la planta		Ahorro estimado	
		Antes del proyecto	Con sistema de trigeneración	Total	%
Eléctrica (E)	Consumo anual (GWh)	8.71	0.50	8.21	94.28
	Demanda facturable (MW)	1.61	0.66	0.95	59.12
Térmica Gas (G)	Consumo anual (GWh)	3.10	19.70	(16.60)	(525.64)

Nota: ( ) significa incremento

Tabla 2. Costos de los energéticos y ahorros económicos

Costo anual en MDP	Concepto	Antes del proyecto	Con sistema de trigeneración	Ahorro estimado	
				Total	%
Facturación energía	Energía eléctrica	18.49	2.85	15.64	84.57
	Energía térmica	1.01	6.32	(5.31)	(525.64)
	Total energía	19.50	9.17	10.33	52.97
Mantenimiento	Chillers eléctricos /motogenerador	2.54	2.50	0.04	1.57
<b>Beneficio económico en MDP /Año 1</b>		<b>10.37</b>			

El proyecto contratado requirió de una inversión de 41.44 MDP, de los cuales, en el marco del Programa de Apoyo a la Generación Distribuida de la SENER, el FOTEASE por conducto de FIDE, otorgó un incentivo energético equivalente a 1 MDP y el FIDE, con recursos propios, otorgó un financiamiento por 40.44 MDP a un plazo de recuperación de 4 años.

# CAPACITACIÓN CON REALIDAD VIRTUAL

Información validada por el Dr. Miguel Pérez-Ramírez, Grupo de Realidad Virtual del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)

**La Realidad Virtual** es una herramienta que en México ha sido utilizada con éxito para apoyar a **la capacitación del sector eléctrico reduciendo** significativamente el número de **accidentes**.

Cuando hablamos de Realidad Virtual (RV) nos referimos a la representación completa o parcial de un ambiente real o ficticio, a través del uso de medios electrónicos, que posee la propiedad de ser interactivo. Existen diferentes tipos de RV, entre ellos la no inmersiva, la inmersiva, la Realidad Aumentada y la Realidad Mixta.

La Realidad Virtual no inmersiva permite la interacción a través de un ratón y teclado sobre un monitor gráfico (computadora), así la persona nunca pierde la visión del mundo circundante. Es también conocida como RV de escritorio.

La Realidad Virtual inmersiva hace que la persona tenga la sensación de estar dentro de un ambiente virtual que le permite interactuar

con los elementos existentes mediante la estimulación de sus sentidos: vista, tacto y oído. Requiere de elementos como guantes, visores, rastreadores de posición, etcétera.

La Realidad Aumentada se construye a partir de la superposición de sonidos o imágenes generadas por computadora sobre imágenes del mundo real, aumentando algún aspecto de la imagen real.

En la Realidad Mixta, el usuario puede interactuar simultáneamente en el ambiente real y en el ambiente virtual, dado que recibe estímulo visual (u otros) del ambiente virtual y a su vez el ambiente virtual responde a la interacción del usuario en el mundo físico.



*Hoy en día la Realidad Virtual está disponible en muchas industrias, en especial en la del entretenimiento, la cual ha promovido su uso masivo y por consecuencia la reducción de sus costos.*

En los últimos 20 años, la Realidad Virtual ha evolucionado ampliamente gracias a los avances tecnológicos que han permitido el desarrollo de novedosos conceptos y dispositivos de interacción. Su uso está presente en muchas industrias, principalmente en la del entretenimiento, la medicina y por supuesto la energética, siendo esta última abordada por instituciones de investigación y desarrollo como el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias a través de su Grupo de Realidad Virtual.

### **Su incursión en el sector eléctrico en México**

La RV se trata de un área multidisciplinaria que tiene un amplio espectro de aplicaciones como la capacitación, la operación, el diseño y el análisis. Debido a sus características, desde 2003

el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias la está aprovechando como una herramienta para:

- 1. Simulación de situaciones que involucran algún riesgo, ya sea para personas o para equipos.*
- 2. Interpretación y análisis de datos científicos mediante visualización de datos.*
- 3. Navegación en ambientes virtuales y manipulación de elementos tridimensionales, sin contar con el objeto real o sin estar en el sitio, a fin de explorar y comprender procesos, fenómenos y conceptos.*

Esta tecnología ha sido aplicada con impacto y contribución de valor, principalmente en las áreas de capacitación y diseño en la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

## REALIDAD VIRTUAL

Se han desarrollado diferentes sistemas de RV no inmersiva para CFE-Distribución. El primero fue ALEn3D-MT (Sistema de RV para Adiestramiento en mantenimiento a Líneas Energizadas de Media Tensión), que por su aportación innovadora al entrenamiento de linieros se hizo acreedor al premio INNOVA 2008 de la paraestatal. Este sistema contiene modelos y animaciones 3D de maniobras de mantenimiento a líneas energizadas, que los estudiantes -sin estar sometidos a ningún tipo de riesgo- pueden recorrer a voluntad, interactuando y visualizando cada secuencia de acciones dentro de un ambiente virtual, donde además se hace énfasis en los aspectos de seguridad.

La arquitectura de ALEn3D-MT estableció las bases para desarrollos posteriores que la usaron para lograr una funcionalidad similar. Actualmente existen más versiones de este sistema: ALEn3D-AT y ALEn3D-LS para entrenamiento en mantenimiento a líneas de Alta Tensión y Líneas Subterráneas, respectivamente.

El INEEL también desarrolló una versión para la CFE-Líneas de Transmisión, denominada SiCaMLT, en el que se hizo énfasis en los trabajos de alto riesgo para la capacitación y entrenamiento del personal liniero que realiza el mantenimiento a los aislamientos de las líneas de alta tensión de 400 KV energizadas y de 230 KV energizadas / desenergizadas.

Más tarde surgieron los sistemas de diseño de subestaciones (SIDSED), para capacitación en pruebas a subestaciones (3DMaPPS), y a protecciones (SAMPyM3D). Estos dos últimos, además de integrar las bondades de ALEn3D, permiten la navegación libre dentro de las instalaciones de una subestación de distribución.

Todos estos sistemas de entrenamiento incluyen elementos para retroalimentar la vista, el oído y permiten la interactividad, con el fin de abarcar a una audiencia mayor, captando a los diferentes tipos de personas de acuerdo a sus canales preferidos de aprendizaje. Esto incluye a los estudiantes auditivos que prefieren escuchar, a los visuales que aprenden mejor viendo y kinestésicos (en menor grado al tratarse de sistemas no inmersivos), a través de la interactividad con el sistema, lo cual además motiva el aprendizaje activo, es decir, el ambiente donde el estudiante participa activamente durante su propio aprendizaje. Así, estos sistemas ofrecen animaciones 3D que permiten visualizar lo que debe hacerse en cada prueba y ofrecen explicaciones en texto que son automáticamente reproducidas en audio, para estimular el sentido auditivo de aquellos que prefieran escuchar en lugar de leer.

### Laboratorio de RV

Como resultado del desarrollo e implantación de sistemas de Realidad Virtual no inmersivos para la capacitación y entrenamiento de personal de la CFE, y con la finalidad de continuar innovando en esta línea de investigación, el INEEL definió e implementó un Laboratorio de Realidad Virtual con el objetivo de ofrecer productos y servicios innovadores con tecnologías de realidad virtual inmersiva, sistemas de realidad virtual en ambientes web, sistemas de realidad virtual colaborativos y simulación dinámica virtual, entre otras.

*La RV ha demostrado ser útil en los procesos de capacitación, diseño y simulación, para contribuir a la toma de decisiones.*





Los componentes más importantes de dicho laboratorio son:

**1. Sistema de visualización avanzada.** Permite visualizar imágenes 3D en alta definición, está compuesto por proyector, tarjeta gráfica 3D con estereoscopia activa, pantalla flexible de gran formato (6 x 3.4 m), espejo de retroproyección, lentes esteroactivos y emisores infrarrojos.

**2. Equipo de inmersión.** Son dispositivos especializados que permiten la visualización 3D y manipulación de objetos virtuales. Está compuesto por guante inalámbrico, guante cableado, casco 3D o Head Mounted Display(HMD), lentes iglases, y lentes estero pasivos (Anaglyph).

**3. Sistema de rastreo.** Permite conocer la posición de un dispositivo en sus coordenadas X, Y y Z, para posteriormente determinar si el usuario ha desplazado o rotado un objeto. Este sistema está compuesto por rastreador cableado e inalámbrico.

**4. Equipo de navegación.** Estos dispositivos facilitan la interacción hombre máquina en ambientes virtuales. Los equipos disponibles son: mouse 3D, control alámbrico tipo Playstation, Wii mote y Nunchuck de Nintendo.

**5. Sistema de audio profesional.** Ofrece un sistema de sonido de alta calidad, está compuesto por receptor de audio y video Dolby, reproductor de dvds, 2 bocinas y 1 subwoofer, y sistema de micrófonos inalámbrico.



Actualmente el INEEL continúa avanzando en la ruta tecnológica trazada y está incursionando en la Realidad Virtual aumentada y mixta, en la integración de ambientes virtuales en simuladores y en la integración de agentes animados afectivos, con el objetivo de ampliar el impacto y la aportación de valor de la RV dentro de los procesos de capacitación.

Cabe resaltar que de ninguna manera estos sistemas sustituyen a los instructores expertos, pues tratándose en su mayoría de entrenamiento en actividades de alto riesgo, sólo un instructor experto puede determinar cuándo un estudiante está completamente preparado para poder realizar actividades en las instalaciones reales. En estudios realizados, este nuevo método de entrenamiento ha mejorado el aprendizaje en un 21% con respecto al aprendizaje tradicional. Se espera que esta mejora pueda tener impacto en otros indicadores tales como la disminución de accidentes de trabajo, los cuales la mayoría de las veces resultan fatales.



¿Qué más hace el INEEL?  
**Descúbrelo**  
[bit.ly/2JNi11y](https://bit.ly/2JNi11y)



Fuentes:

<https://www.ineel.mx/boletin032011/divulga.pdf>

<https://www.ineel.mx/boletin032011/breve02.pdf>

# URGE implementar REVISIONES PERIÓDICAS a las instalaciones eléctricas

Por D.G. María del Carmen Ruíz Cruz  
Coordinadora del Programa Casa Segura®

*Frente a un parque habitacional envejecido y con nulo mantenimiento de la instalación eléctrica, las viviendas en México se convierten en unidades contaminantes y consumidoras de energía al operar de manera deficiente, lo que representa un alto riesgo.*

En México existe una problemática silenciosa que avanza y que produce graves daños debido a las instalaciones eléctricas obsoletas e ineficientes. A pesar de las acciones puestas en marcha por el gobierno y la industria, las instalaciones eléctricas continúan operando sin cumplir al 100% las condiciones mínimas de seguridad que marcan las Normas Oficiales Mexicanas, tanto en productos como en instalación y mano de obra.

En el país se estima que existen 32 millones de viviendas particulares habitadas de acuerdo con la Encuesta del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 98.7% de ellas cuentan con electricidad. Actualmente, esas casas o departamentos, sean de construcción nueva o ya existente, no cuentan con una evaluación que determine las condiciones de su instalación eléctrica, por lo que su protección y la de su patrimonio son vulnerables ante cualquier situación de emergencia. Hoy existen viviendas, tanto nuevas como en uso, que son construidas de manera formal por una constructora bajo la supervisión de un experto o mediante la auto-construcción, y que pueden tener una instalación eléctrica fuera del cumplimiento normativo. Una de las principales razones es la asignación de costos mínimos aplicados al proyecto, lo que se traduce en un diseño incorrecto y en la mala calidad de los materiales, sean estos ilegales o que no cuenten con certificación nacional para su uso seguro. Lo anterior, junto con la antigüedad de las instalaciones en el caso de viviendas ya existentes, suman una o varias condiciones de riesgo.

No contar con los criterios de seguridad acorde al diseño y construcción de las viviendas, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, puede provocar accidentes, aunado a que el usuario

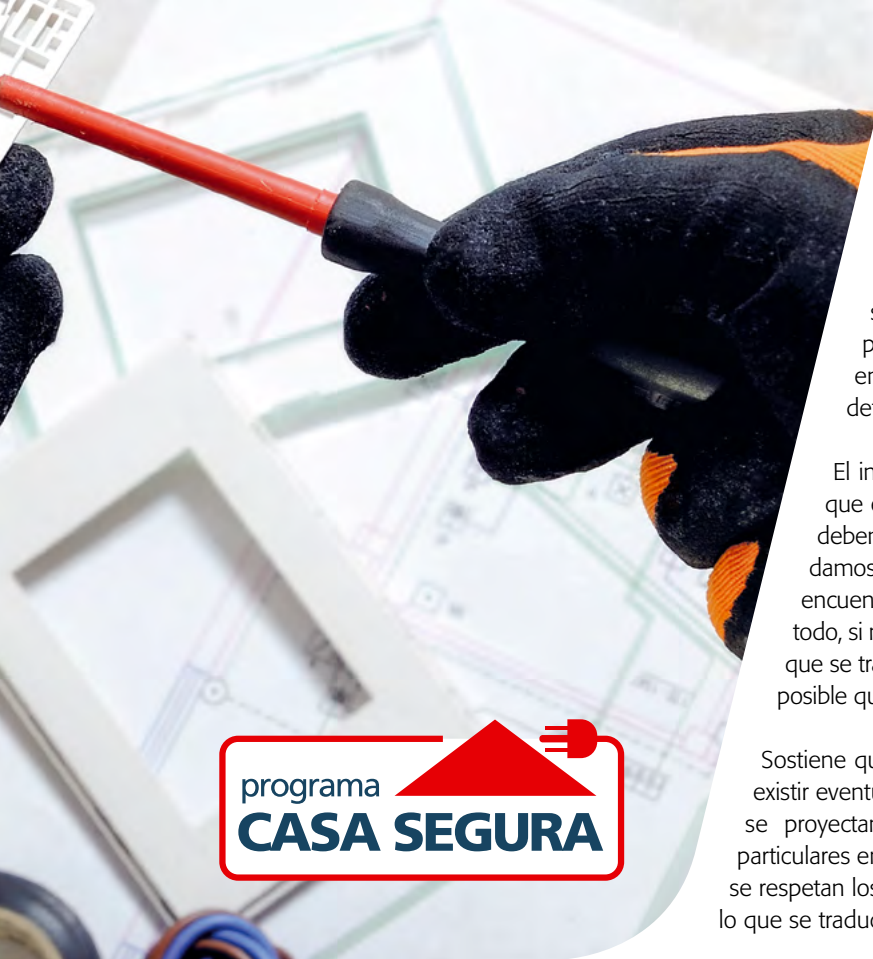
haga un uso incorrecto de la instalación al sobrecargarla con demasiados aparatos eléctricos.

## Plan de Revisión y Monitoreo de Instalaciones Eléctricas en Vivienda

El Programa Casa Segura® del 2013 al 2017 implementó un programa piloto llamado "Plan de Revisión y Monitoreo de Instalaciones Eléctricas en Vivienda", en 5 municipios del país con el apoyo de los gobiernos locales, en donde se revisaron 22 mil viviendas y sólo el 13% tuvieron instalaciones eléctricas seguras. La revisión periódica no sólo en vivienda, también en inmuebles utilizados para comercios pequeños, se vuelve necesaria y urgente, para poder mitigar los accidentes que día con día enfrentan los usuarios. Además, la vivienda debería estar diseñada pensando en el futuro, en el avance tecnológico y las necesidades y seguridad de conexión de los usuarios a 20 años, es decir, actualmente la oferta de vivienda en México no visualiza el trabajo en casa mejor conocido como home office, el Internet de las Cosas y la electromovilidad, necesidades que hoy ya están presentes en algunos sectores de la población.

El ingeniero Enrique Gutiérrez Hernández, subdirector de Promoción de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), nos comparte que en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica, el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE y las NOM-029-STPS-2011 y NOM-002-STPS, se encuentra el andamiaje jurídico para cumplir con instalaciones seguras, tanto en el ámbito residencial como en el comercial o el industrial.





En ellas se contemplan las correspondientes obligaciones para los sujetos encargados de realizar revisiones a las instalaciones eléctricas, inclusive cuando se trata de instalaciones de centros de trabajo que se dedican al comercio, a la industria o a la prestación de servicios, con trabajadores cuya capacitación y adiestramiento han sido comprobados en términos de la legislación vigente o por medio de un proceso de certificación, para intervenir en el diseño, cálculo, construcción o mantenimiento de una determinada instalación eléctrica.

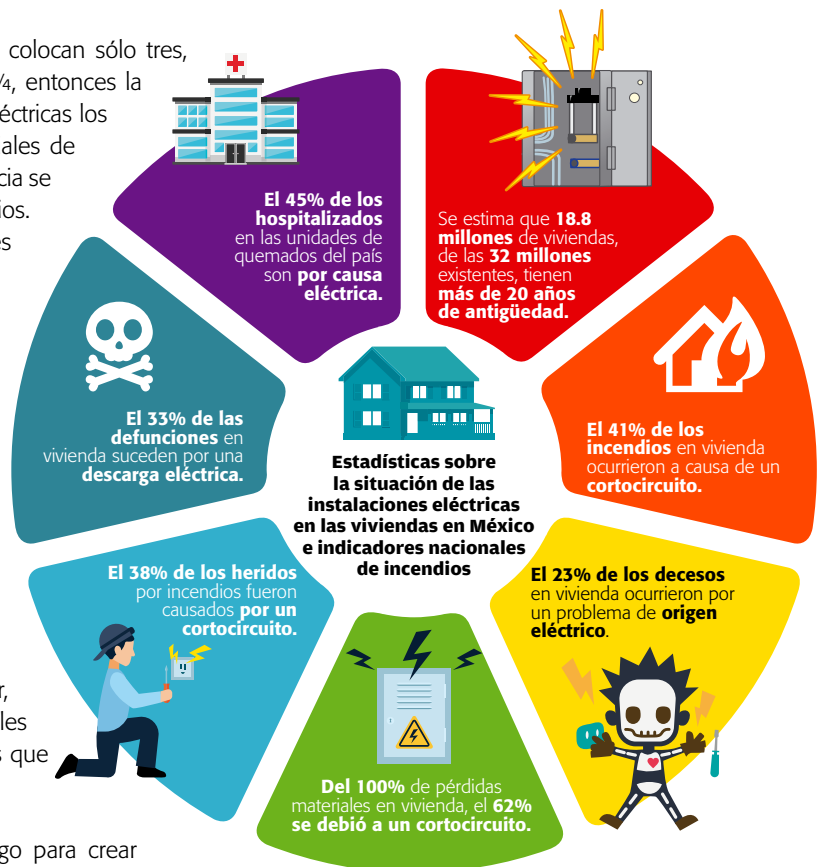
El ing. Gutiérrez señala que lo primero que debemos aceptar es que el mundo se mueve a través de reglas, es decir, normas que debemos conocer y cumplir. “Cuando viajamos a otros países nos damos cuenta que nadie mueve un tornillo si no sabe hacerlo o se encuentra certificado para ello ¿y nosotros? Nosotros sabemos de todo, si no tenemos el desarmador, vemos si un clip nos sirve”. Apunta que se trata de una cuestión de cultura, pero que a pesar de ello, sí es posible que los Estándares de Competencia (EC) se cumplan.

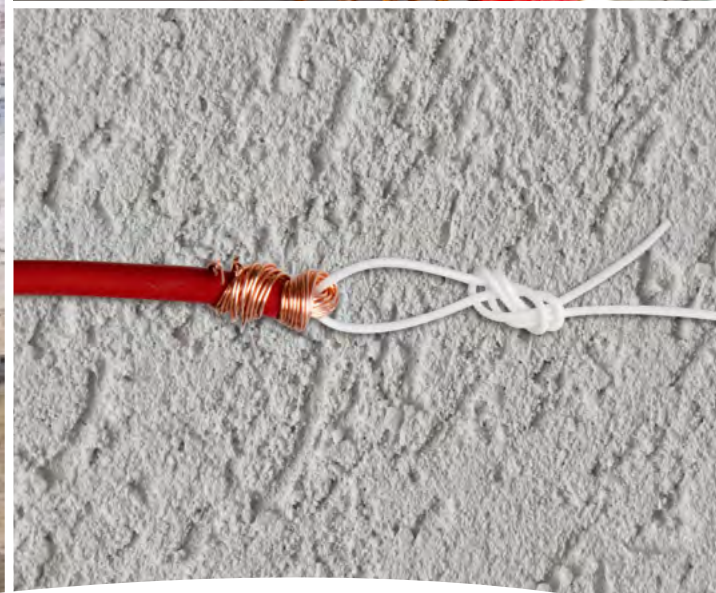
Sostiene que por desgracia en la industria de la construcción pudieran existir eventuales problemas debido a que el diseño de las edificaciones se proyectan de una manera, con un presupuesto y condiciones particulares en el uso de materiales, y que cuando se levantan éstas ya no se respetan los cálculos, la calidad o las especificaciones de los materiales, lo que se traduce en ocasionales riesgos de diferente naturaleza.

Por ejemplo, “en lugar de meterle cuatro varillas a una trabe le colocan sólo tres, y en lugar de que sean de una pulgada, deciden que sean de  $\frac{3}{4}$ , entonces la estimación inicial no se cumple”; o cuando en las instalaciones eléctricas los conductores deben ser de ciertos calibres, con equipos y materiales de características específicas, y éstos son disminuidos y en consecuencia se tienen calentamientos en los conductores y propensión de incendios. Por lo anterior es necesario hacer una revisión de las instalaciones eléctricas, con el propósito de detectar a tiempo los riesgos al usuario y que esto también pueda coadyuvar con datos, ante agentes naturales o situaciones de emergencia como los sismos.

“La STPS, en materia de seguridad y salud en el trabajo, a través de la emisión de normas oficiales mexicanas pretende que los empleadores y trabajadores sean conscientes de la importancia de realizar un análisis de riesgos de las actividades de sus trabajadores, y con base en ellos instrumenten condiciones de seguridad y planes de atención para atender posibles contingencias”. El conocimiento que un trabajador adquiere en materia de prevención de riesgos por el manejo de la energía eléctrica en su centro laboral, a través de la capacitación que le proporciona el patrón, debería de aplicarlo en su hogar, revisando sus instalaciones eléctricas y evitar sobrecargarlas, y darles el mantenimiento preventivo que requieran cambiando las partes que se encuentren envejecidas por el uso o por el tiempo.

Por todo lo anterior, el Programa Casa Segura® invita al diálogo para crear acciones a corto y mediano plazo que nos permitan implementar una política integral, en la que instituciones de gobierno, iniciativa privada y la sociedad, sean verdaderos agentes de cambio que conduzcan hacia una transformación provista de eficiencia eléctrica para cada vivienda y seguridad para sus ocupantes.





# CABLEADO MÁS FÁCIL CON LA GUÍA PET

Por: ing. Iván del Ángel

**E**n el proceso de una instalación eléctrica existen diferentes etapas y comúnmente en nuestros artículos hablamos de la instalación de **POLIFLEX**; en esta ocasión queremos abordar la etapa del cableado: al realizarlo es primordial proteger al conductor, por ello, entre menor esfuerzo se ejerza, mejor.

En nuestras presentaciones de **POLIFLEX** naranja, rojo, azul, negro y verde, hemos incluido una guía de pet para facilitar el cableado; al ser plástica, no sufre degradación durante la obra y es posible realizar un cableado directamente, en la mayoría de las trayectorias. Recuerda que para trayectorias con un grado de complicación más alto, existe la guía de Nylon **POLIFLEX**.

Cabe mencionar que se recomienda utilizar los tapones incluidos en el kit **POLIFLEX** para sujetar la guía plástica y evitar que se pierda dentro de la tubería.

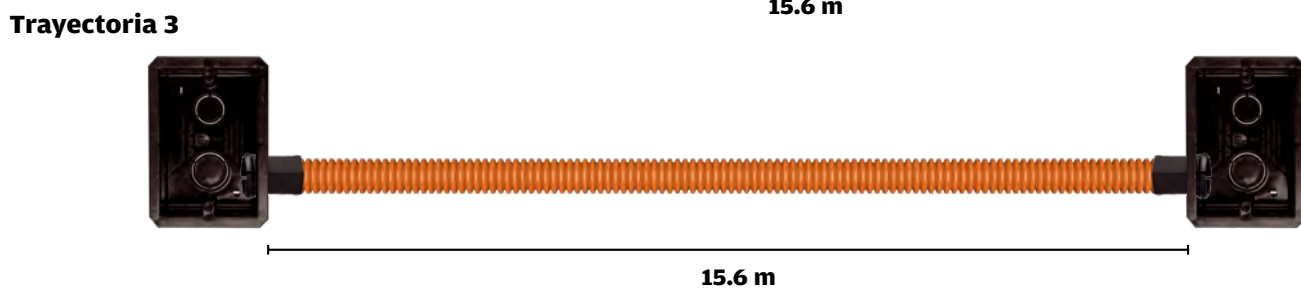
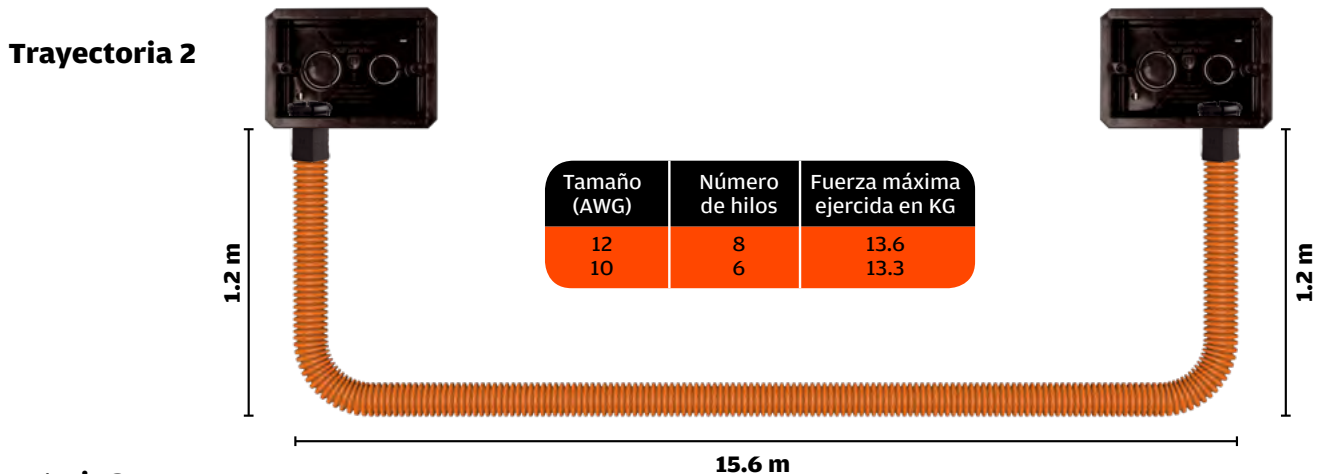
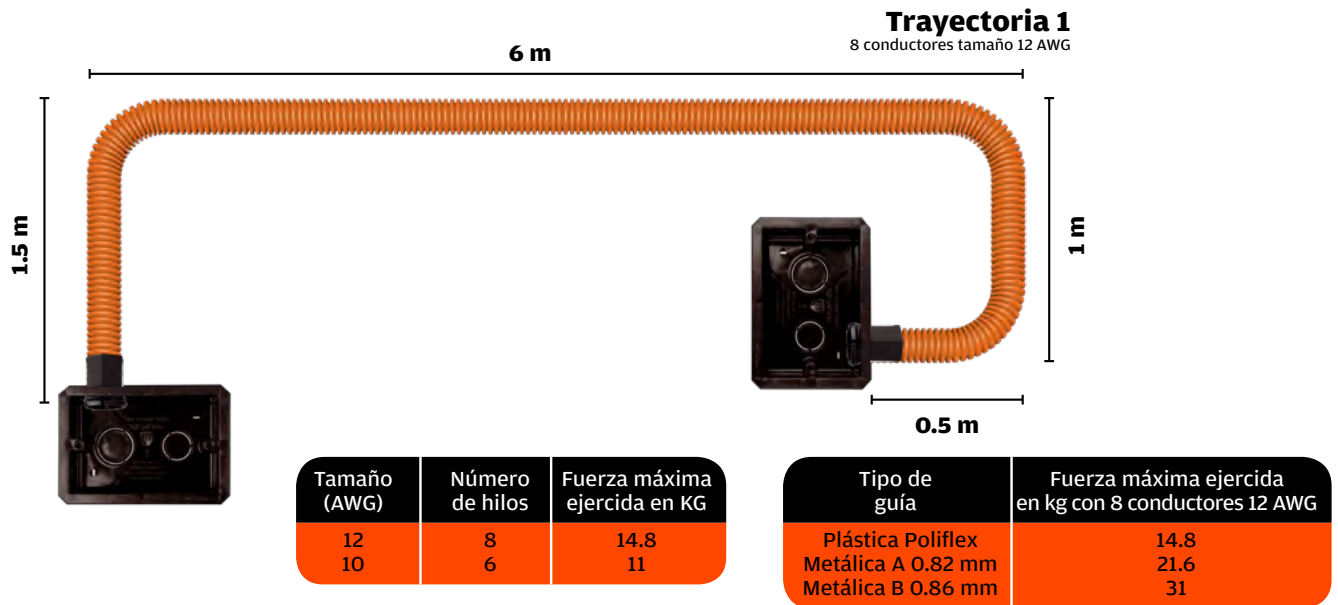
Con la finalidad de mostrarte el desempeño de la guía pet incluida en nuestros rollos, te presentamos los resultados de una serie de pruebas que realizamos en diferentes trayectorias.



Las pruebas se realizaron con **POLIFLIX** de 3/4". En la trayectoria 1 hicimos un comparativo con guías metálicas de diferentes grosores, para que puedas apreciar la diferencia existente entre éstas y nuestra guía plástica, utilizando 8 conductores tamaño 12 AWG.

Como pudiste apreciar, aunque con las 2 guías metálicas fue posible realizar el cableado, es importante ver que con la guía plástica -incluida en nuestro **POLIFLIX**- es más fácil, pues se requiere menor esfuerzo para el jalado.

En la Trayectoria 2 y 3 te mostramos los resultados sólo de nuestra guía plástica con conductores de tamaño 12 y 10 AWG.



Tamaño (AWG)	Número de hilos	Fuerza máxima ejercida en KG
12	8	9.2
10	6	9

Para dudas técnicas o comentarios, escríbenos:

WhatsApp  **2281 34 1753**

Correo  **asesoria@POLIFLIX.MX**

# ILUMINACIÓN

## para lugares de esparcimiento

Por ing. Hernán Hernández

*Los restaurantes familiares, bares, entre muchos otros, son lugares donde la iluminación puede influir para hacerlos confortables y aumentar los visitantes.*

La elección de la luz es clave en todo diseño interior, pero en la decoración de restaurantes e incluso bares, se convierte en un factor aún más decisivo. Los clientes eligen un restaurante no sólo por su gastronomía, también por su atmósfera y es aquí donde la iluminación juega un papel crucial.

Tanto en la decoración de bares como en la de restaurantes será importante conseguir un diseño interior que potencie el ambiente adecuado para el público objetivo que se quiera atraer.

Según Dröm Living, existen puntos claves que se deben considerar al decidir la iluminación de un lugar de esparcimiento.

### Definición del ambiente

Antes de empezar un proyecto de interiorismo para un restaurante se debe tener clara la atmósfera final que se busca para el local. Serán muchos los factores que influirán en qué iluminación elegir para conseguir el ambiente deseado. No es lo mismo iluminar un restaurante-bar nocturno, que uno orientado a recibir clientes durante el día, así como tampoco tiene nada que ver iluminar un local con piso de ventanas o uno que no tenga entrada de luz natural.

### Uso de luminarios LED

Los luminarios LED te proporcionan hasta un 80% de ahorro en consumo energético y además han evolucionado no sólo en cuanto a la eficiencia sino también en su estilo, ya que se pueden encontrar disponibles en el mercado un sinnúmero de modelos.

### Tonalidad de la luz

Otro punto que acostumbra a generar dudas en la iluminación de un espacio es la tonalidad de la luz. Esta se determina mediante la temperatura de color cuya unidad de medida son los grados Kelvin (K). Entre más alta es la temperatura mayor es la sensación de tonalidad fría y viceversa. Una temperatura de color de 6000 K se considera una luz muy similar a la luz natural de día.

En la decoración de bares y restaurantes, se prefiere optar por una luz natural de 4000 K para ambientes de día, luminosos y frescos o por una iluminación cálida que oscile entre los 2700 K y los 3500 K para ambientes de noche, íntimos y relajados.

### Iluminación por zonas

Elegir un tipo de iluminación para cada zona ayudará a crear diferentes ambientes en función del uso que se requiera para cada espacio.

*La decoración e iluminación te ayudará a diferenciar los ambientes dentro del mismo espacio. Elige la luz adecuada de cada zona para resaltar diseños, texturas, decoración y muebles.*



Para mesas se recomienda una lámpara puntual de haz concentrado que ilumine sólo la zona de la mesa. Este tipo de luz dirigida ayuda a aislar un rincón del resto del espacio (óptima para crear un ambiente íntimo). Puedes añadir filtros antideslumbrantes a los luminarios, sobre todo si los ubicas muy cerca de la mesa. Se recomienda una distancia mínima de 70 cm entre lámpara y mesa.

En zonas comunes, si se trata de un local de ambiente íntimo se necesitarán solamente puntos de luz muy suaves, como por ejemplo sistemas lineales de LED, para marcar la dirección. Si lo que se quiere es crear un espacio luminoso y de atmósfera fresca, se debe buscar una iluminación más general. En este caso las lámparas de marco oculto incrustados en el techo pueden ser una buena opción. Será siempre interesante, además, ubicar estratégicamente lámparas decorativas que destaquen la personalidad del establecimiento.

En los baños, lo más importante será evitar la luz directa al rostro de la persona e impedir que la luz refleje en el espejo.

En la zona de trabajo de la cocina siempre debe haber luz natural de día (4000 K) que favorece el trabajo y genera, al personal, sensación de bienestar; además que evitará distorsionar el color natural de los alimentos.

Dado que es una zona de atracción especial, la iluminación en la barra debe potenciarla. La prioridad será iluminar la superficie de la barra con luz puntual dirigida mediante lámparas o luminarios suspendidos. Adicional se puede enmarcar el espacio con iluminación lineal.

Resulta sumamente atractivo iluminar vitrinas, estantes o mostradores de bebidas o alimentos. En el caso de las botellas se aconseja retroiluminar las de bebidas alcohólicas desde la parte trasera o iluminar directamente el estante entero desde la parte inferior. Para las botellas de vino es buena opción iluminarlas desde la parte superior trasera para conseguir que la luz se filtre a través de la botella.

También será importante tener en cuenta partes del interiorismo y la decoración que interese resaltar con puntos de luz propios. Una pared de ladrillo o piedra, un banco especial, pizarrones con el menú, imágenes enmarcadas, cuadros o rótulos que pueden ser retroiluminados tanto en la fachada como en el interior, son ejemplos de elementos del diseño que pueden merecer una iluminación muy cuidada.

Por último, y no por eso menos importante, es tomar en cuenta la iluminación de emergencia, debido a que estos espacios pueden considerarse como lugares de reunión.

# CAPACITACIONES semanales

Por: LCC Jatziri Enríquez Arias



Desde hace un par de años, la Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción, ubicada en la Ciudad de México, realiza los Jueves Americ, un espacio dedicado a la capacitación y que cuenta con el apoyo de diversas empresas.

Este tipo de pláticas de capacitación permite resolver, directamente con los expertos, todas las dudas que a veces se generan por una mala información o desconocimiento.

Nos sentimos agradecidos con los ingenieros, instaladores, proyectistas y contratistas presentes en la impartición de nuestra plática Aplicación y Cuantificación de Productos basados en la NOM SEDE 001, así como en la plática dirigida a UVIES con el tema Productos **POLIFLEX** en la Verificación de Instalaciones Eléctricas: Mitos y Realidades, quienes participaron activamente.

Si estás interesado en asistir a estos Jueves de Americ, puedes revisar su calendario de eventos próximos en <https://socio.americ.org.mx/calendario-de-actividades/>



# Las mantarrayas

## “vuelan” hasta 2 metros por encima de la superficie

Las mantarrayas pueden llegar a medir hasta 8 metros y pesar más de 1000 kilos. A diferencia de otras especies de rayas, su aguijón no posee veneno. Su comida favorita es el plancton. Se han tomado un sinnúmero de fotografías y videos que documentan sus grandes saltos fuera del agua, por lo que se dice que vuelan a una altura de hasta 2 metros por encima de la superficie. Su periodo de vida alcanza los 50 años. No tienen esqueleto óseo y su piel es una membrana muy sensible al contacto con los humanos.



# La numerofobia

## causa dolor de cabeza

Dolores de cabeza, hiperventilación, náuseas y malestar estomacal, son los síntomas físicos que experimentan las personas con miedo a los números, también conocido como numerofobia o aritmofofia. Este trastorno puede afectar seriamente la calidad de vida de un individuo, quien al ver números escritos en un pizarrón o tener que calcular los gastos semanales, reacciona negativamente sintiendo grandes malestares, por lo que tratará a toda costa no enfrentarse a ese tipo de situaciones.

# La jeringa

## fue inventada por una mujer

Letitia Mumford Geer fue una enfermera neoyorkina que inventó la jeringa de una mano, un instrumento médico que sigue vigente. Antes de su invento, una persona debía usar dos manos para aplicar una inyección, lo que complicaba el trabajo del equipo médico. En la patente 662.848, concedida el 11 de abril de 1899, la jeringa se describe como una herramienta que permite inyectar el contenido “sin la ayuda de un asistente”.



# Unidos por la formación DE PROFESIONALES

Por: LCC Jatziri Enríquez Arias



La Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Zacatenco, del Instituto Politécnico Nacional, es una institución de carácter público que forma integralmente capital humano de nivel licenciatura y posgrado, líder en las áreas de electromecánica, para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, favoreciendo la consolidación social y económica de México.

El compromiso de ESIME es asegurar servicios educativos de calidad, mediante la oferta de programas académicos pertinentes, que logren la satisfacción de las y los alumnos, y que contribuyan a su formación integral como profesionistas competentes.

El pasado mes de mayo, **POLIFLEX** y ESIME acordaron impulsar la capacitación de los futuros profesionistas, quienes realizarán prácticas con materiales que hacen más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas. Con acciones como esta, los egresados estarán preparados para garantizar la seguridad eléctrica de sus proyectos.



El director general de Poliflex, Antonio Velasco, y el director de ESIME, M. en C. Hugo Quintana Espinoza, firmaron un convenio de colaboración en beneficio de los alumnos.

# INSTALACIONES del Tecnológico Nacional de México **ALIMENTADAS CON BIOGÁS**

El Tecnológico Nacional de México campus Iztapalapa producirá biogás y electricidad en el campus Iztapalapa, para auto suministro en laboratorios, nuevas unidades académicas y cafetería con lo que se logrará abatir los gases de efecto invernadero, hacer eficiente el consumo de energía, optimizar los recursos financieros y reducir la contaminación del medio ambiente. Se trata del proyecto "Aplicación de la biotecnología y de la ingeniería para generar biogás, electricidad y biocombustible, con la biomasa del nopal y residuos orgánicos", desarrollada por Miguel Ángel Aké Madera, actual director del plantel y reconocido investigador en el ámbito de las energías renovables y Rogelio Sosa López, su socio tecnológico.

Fuente: <https://www.tecnm.mx>



Miguel Ángel Aké Madera, director del TecNM campus Iztapalapa.

## EL BITCOIN consume más electricidad que **AUSTRIA Y SUIZA**

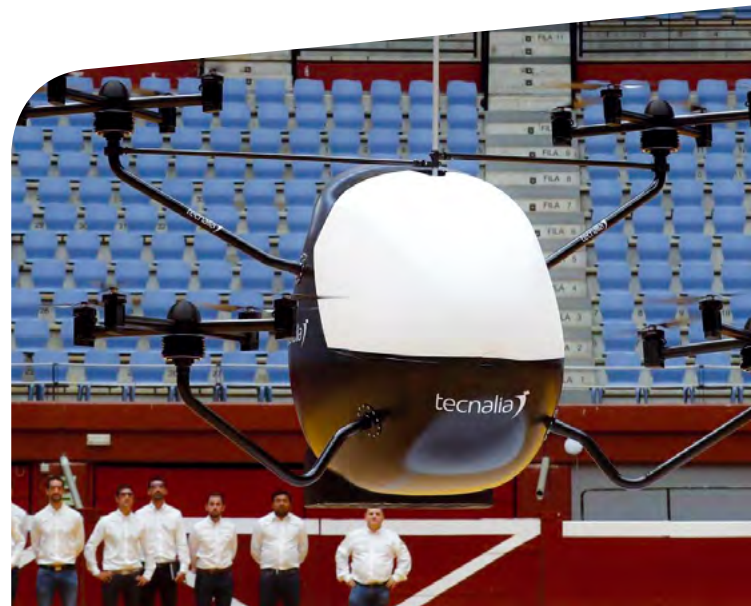
El bitcoin, la moneda digital más popular del mundo, registra un alto consumo de energía eléctrica debido a que el proceso de validar las transacciones a nivel mundial (minar) demanda más energía que países como Suiza y Austria. Y es que para minar los bitcoins, se necesitan muchos ordenadores de elevada potencia que además de consumir energía eléctrica para operar la requieren también para mantener la temperatura de los mismos a un nivel apropiado. Científicos de la Universidad de Cambridge encontraron que esta criptomoneda registra un consumo anual de 61,76 Terawatts hora (TWh), por debajo de lo que requieren países como Austria, Suiza, República Checa, Kuwait, Grecia, Israel, Bangladesh, Rumanía y Uzbekistán.

Fuente: <https://www.economiadigital.es>

## Presentan **AEROTAXI** español

Recientemente, el centro tecnológico vasco Tecnalia presentó un prototipo que se encuentra entre los tres primeros aerotaxis de Europa y el primero de España. Se prevé que este aerotaxi sea una realidad en el mercado en un plazo de 5 años. El vehículo aéreo ha sido desarrollado para transportar una persona (aunque podría escalarse hasta 4) y para cubrir distancias urbanas de 15 kilómetros. El prototipo consta de una cabina aerodinámica, "con un total de cuatro drones, colocados en la parte superior e inferior, que, al moverse de forma coordinada, trasladan en el interior una sensación de confort similar a la de un automóvil".

Fuente: <https://www.energias-renovables.com>



# Miguel Ángel Ortiz



*"Me gusta mucho mi trabajo, creo que hacer instalaciones eléctricas es como un arte, desde que seleccionamos los materiales hasta que realizamos la instalación, para que el cliente quede satisfecho."*

Entrevista y fotos: Ing. Guillermo Valencia

**M**i nombre es Miguel y soy originario de la ciudad de Aguascalientes. En mi familia somos cuatro: mi esposa Ana María y mis hijos Carlos Miguel y Ángel Daniel. Me gusta mi ciudad, es muy bonita; nos gusta salir a pasear a los parques o a veces ir al cine, también disfrutamos estar en casa. La principal festividad es la feria, pero también está la de Día de Muertos, Semana Santa y las patronales de diferentes iglesias.

Me dedico a la electricidad desde hace 27 años. Todo empezó en la secundaria, pues iba en el taller de electricidad, fui de los más sobresalientes e incluso mi maestro me reconocía los trabajos y mi participación. Después entré al CBTIS a la carrera de electromecánica.

## Mis proyectos

A lo largo de los años he tenido la oportunidad de estar en diferentes proyectos como por ejemplo escuelas, ranchos, locales comerciales, residenciales, etcétera. No tengo preferencia por alguno, todos son importantes y me han dejado satisfecho. En todos he aprendido algo, en especial que siempre se debe trabajar con seguridad.

Actualmente estamos en una obra de locales comerciales, pero se frenó por falta de recurso, esperemos se reactive pronto. Sin embargo, también me dedico a dar servicio de mantenimiento, me hablan para ir a casas u oficinas que incluso en algunas ya trabajé.

## Mis anécdotas

Accidentes no he tenido afortunadamente, siempre trato de tener seguridad a la hora de realizar el trabajo utilizando el equipo de seguridad adecuado. En una ocasión estaba trabajando en un local, en eso llegó el dueño y como vio que no había energía se le hizo fácil ir a subir el break y me dio una descarga, lo bueno que no fue fuerte y no me causó daño.

Por otro lado, también han habido experiencias agradables. En una ocasión estaba trabajando en una casa de campo, había varios trabajadores en la obra y de hecho faltaban unos días para el 3 de mayo, día de la Santa Cruz; llegó el dueño y preguntó qué hacía falta de materiales para que siguiéramos trabajando, entonces hicimos una lista de materiales, pero al final le pusimos carnitas, unas cervezas,





“Poner empeño al trabajo, capacitarse y trabajar con seguridad es el consejo que puedo dar”.



refresco y hasta postre, obviamente de broma, él la leyó y nada más se rió, nos dijo que el día 3 nos llevaría. Nuestra sorpresa fue que el 3 de mayo sí nos llevó comida y todo, sí lo cumplió. Después de eso cuando iba y preguntaba qué hacía falta, pues todos le decíamos que ya sabía, la lista era la misma.

### **Mi revista Eléctrica**

La revista Eléctrica la conocí en una tienda de material eléctrico; le dije al del mostrador si me la podía regalar, después la leí y me gustó mucho, me registré y me la envían a mi domicilio. Me gustan los temas, a veces ya los conozco, pero sirven para reafirmar. Incluso me ha ayudado para hacer mejor mi trabajo, pues nos explican cómo hacer instalaciones seguras.

Sugiero que se incluyan más temas referentes a la generación o aprovechamiento de las energías limpias y renovables para dar a conocer a los clientes las ventajas o beneficios que puedan tener. Hoy en día es muy importante no seguir contaminando nuestro planeta.

### **Mis consejos**

Me gusta mucho mi trabajo, creo que hacer instalaciones eléctricas es como un arte, desde que seleccionamos los materiales hasta que realizamos la instalación, para que el cliente quede satisfecho.

A mis compañeros les aconsejo tener confianza en sí mismos y estar conscientes de lo que se está haciendo. Considerar que igual somos humanos y tenemos errores, pero con la experiencia, conocimientos y sobre todo las ganas de actualizarse, alcanzaremos el éxito.

No hay que quedarse estancados. Actualmente estamos en un mundo inmerso en muchas tendencias y competencias por ello es necesario estar al día, capacitarse para sacar los proyectos que se van dando.

Poner empeño al trabajo, capacitarse y trabajar con seguridad es otro consejo que puedo dar. Todos tenemos familias, ellos siempre nos esperan de regreso del trabajo y si no trabajamos con seguridad pues tal vez no regresemos. Utilizar el EPP es lo que nos puede salvar de un accidente. Para tener éxito hay que hacerlo con amor y con pasión, así todo sale bien.

# MUSEO LEONORA CARRINGTON

## ADÉNTRATE AL SURREALISMO

*Observar las obras de Carrington es como estar en un sueño, donde se mezcla lo fantástico con lo cotidiano, creando una escena única que impacta tu mente.*

Visitar por primera vez este recinto es una experiencia inolvidable. Se trata del primer museo en el mundo dedicado a una de las figuras claves del movimiento surrealista y una de las artistas más importantes de México: Leonora Carrington (1917-2011).

Ubicado en la ciudad de San Luis Potosí, este museo alberga una colección de esculturas producidas por la artista, incluyendo siete broncees a gran escala. Además, el visitante puede apreciar más de un centenar de obras, incluidas joyas, grabados y bocetos nunca antes vistos.

El Museo Leonora Carrington tiene la misión de ofrecer a su público oportunidades para descubrir, apreciar, comprender y discutir temas de relevancia local, nacional e internacional a través de las obras de la colección, exposiciones temporales y actividades del museo para contribuir a una sociedad más justa e incluyente.

Cuenta con una biblioteca especializada en el surrealismo. Este servicio es gratuito para los usuarios registrados. Así también tiene una tienda donde se pueden adquirir libros, souvenirs y artículos producidos por artistas y diseñadores mexicanos.

### **Leonora Carrington** (Inglaterra, 1917- México, 2011)

Carrington fue una prominente artista surrealista. Dejó un gran legado en pintura, escultura, grabados, textiles, joyerías y también escribió novelas, cuentos y obras de teatro. Mezclando su autobiografía y la ficción, lo cotidiano y lo mágico, sus obras están pobladas por seres fantásticos, a menudo animales intermediarios que nos refieren a la mitología celta, el hermetismo, la cábala y la literatura fantástica.

### **Introducción al surrealismo**

El surrealismo fue un movimiento artístico, intelectual y literario nacido en 1924 con la publicación del primer Manifiesto surrealista, de André Breton. A diferencia de otras vanguardias, el surrealismo no se limitó a la innovación formal, más bien fue una reacción ante la destrucción ocasionada por la Primera Guerra Mundial, entendida como el fracaso total de la sociedad moderna. En esencia, este movimiento aspiraba a revolucionar la vida mediante el arte.

Los surrealistas rechazaron la razón, por lo cual buscaron otras formas de pensamiento y acción. Esto los llevó a interesarse en los sueños, la locura y la hipnosis. Su objetivo era liberar las fuerzas reprimidas en el inconsciente – la parte profunda de la mente descrita por el fundador del psicoanálisis, Sigmund Freud – y propiciar así la transformación de la sociedad. En el movimiento surrealista participaron mujeres artistas. Sin embargo, se les encasillaba en estereotipos: la femme-fatale, mujer sádica de apetito voraz; o la femme-enfant, musa inspiradora, inocente y bella. Entre las artistas surrealistas destacan Leonora Carrington, Meret Oppenheim, Toyen, Remedios Varo, Leonor Fini, Dorothea Tanning y Kay Sage.

Información y fotos proporcionados por el Museo Leonora Carrington





Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial, muchos surrealistas huyeron hacia América. Como consecuencia, Nueva York se convirtió en la nueva capital del arte moderno. Un grupo significativo de artistas europeos se exilió en México, país que, tras la llegada de Antonin Artaud en 1936 y de André Breton en 1938, se convirtió en el foco surrealista más importante de Latinoamérica. El surrealismo europeo expandió su misión revolucionaria al continente americano con la publicación del Manifiesto por un arte revolucionario independiente, escrito por Breton y Leon Trotsky, en 1938. Poco después llegaron otros surrealistas como Alice Rahon, Wolfgang Paalen, Kati Horna, César Moro, Remedios Varo, Benjamin Péret y Leonora Carrington. En 1940, Breton, Paalen y Moro organizaron la Exposición Internacional del Surrealismo en la Galería de Arte Mexicano.

En México, los artistas europeos encontraron una rica herencia cultural que les parecía surrealista por su diferencia con el pensamiento occidental. En el estado de San Luis Potosí, destacó la presencia de Edward James, coleccionista y promotor del surrealismo, es esta una de las razones del por qué el Museo de Carrington se ubica en este estado.



Dale un vistazo al Museo  
[bit.ly/2Sm3Pjl](https://bit.ly/2Sm3Pjl)

#### Horario

Martes a Domingo de 10:00 – 18:00 horas.  
(Último ingreso 45 minutos antes del cierre).  
Lunes cerrado.

#### Entrada gratuita

Entrada libre para menores de 10 años y mayores de 60 con credencial INAPAM y amigos del museo.  
La entrada es libre todos los miércoles.

#### Acceso general: 50 pesos

#### Dirección

Centro de las Artes SLP, Calzada de Guadalupe 705, Julián Carrillo, 78340, San Luis Potosí, S.L.P.

# Desarrolla tu imaginación AL MÁXIMO

Por: Psicóloga Andrea Velasco Casazza

Las ideas están detrás de todo tipo de creaciones, proyectos, planes y soluciones, éstas te permiten resolver los problemas de una manera efectiva.

Un elemento clave de la creatividad es la imaginación, capacidad fundamental para poder generar ideas que las personas necesitan en algún momento para resolver alguna situación o crear inventos.

La imaginación es como un músculo y resulta indispensable aprender a ejercitarla. A continuación te damos algunos consejos que te ayudarán a desarrollarla al máximo:

- **Estimula tu cerebro.** Resulta indispensable exponer tu cerebro a nuevos estímulos, para esto puedes salir a caminar y observar todo a tu alrededor, mantener una plática con distintas personas, aprender una lengua nueva, practicar un nuevo deporte, cocinar un platillo diferente o escuchar música distinta a la que normalmente escuchas.

- **Rompe la rutina.** Cambia tus actividades y pronto te enfrentarás a nuevos desafíos que tu mente tendrá que resolver. Un ejemplo es cambiar las rutas que normalmente tomas para llegar a ciertos lugares.

- **Apasíonate por algo.** Tener una pasión por algo es la fuente interminable de la creatividad, nunca la dejes de lado, al contrario, encuentra un punto donde puedan converger tu pasión y tus proyectos.

- **Relájate.** El relajarte ayuda a tu cerebro a descansar y restablecerse para nuevas ideas.

- **Lee.** Qué mejor para desarrollar la imaginación que leer. Experimenta con distintos autores, géneros o títulos.

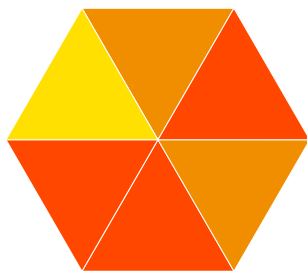
- **Escribe.** No tengas miedo de escribir un diario, una anécdota, incluso puedes retomar frases hechas y combinarlas hasta crear un cuento o relato; cualquier cosa que quede plasmada en papel te ayudará a estimular tu imaginación.

- **Pregúntate ¿qué tal si?** Este es un ejercicio que resulta muy inspirador, creativo y reflexivo. Escribe en un papel ¿qué tal si...? y plantea todas las cosas que vengan a tu mente, no importa lo loco que esto pueda llegar a sonarte, procura no ponerte "filtros" y sólo vacía tu mente.

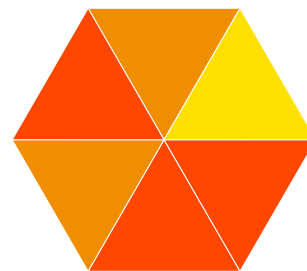
*"El verdadero signo de la inteligencia no es el conocimiento sino la imaginación"*  
Albert Einstein.



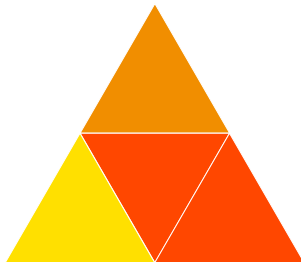
# Cada imagen CON SU PAREJA



es a

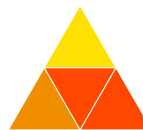


Lo que

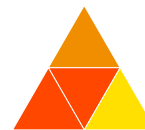


es a

# ?



a



b



c

## Encuentra el resultado que falta

$$462 = 22$$

$$295 = 13$$

$$281 = 15$$

$$792 = ?$$

$$679 = 33$$

## aCERTiJOS

1. Dos padres llevaron a sus hijos a pescar. Cada padre y cada hijo capturó un pez, pero cuando regresaron al campamento solo habían 3 peces, ¿cómo pudo ser?
2. El señor y la señora Pérez tienen seis hijas, y cada hija tiene un hermano. ¿Cuántas personas forman la familia Pérez?
3. Si me tienes, quieres compartirme. Si me compartes dejarás de tenerme. ¿Quién soy?

# CHISTES

- María ¡qué felices éramos hace 15 años!
- ¡Pero si no nos conocíamos!
- ¡Por eso María, por eso!

En un restaurante:

- Una mesa, por favor.
- ¿Para dos?
- Parados no, también queremos sillas.

- Suegra, ¿no quiere meterse en la alberca?
- No, ¿por qué?.
- Sólo preguntaba, como siempre quiere meterse en todo.

- Amor, dime algo bonito que me haga ver las estrellas.
- Telescopio.

¿Cómo se despiden los químicos?  
Ácido un placer...

¿Cuál es el mar que hace más daño?  
El martillo.



**¡CONÉCTATE**  
a la comunidad eléctrica!



[www.facebook.com/RevistaElectrica](http://www.facebook.com/RevistaElectrica)

Respuestas en:  
<http://bit.ly/2XUW1qr>



# PROTEKTOR vs EL DEZKARGAS

DESCARGA DESCARADA

Soy El Dezkargas y vengo por una descarga de almas incluida la suya.

¿Quién eres tú?!

Todo se llena de sulfato, revisemos el centro de carga.

Aquí en la costa todo se deteriora, lo eléctrico no es excepción.

Nunca había visto algo así.

Los guardias de seguridad llegan para ayudar, pero el agua les cubre hasta la cintura. Protektor aparece en escena.

¡Veeeen Protektor!

Eso no va a acabarlos, será una descarga

¡Esa ola nos va a atrapar al inundarnos!

¡Sus almas son mías!

Protektor crea una burbuja y los salva.

Protektor genera energía para defenderse.

El Dezkargas no se rinde y ataca de nuevo.

Protektor lanza con su poder al Dezkargas y lo atrapa con el extractor.

NOOOOO!

¿Quééé? Esto es como una cárcel. ¡¡¡Sáquenme de aquí!!!

Gracias Protektor, había oído de ti, pero no sabía si eras un mito.

Es que usted no es electricista, pero entre nosotros sabemos quién nos cuida.

Fue un gusto poder ayudarlos.



**Tranquilino Hernández González**  
Electricista desde 2002  
Santiago, Nuevo León