

# ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

*Ejemplar gratuito*

VIVIENDAS  
CONFORTABLES  
LAS AHORRADORAS DE ENERGÍA

74 Septiembre / Octubre  
2017

 /RevistaElectrica



electrica.mx





S Y

Como seres humanos buscamos el confort continuamente, ya sea en el trabajo, en los centros comerciales o en la propia casa. Para garantizar este punto existen normas establecidas en México.

La demanda eléctrica por confort térmico crece paulatinamente. Tan sólo en los últimos cuatro años la demanda ha crecido en más de 50% en zonas bajo tarifas 1B y 1C. Igualmente, datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Aparatos Domésticos (ANFAD) señalan que las ventas anuales de equipos de aire acondicionado se han triplicado desde 1998 para llegar a cerca de 600 mil al año.

Esperamos que esta información, así como el resto de nuestros artículos, sirvan para enriquecer tus conocimientos en el área eléctrica.

## ***Juntos por la capacitación!***

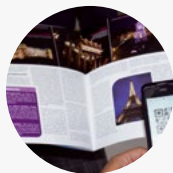
### **¿CÓMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN DE LOS CÓDIGOS QR?**

#### **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)

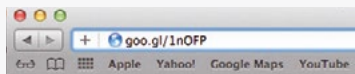


¡Listo! Te lleva a la información preparada para enriquecer tu lectura

#### **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

# 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 Enriquez 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. Enrique Marín  
Ing. Óscar Jiménez  
Psic. Andrea Velasco Casazza

#### ***Fotografías***

Ideas Admirables Stock



20

Central Eléctrica

VIVIENDAS CONFORTABLES  
LAS AHORRADORAS DE ENERGÍA



8

Normas

Instalaciones  
en gasolineras



10

Noticias **POLIFLEX**

Telecomunicaciones seguras:  
servicio garantizado



18

Instalaciones Seguras

Clasificación de  
áreas peligrosas



26

Ilumina

Iluminación LED  
para Cuartos Limpios



32

Ahorro de energía

Economizadores de aire acondicionado:  
disminuyen el tiempo de uso de equipos



36

Casos de éxito

Rusbel Vázquez Gómez,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Contenido

# USOS, PROPIEDADES Y APLICACIONES DEL COBRE

Este material es altamente conocido por su uso en la fabricación de conductores eléctricos, pero sus aplicaciones llegan más allá del área eléctrica.

Por: Ing. Hernán Hernández

**E**n esta ocasión hablaremos acerca del cobre, sus usos y aplicaciones. Dadas sus características mecánicas y antimicrobianas, es posible utilizarlo en sistemas de telecomunicaciones, electrónica, arte y diseño, etc.

Su baja resistencia permite al cobre una conductividad de casi el doble que la del aluminio. Esta alta conductividad, combinada con ductilidad, fácilmente se puede soldar en uniones económicas y duraderas. Es compatible con todos los materiales aislantes modernos, pero su buena resistencia a la oxidación permite también usarlo sin protección de la superficie.

El cobre forma parte de una cantidad muy elevada de aleaciones que generalmente presentan mejores propiedades mecánicas, aunque tienen una conductividad eléctrica menor. Las más importantes son conocidas con el nombre de bronce y latones.

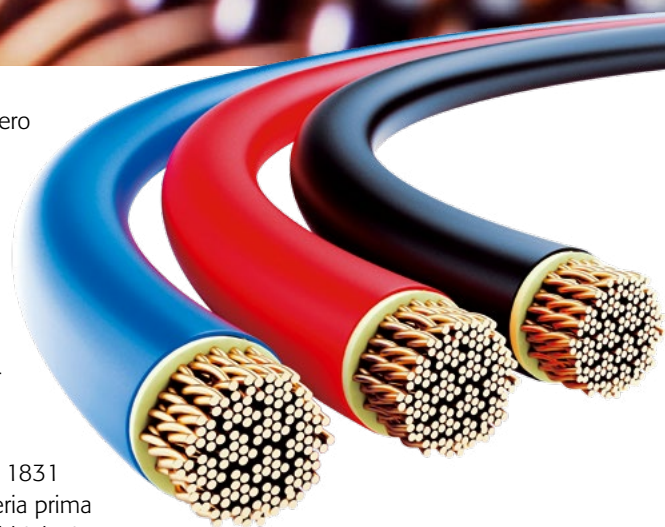


Por otra parte, el cobre es un metal duradero porque se puede reciclar un número ilimitado de veces sin que pierda sus propiedades mecánicas.

### **SU DESARROLLO HISTÓRICO**

El uso del cobre se remonta a la prehistoria. En conjunto con el estaño, se obtiene el bronce que marcó toda una época, llegaron a tener tanta importancia que los historiadores llamaron Edad del Cobre y Edad del Bronce a dos periodos de la antigüedad. Aunque su uso perdió importancia relativa con el desarrollo de la siderurgia, el cobre y sus aleaciones siguieron siendo empleados para hacer objetos tan diversos como monedas, campanas y cañones.

A partir del siglo XIX, concretamente de la invención del generador eléctrico en 1831 por Faraday, el cobre se convirtió de nuevo en un metal estratégico, al ser la materia prima principal de cables e instalaciones eléctricas. El cobre posee un importante papel biológico en el proceso de fotosíntesis de las plantas. Y en animales, contribuye a la formación de glóbulos rojos y al mantenimiento de los vasos sanguíneos, nervios, sistema inmunitario y huesos y -por tanto- es un oligoelemento esencial para la vida humana. Además es el tercer metal más utilizado en el mundo, por detrás del hierro y el aluminio.



# USOS, PROPIEDADES Y APLICACIONES DEL COBRE



La palabra cobre proviene del latín *cūprum*, y éste a su vez del griego *kýpros*, su símbolo es Cu y es el elemento químico de número atómico 29.



El cobre posee propiedades físicas, químicas, mecánicas y biológicas que propician su uso industrial en múltiples aplicaciones. Ya sea considerando la cantidad o el valor del metal empleado, el uso industrial del cobre es muy elevado. Es un material importante en multitud de actividades económicas y ha sido considerado un recurso estratégico en situaciones de conflicto.

## **DIVERSAS APLICACIONES** **Área eléctrica, energética y telecomunicaciones.**

El cobre es el metal no precioso con mejor conductividad eléctrica. Esto, unido a su ductilidad y resistencia mecánica, tanto a la tracción como a la corrosión, lo han convertido en el material más empleado para fabricar cables eléctricos, tanto de uso industrial como residencial. Asimismo se emplean conductores de cobre en numerosos equipos eléctricos de rendimiento energético, como generadores, motores y transformadores. También son de cobre la mayoría de los cables telefónicos, los cuales además posibilitan el acceso a internet. Por otro lado, todos los equipos informáticos y de telecomunicaciones contienen cobre en mayor o menor medida en sus circuitos integrados, transformadores y cableado interno.

Por otro lado, las fuentes de energía renovable serán cruciales para abastecer la creciente demanda de energía que acompañará







a la continua industrialización del mundo. Una simple aeroturbina contiene más de una tonelada de cobre. Todos estos sistemas dependen en gran medida del cobre para transmitir la energía que generan con la máxima eficacia y el mínimo impacto medioambiental.

**Transportes.** El cobre se emplea también en varios componentes de coches y camiones, principalmente los radiadores, frenos y cojinetes, además naturalmente de los cables y motores eléctricos. Un transporte pequeño contiene en total en torno a 25 kg de cobre, subiendo esta cifra a 45 kg para los de mayor tamaño. También los trenes requieren grandes cantidades de cobre en su construcción: 1-2 toneladas en los trenes tradicionales y hasta 4 toneladas en los de alta velocidad. Además las catenarias contienen unas 10 toneladas de cobre por kilómetro en las líneas de alta velocidad.

**Otros usos.** Una gran parte de las redes de transporte de agua en algún momento fueron hechas de cobre o latón, debido a su resistencia a la corrosión y sus propiedades anti-microbianas. El cobre se emplea también a menudo para los pomos de las puertas de locales públicos, y para utensilios sanitarios en hospitales ya que sus propiedades anti-bacterianas evitan el contagio de infecciones y la propagación de epidemias.

Por si fuera poco, desde el inicio de la acuñación de monedas en la Edad Antigua el cobre se emplea como materia prima de las mismas, a veces puro y, más a menudo, en aleaciones. Como vez el cobre es y ha sido muy importante en muchos aspectos.

El cobre, a nivel global, se presenta como un mineral de alto consumo, necesario en áreas tan importantes como salud, energía, construcción, agricultura, entre otras.



# INSTALACIONES EN GASOLINERAS

Por: Ing. Hernán Hernández

*Como parte de las áreas clasificadas, las gasolineras son de las más comunes por el número existente y el fácil acceso a ellas. Las instalaciones eléctricas en estos lugares deben cumplir con la NOM 005 ASEA 2016.*

La NOM 005 ASEA 2016 -Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas- es un documento integral que trata desde la fase del diseño hasta la evaluación de la conformidad y tiene como base diferentes normas nacionales, americanas e ISO.

Las fases de las que trata son:

- **Diseño**
- **Construcción**
- **Operación**
- **Mantenimiento**
- **Evaluación de la conformidad**

Cada una de las fases mencionadas tienen requerimientos específicos que no tocamos en esta ocasión. En este artículo se explicará brevemente lo relacionado a las instalaciones eléctricas que se encuentra indicado desde la fase del diseño.

Planta de conjunto y planos eléctricos adicionales que se requieran. El regulador debe evidenciar que cuenta con el dictamen donde demuestre que la Estación de Servicio fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN).

- a. Indicar la acometida, el centro de control eléctrico y radios de áreas peligrosas.
- b. Indicar diagrama unifilar.
- c. Señalar el o los cuadros de cargas.
- d. Indicar detalles del tablero de control.
- e. Indicar distribución eléctrica de corriente alterna (CA), y cuando exista, indicar la corriente directa (CD).
- f. Indicar control eléctrico de los sistemas de medición y del sistema electrónico de detección y alarma por fugas. Señalar el equipo a prueba de explosión necesario para cada caso. Indicar tanto cédula de tuberías como sellos eléctricos tipo "EYS" o similar, de acuerdo a la clasificación de áreas peligrosas del grupo D, clase I, divisiones 1 o 2.
- g. Señalar sistema de alumbrado, controles de iluminación y anuncios.
- h. Señalar sistema de comunicación en línea, u otro medio de transmisión, de tanques de almacenamiento y dispensarios a través de la consola o la unidad central de control.
- i. Señalar sistema de tierras y paros de emergencia.
- j. Indicar suministro de fuerza a equipo con activador eléctrico.
- k. Señalar interruptores manuales o de fotocelda.
- l. Indicar instalaciones especiales de acuerdo a las necesidades de la Estación de Servicio (aire acondicionado, sistema de purgado y presión positiva, teléfono, sonido, sistemas inteligentes, Circuito Cerrado de Televisión/CCTV, periféricos electrónicos intrínsecamente seguros, entre otros).
- m. Indicar cuadro de simbología eléctrica.



La construcción de las instalaciones eléctricas se realiza tomando en cuenta que son clase I, grupo D, divisiones 1 y 2, como lo indica el art. 514 de la NOM-001-SEDE-2012 o el Código NFPA 70, o Código o Norma que las modifique o sustituya.

Todas las fosas, trincheras, zanjas y, en general, depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, deben ser consideradas dentro de la clase 1, grupo D, división 1.

Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de la clase 1, divisiones 1 y 2, como las mencionadas anteriormente, pero contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, estarán clasificadas en su totalidad como áreas de la división 2.

Los edificios tales como oficinas, casetas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas, estarán clasificadas de la siguiente manera:

Cuando una puerta, ventana, vano o cualquier otra abertura en la pared o techo de una construcción quede localizada total o parcialmente dentro de un área clasificada como peligrosa (Clase 1, división 1 y 2), todo el interior de la construcción quedará también dentro de dicha clasificación a menos que la vía de comunicación de vapores de gasolina se evite por medio de un sistema de ventilación de presión positiva a base de aire limpio, con dispositivos para evitar fallas en el sistema de ventilación; o bien se separe por paredes o diques, que cumpla con lo señalado en el Código NFPA 30A y el Código NFPA 70, o códigos que las modifiquen o sustituyan.

La extensión de las áreas peligrosas debe estar verificada por una UVIE acreditada y autorizada en términos de la LFMN. Se pueden utilizar para la iluminación sistemas o tecnologías alternas de tal forma que permitan la operación de la Estación de Servicio.

Para el suministro normal de energía eléctrica o para emergencias se pueden instalar sistemas alternos de generación y/o almacenamiento de energía eléctrica como las plantas de energía eléctrica con motor de combustión interna, celdas solares, sistemas eólicos, o cualquier otro sistema que permita la operación de la Estación de Servicio.

En instalaciones con tanques de almacenamiento de combustibles superficiales no confinados, se deben colocar sistemas de pararrayos.

*La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza.*

# TELECOMUNICACIONES SEGURAS SERVICIO GARANTIZADO

Por: Ing. Enrique Marin





Con las reformas en el sector de telecomunicaciones en nuestro país, actualmente muchas empresas nacionales y extranjeras están invirtiendo en infraestructura para poder hacer llegar los servicios de internet, telefonía y televisión por cable a cada uno de los hogares; la mejor alternativa que existe es hacerlo con una instalación subterránea donde la fibra óptica con la que brindan el servicio no esté expuesta a los fenómenos naturales como huracanes, ya que el derribo de postes que soportan los cables es muy común.

Basados en la Especificación CFE DF110-23 2015 y cumpliendo con la NMX-E-242/1-ANCE-CNCP-2005, se fabrica **POLIFLEX** Telecomunicaciones.

## **Ventajas**

### **Fácil transportación**

No se requiere de un transporte especial como grúas para poder moverlo del almacén al tramo donde se instalará.

### **Fácil manejo**

Una persona puede manipular el rollo.

### **Fácil instalación**

Al ser desenrollado no guarda memoria, por lo que puedes cortarlo a la longitud requerida y colocarlo en la zanja.

### **Seguridad de registro**

Gracias a su longitud puede llegar de registro a registro sin acoplamientos, para niveles freáticos altos.

### **Acoplamiento seguro**

Cada uno de nuestros rollos cuenta con un cople (el más seguro del mercado), lo que garantiza la hermeticidad y la utilización del 100 % de la tubería, evitando desperdicios.

### **Agrupamiento de las tuberías**

Cuenta con cinchos que aseguran los bancos de ductos, evitando el desacomodo de la tubería.

### **Diversidad de medidas**

Para red de distribución subterránea 2", 3" y 4"; a partir de los registros para llegar al inmueble donde brindarán el servicio se cuenta con las medidas de 1 1/4", 1 1/2"; y finalmente dentro del inmueble tenemos medidas de 3/4" y 1".

Debido a estas ventajas se ha logrado especificar **POLIFLEX** Telecomunicaciones con empresas como MEGACABLE. Asimismo, diversos contratistas a nivel nacional se han inclinado a la utilización de nuestra tubería, pues su capa interna lisa permite el deslizamiento del cable de fibra óptica sin que éste sufra algún daño.

También estamos trabajando en conjunto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para lograr una homologación de producto y con la obtención de ésta se podrá instalar **POLIFLEX** Telecomunicaciones en los proyectos carreteros de la SCT. De esta forma, seguimos desarrollando productos y cumpliendo con nuestra misión de hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas y ahora también las telecomunicaciones.

## CONTACTO tierra aislada

Se caracteriza por tener tres puntos de conexión, línea, neutro y de puesta a tierra, el cual sirve como protección contra una descarga eléctrica. Su cuerpo está fabricado en nylon-policarbonato y su soporte es de acero galvanizado. Tensión 127 V; frecuencia 60 Hz; y corriente 15 A. Ideal para uso en interiores. No debe usarse en condiciones de humedad ni sobrepasar la corriente indicada. Peso aproximado: 76 g. Incluye tornillos para su instalación. Cumple con la NOM y cuenta con certificado de ANCE.

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



## REFLECTOR a prueba de explosión



Reflector de LEDS Clase 1 división 1 y 2, desde 60 hasta 125W. Diseñado para instalaciones donde la humedad, la suciedad, el polvo, la corrosión y la vibración pueden estar presentes o NEMA 4X, Nema 3 y áreas donde el viento, agua, nieve o altos ambientes pueden ser esperados. Puede ser utilizado en lugares peligrosos por la presencia de gases inflamables vapores o gases o polvos combustibles. Las aplicaciones típicas incluyen la fabricación en plantas y ciertos productos químicos y petroquímicos, instalaciones de procesamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales y armarios de utilerías, entre otros.

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

## INTERRUPTOR automático modular hasta 63 A

El interruptor automático de carril DIN iC60 Acti 9 ofrece seguridad total y mayor continuidad del servicio. Características: VISI-SAFE: Para garantizar la seguridad del funcionamiento y del trabajo de mantenimiento en los circuitos. Aislamiento de clase 2: Seguridad permanente para los operadores y el personal no cualificado. VISI-TRIP: Señaliza el defecto localmente reduciendo el tiempo de intervención. Dispositivos de protección adicionales y de alta inmunidad contra fugas a tierra: Mayor continuidad del servicio, especialmente en las redes y los entornos contaminados. Corriente nominal: de 1 a 63 A. Gran variedad de poderes de corte de hasta 100 kA y curvas de disparo: B, C, D, etc.

Fuente: <http://www.schneider-electric.com.mx>



NATURALEZA  
que cautiva

simon

Nature | 82  
Simon



# INSTALACIÓN DE UN SUPRESOR STT TIPO PANEL

Por: Ing. Hernán Hernández

Los aparatos y equipos electrónicos son sensibles a elevaciones bruscas tanto de tensión como de corriente, por lo que requieren de protección. Para dar cumplimiento a ello se debe partir con la selección de un supresor, por lo que se necesita un estimado de la corriente transitoria y la instalación deberá ser conforme al artículo 285 de la NOM-001-SEDE-2012. El primer punto es el más complicado de obtener, ya que se debe desarrollar un estudio; sin embargo es posible tener un dato confiable en la NMX-J- 549-ANCE-2005. Dicho lo anterior, veamos los aspectos más comunes que te ayudarán a seleccionarlo.

## La selección parte de criterios básicos, por ejemplo:

El número de fases del sistema eléctrico; la configuración de las fases, es decir si es conexión estrella o delta; y la tensión del sistema (esto a razón de no reducir la vida útil del componente interno). El MOV (Varistor de Óxido Metálico) es el componente más utilizado para la fabricación de estos dispositivos; en palabras simples, se puede decir que tiene una alta resistencia en bajas tensiones y una baja resistencia en altas tensiones; el cambio en su resistencia lo puede realizar en un tiempo tan pequeño como el de un pico de sobretensión. Dada esta característica, la correcta selección del supresor en base a la tensión del sistema evitará que esté en la región de conducción; es decir en baja resistencia, sufriendo un desgaste constante y -por lo tanto- reduciendo su vida útil. El siguiente punto a considerar para la selección es la máxima corriente transitoria, este dato es importante ya que en la mayoría de los casos la diferencia de costos entre supresores, con base en la corriente máxima transitoria, es de varios miles de pesos.

Se mencionó anteriormente que el uso de la NMX es una buena opción y para aplicar la información es necesario que tengas claro el tipo de instalación (residencial, comercial o industrial), el tipo o categoría de protección (1, 2, 3 o C, B, A, según sea el caso). Con esta información y consultando la tabla 10 de la NMX-J-549-ANCE-2005 sabrás las características mínimas que debe tener el supresor.

**Recuerda que la instalación de un Supresor de Sobre Tensiones Transitorias (SSTT), debe realizarse conforme a su instructivo.**



## El ejemplo de instalación

Para dar un ejemplo: supondremos que se instalará un supresor tipo 2 (o categoría B) precableado.

La conexión se debe realizar en el tablero de distribución, una vez verificado que existe un sistema de puesta a tierra en buenas condiciones y atendiendo lo indicado en el artículo 285 de la NOM-001-SEDE-2012:

**Paso 1.** Identifica las terminales de conexión del supresor; este punto depende del fabricante. Si tienes un dispositivo para instalación bifásica, muy probablemente esté marcado como línea 1 y 2; el color de los conductores son: negro para las líneas, blanco para el neutro y verde para la puesta a tierra, como se puede ver en la imagen 1.

**Paso 2.** Desenergiza el tablero, esto se puede realizar desde la protección principal. (En muchas ocasiones no es posible realizar esto debido a que el sistema eléctrico está en uso y es necesario trabajar con energía, para lo cual debes portar el EPP correspondiente).

**Paso 3.** Verifica que dentro del tablero existen espacios para colocar uno o dos interruptores termomagnéticos según el número de fases del sistema eléctrico. Se debe conectar el supresor a termomagnéticos por razones de seguridad y mantenimiento, ya que de ser necesario se desconectaría mediante las protecciones dejando funcional el sistema eléctrico.

**Paso 4.** Retira la tapa del tablero de distribución. En la imagen 1 podrás observar, en la parte inferior, una extensión con cuerda y dos tuercas que sirven para fijar el supresor al tablero de distribución, por lo que deberás retirar el chiqueador del gabinete.

**Paso 5.** Retira la primera tuerca del supresor. Introduce la extensión del supresor en el chiqueador, pasa la tuerca por los conductores y apriétala firmemente hasta que el supresor quede fijo. Una de las consideraciones que hay que observar es que la longitud del conductor que trae el supresor no debe alargarse y para el caso de que presente terminales tipo tornillo debes consultar en el instructivo la longitud máxima del conductor.

**Paso 6.** Una vez instalado el supresor, retira el aislamiento de cada uno de los conductores del supresor; el tamaño del desforre deber ser el adecuado para el tornillo del interruptor termomagnético donde se colocará.

**Paso 7.** Acomoda los cables e inicia la conexión con el conductor verde a la barra de puesta a tierra, después el conductor blanco a la barra de neutros y al final los conductores negros al interruptor termomagnético para cada fase; para todos ellos afloja el tornillo correspondiente e inserta la terminal del supresor, aprieta nuevamente el tornillo y verifica que la conexión no tiene cable o cobre expuesto ni hilos fuera de la terminal.

**Paso 8.** Una vez terminada la conexión, coloca la tapa del tablero y energiza el sistema. La mayoría de los supresores tipo 2 o categoría B tienen indicadores LED en color verde para señalar que el supresor está operando correctamente y el sistema eléctrico está protegido contra tensiones transitorias.



Imagen 1. Terminales de conexión de un supresor tipo 2 precableado.



# LOS CECATI CAPACITAN Y MEJORAN VIDAS

Por: Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo



La Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT) tiene como misión otorgar servicios de capacitación para el trabajo que contribuyan a elevar el nivel de vida de la población que acude a solicitar sus servicios. Su oferta educativa está basada en Normas Técnicas de Competencia Laboral y en Estándares de Competencia avalados por el CONOCER. Es flexible y variada, características que permiten integrar programas para la atención de necesidades específicas.

Cuenta con 199 Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (CECATI), planteles educativos adscritos a la Secretaría de Educación Pública (SEP), en los que se imparte capacitación para y en el trabajo a través de 558 Cursos/Módulos presenciales y en línea agrupados en 62 especialidades ocupacionales, adaptados a las necesidades de los sectores productivos de bienes y servicios. Su objetivo es brindar capacitación de calidad y pertinente conforme a los requerimientos sociales y avances tecnológicos, que permita a la población desarrollar habilidades y aptitudes para incorporarse al mercado de trabajo o, incluso, establecer su propio negocio, y de esta forma mejorar su calidad de vida. La población objetivo son todas aquellas personas mayores de 15 años que sepan leer y escribir y que sin importar su condición social o física, deseen superarse. Al finalizar su capacitación, el estudiante contará con los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para desarrollar actividades precisas y especializadas, demandadas en el campo de trabajo, así como destrezas para la solución de problemas, a partir del adecuado manejo de equipos y herramientas de alta tecnología.

La oferta educativa que se ofrece incluye: Capacitación de calidad, instructores altamente calificados, prácticas y visitas a empresas, horarios accesibles, cursos de corta duración (3 a 5 meses), capacitación 80% práctica 20% teórica así como un seguro escolar. Al final de la capacitación se otorga un diploma o constancia con validez oficial, bolsa de trabajo y las posibilidades de crear su propia empresa

## Los servicios de Capacitación que se ofrecen son:

**Cursos Regulares.-** Son aquellos que conforman la oferta educativa emitida y autorizada por la DGCFT. Tienen una duración variable entre 40 y 600 horas, con un periodo aproximado de 3 a 6 meses.

**Cursos de Extensión (CE).-** Se diseñan de acuerdo a los requerimientos de capacitación, especialización o actualización de conocimientos de la población en general. Sus contenidos contemplan innovaciones que en el campo de trabajo se presentan constantemente. Son generalmente de corta duración. Se otorga constancia con valor oficial.

**Capacitación Acelerada Específica (CAE).-** Son cursos diseñados de acuerdo a las necesidades de empresas o instituciones que desean especializar o actualizar los conocimientos de sus trabajadores en un área específica. Se otorga constancia con valor oficial.



**Formación en Línea.-** Es una modalidad de capacitación dirigida a aquellas personas que por cuestiones de tiempo no pueden trasladarse a los CECATI. Formación interactiva que se presenta mediante hipervínculos, imágenes, videos, simulaciones y materiales multimedia. Instructores expertos guían el proceso formativo permitiendo mayor claridad y calidad en el proceso de aprendizaje. Al concluir se otorga diploma con valor oficial.

**Reconocimiento Oficial de la Competencia Ocupacional (ROCO).-** Si se poseen conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para el desempeño de una actividad laboral, que fueron adquiridos a través de la experiencia, esta opción ofrece la posibilidad de obtener un diploma con valor oficial que los acredite, previa evaluación.

**Acciones Móviles.-** Llevan capacitación a lugares de difícil acceso y a todas aquellas personas que no pueden acudir a las instalaciones de los CECATI. Transportan mediante unidades móviles el equipo necesario e instructores calificados. Se otorga diploma o constancia con valor oficial, dependiendo del tipo de capacitación que reciban.

**Atención a Grupos Vulnerables.-** Capacitación dirigida a personas en situación vulnerable (mujeres en situación de violencia, madres solteras, grupos indígenas, personas con discapacidad, adultos mayores, niños en situación de calle, reclusos, etc.), que permite su desarrollo personal, social y económico. Los CECATI cuentan con instalaciones adecuadas, cómodas y seguras para su instrucción.

## CAPACITA- T

La Subsecretaría de Educación Media Superior, a través de la DGCFE, preocupada por la población de jóvenes de 15 a 29 años de edad que no estudian, no trabajan ni se capacitan, ha creado el programa

CAPACITA T El futuro en tus manos, que tiene como objetivo contribuir a desarrollar las competencias necesarias de este grupo de población para que puedan emprender un negocio propio, iniciar, continuar o concluir sus estudios. Sus principios rectores son: excelencia en capacitación para y en el trabajo, Igualdad de oportunidades e inclusión.

Está integrado por paquetes polifuncionales (conjunto básico de cursos articulados y asociados a competencias técnicas; habilidades socio afectivas; para el emprendurismo; uso de las tecnologías de la información y la comunicación y manejo del inglés inicial relacionado con la especialidad ocupacional seleccionada) de 17 especialidades ocupacionales:

1. Preparación y servicio de alimentos y bebidas y Producción industrial de alimentos
2. Mecatrónica
3. Mantenimiento de equipos y sistemas computacionales
4. Fotografía
5. Asistencia educativa
6. Producción de radio y televisión
7. Diseño y elaboración de joyería y orfebrería y Artesanías de alta precisión
8. Máquinas-Herramienta y Dibujo industrial y arquitectónico
9. Mecánica automotriz y Diseño e imagen de la carrocería
10. Hotelería y Gestión y venta de servicio turísticos
11. Diseño y fabricación de muebles de madera
12. Prótesis dental
13. Estilismo y bienestar personal
14. Asistencia familiar y de salud
15. Diseño de modas
16. Soldadura y Pailería y Dibujo industrial y arquitectónico
17. Floristería

Conoce más en: <http://www.dgcf.sems.gob.mx>

# CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS

Por: Ing. Hernán Hernández

*Para sitios como fábricas de algodón, chocolate, procesadoras de grano, entre otros, se debe realizar un análisis de riesgo que defina la clase del lugar, que es de suma importancia para la instalación de los equipos adecuados.*

Las áreas clasificadas son zonas en las que existe un potencial de explosión y/o incendio debido a la presencia de gases, vapores o polvos finamente pulverizados en la atmósfera. Fibras altamente volátiles que estén suspendidas en la atmósfera también pueden ser motivo para que un área sea clasificada. El procesamiento normal de ciertas sustancias químicas volátiles, gases, granos, etc. o fallo accidental de los sistemas de almacenamiento de estos materiales, puede ser motivo para que un área sea clasificada. También es posible que un área sea clasificada debido al uso de disolventes volátiles en una rutina de mantenimiento normal, pues éstos se vaporizan formando una atmósfera explosiva. Cualquiera que sea la causa para clasificar un área como peligrosa, es necesario tomar precauciones para protegerse contra la ignición de la atmósfera.

## Áreas clasificadas

La NOM-001-SEDE-2012 habla de las instalaciones en áreas peligrosas definiendo clases y divisiones.

Las áreas **Clase I** son aquellas en donde se encuentran presentes gases o vapores volátiles en suficientes cantidades para producir mezclas explosivas o inflamables.

Por otro lado, las áreas **Clase I-División 1** son aquellas donde el ambiente peligroso está presente durante las operaciones

normales. Puede estar presente de forma continua, intermitente, periódicamente o durante operaciones normales de reparación o mantenimiento; o aquellas áreas donde una avería en maquinaria o equipos libera vapores peligrosos junto con el fallo simultáneo de los equipos eléctricos

En las áreas **Clase I-División 2** los líquidos o gases volátiles son manipulados, procesados o usados. Normalmente estos líquidos o gases están confinados en contenedores sellados que en caso de ruptura o deterioro podrían contaminar el ambiente con el material peligroso.

Las áreas **Clase II-División 1** son aquellas donde se encuentra polvo combustible suspendido en el aire bajo condiciones normales en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables. Se incluyen también áreas donde polvo combustible de naturaleza conductiva puede estar presente en el ambiente.

En las áreas **Clase II-División 2** se encuentra polvo combustible suspendido en el aire fuera de condiciones normales de operación, pero donde la acumulación de este polvo puede interferir con la disipación de calor de los equipos eléctricos o donde las acumulaciones cerca del equipo eléctrico pueden ser inflamables.



### La clasificación de áreas debe ser llevada a cabo por un equipo multidisciplinario conformado -como mínimo- por las siguientes especialidades: Procesos, Electricidad e Ingeniería de Seguridad.

Las áreas **Clase III** son aquellas en donde se encuentran presentes fibras y partículas fácilmente inflamables, las cuales se encuentran en suficientes cantidades para producir mezclas inflamables.

En las áreas **Clase III-División 1** las fibras o materiales que producen partículas combustibles son manipuladas, fabricadas o usadas.

Las áreas **Clase III-División 2** son aquellas donde fibras de fácil combustión son almacenadas o manipuladas.

#### Equipos a instalar

Dadas las descripciones anteriores, se requieren equipos específicos para estas áreas.

Los equipos para áreas Clase I tienen que ser fabricados en cuerpos lo suficientemente fuertes como para contener una explosión si los vapores que entran al equipo son encendidos. Estos equipos deben enfriar y ventilar la combustión, asegurando que la atmósfera circundante no se encienda. Los equipos que producen calor en áreas clasificadas, tales como luminarias, deben contener la explosión. También deben operar con una temperatura de superficie inferior

a la temperatura de ignición del gas volátil. Dado que los diferentes vapores y gases que hacen de un área peligrosa tienen propiedades que varían, han sido clasificados por grupos en función de una escala común de temperaturas de ignición y presiones de explosión. Estos grupos se designan A, B, C y D. El equipo seleccionado debe ser adecuado para el gas o vapor específico de la zona donde se instalará.

Los equipos para áreas Clase II tienen que ser fabricados para mantener el polvo afuera. Como en las áreas Clase I, los equipos deben operar con una temperatura de superficie inferior a la temperatura de ignición del polvo volátil. Sin embargo, en los equipos Clase II, se debe tener en cuenta el calentamiento de la luminaria como resultado de la sedimentación de polvo sobre el equipo.

Los equipos para áreas Clase III deben ser diseñados para mantener las fibras o partículas volátiles afuera, prevenir la salida de chispas o igniciones internas y operar a temperaturas inferiores a la de ignición de las fibras o partículas.

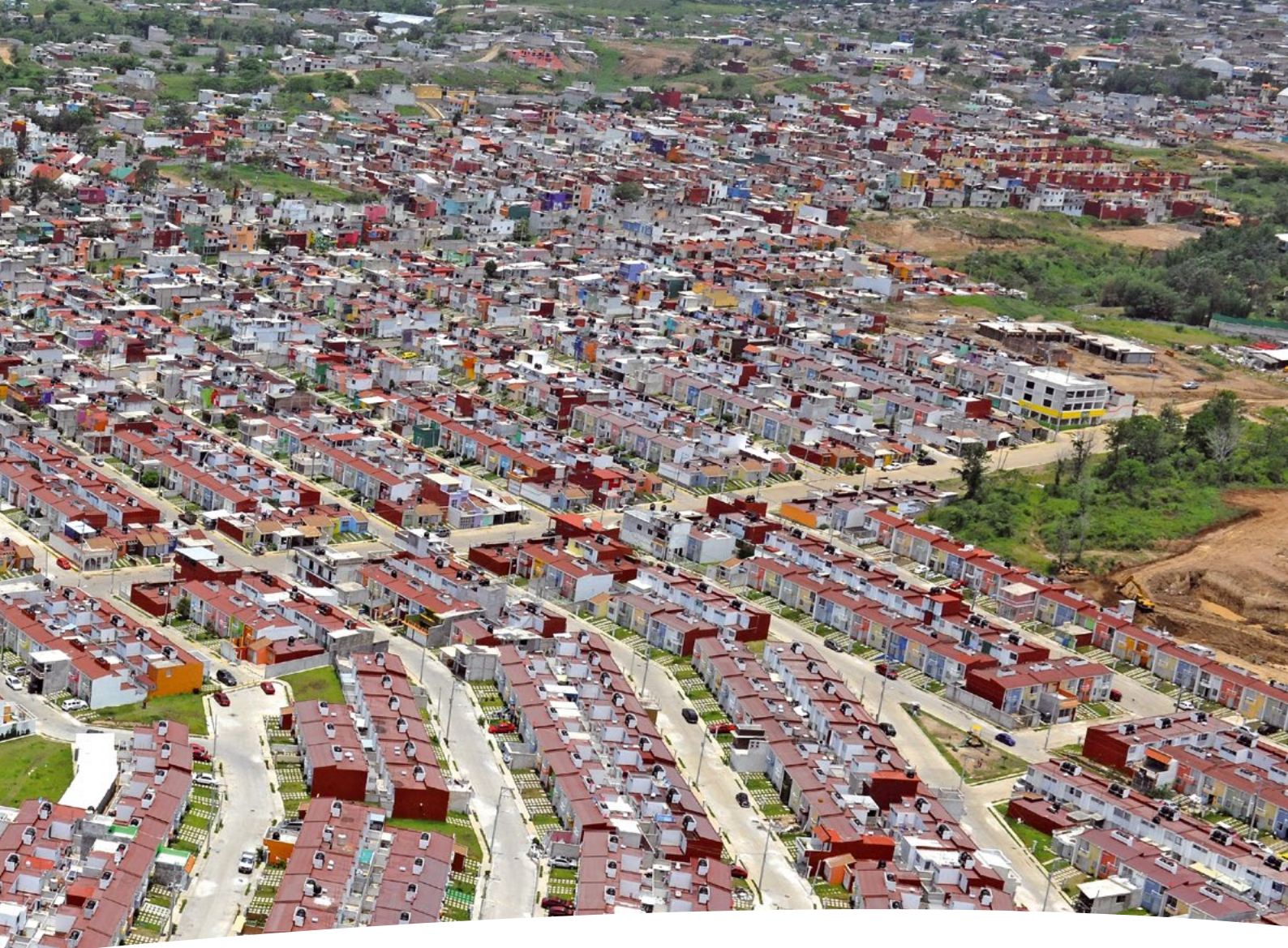
# VIVIENDAS CONFORTABLES LAS AHORRADORAS DE ENERGÍA

Con información de la CONUEE

**Las viviendas que cumplen con la NOM-020-ENER pueden registrar un ahorro de energía eléctrica de hasta 3 mil pesos anuales, dependiendo el tipo de techo y los metros cuadrados de la construcción.**

Con información de la CONUEE

*Integrar elementos que atenúen las ganancias térmicas en la vivienda tiene un costo significativamente menor cuando se integran como parte de su diseño original, que el tener que hacerlo una vez terminada la edificación y que ha sido ocupada.*



**E**n México se construyen cerca de 225 mil viviendas al año en regiones de clima cálido a través de desarrolladores de vivienda, en localidades con altas temperaturas en verano (principalmente, en el norte del país) o con calor todo el año (como el sur del territorio nacional y las regiones costeras).

Por sus necesidades de confort térmico, estas viviendas tienen consumos promedio de electricidad que superan dos y hasta cinco veces a las ubicadas en regiones de clima templado. Esto representa una carga mayor en la economía de las familias que viven en estas regiones, donde el confort térmico es una necesidad para tener calidad de vida y ser productivo. De acuerdo con la CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía), el uso de electricidad para confort térmico en zonas de clima cálido representa

más del 30% de todo el consumo eléctrico del sector residencial y seguirá creciendo, dado que es una necesidad insatisfecha que crece a medida que zonas de clima cálido se urbanizan.<sup>1</sup> Tan solo en los últimos cuatro años la demanda eléctrica por confort térmico ha crecido más de 50% en zonas bajo tarifas 1B y 1C.<sup>2</sup>

Un elemento central que determina la cantidad de energía para confort térmico es la envolvente de la vivienda, es decir, el diseño y los materiales que componen muros, techos, ventanas y puertas. Una vivienda bien diseñada en orientación y con los elementos de envolvente adecuados puede tener mucho menores ganancias de calor y, por lo mismo, facturaciones eléctricas significativamente menores a lo largo de la vida útil de las construcciones.



## La norma que nos rige

La NOM-020-ENER es una norma, vigente desde 2011, que aplica a la envolvente de las edificaciones que incluye, de manera integral, techo, muros, ventanas y puertas. Su aplicación ha encontrado fuerte resistencia de desarrolladores de vivienda por el costo adicional en la construcción. Sin embargo, esta perspectiva es parcial, ya que esos costos se recuperan, desde una perspectiva social, en menos de una quinta parte de la vida útil de las viviendas y trae consigo beneficios en salud y productividad que no se han cuantificado.

Con este propósito, se realizó un estudio cuyos resultados, a manera de resumen, se exponen en este artículo, presentando estimaciones de costos y beneficios del cumplimiento de la NOM-020-ENER para los dueños de las viviendas y para el erario público, y de los impactos por emisiones evitadas de gases de efecto invernadero.

El análisis utiliza el método de cálculo definido en la NOM-020-ENER y se lleva a cabo para tres tamaños de edificio de vivienda de un solo piso (que es la de mayor costo de cumplimiento): 39, 49 y 100 m<sup>2</sup>, considerando que los edificios sin aplicación de la NOM-020-ENER tienen dos características:

- Los muros y el techo son de concreto.
- Las ventanas ocupan el 20% del área de muros.

Para el análisis se consideran cinco tipologías de envolvente que parten de un edificio de concreto sin medidas hasta el que integra el equivalente a aislamiento de 2" de poliestireno expandido (EPS) en techo, el equivalente a aislamiento a 1" de poliestireno expandido en muros, ventanas con vidrios con Factor de Sombreado (FS) de 0.6, y Factor de Corrección de Sombreado Exterior (Se) para las cuatro orientaciones de 0.9.

## Como principales resultados se anotan los siguientes:

- Las viviendas proyectadas (sin ninguna medida) tienen ganancias térmicas que triplican lo permitido por la NOM-020-ENER.
- Cumplir con la NOM-020-ENER implica la aplicación de cuando menos las tres primeras medidas consideradas.
- Cumplir con la NOM-020-ENER considerando a la losa de concreto como línea base implica costos adicionales que van de poco más de 13 mil a cerca de 27 mil pesos para viviendas de 39 a 100 m<sup>2</sup>. Este costo se reduce en más de 33% si se considera al sistema de vigueta y bovedilla de aislamiento térmico en el techo como línea base (Tabla 1).

**Tabla 1.**  
**Costos y beneficios del cumplimiento de la NOM-020**

Tamaño de vivienda	Costo adicional (Pesos)		Ahorro anual (miles de pesos)			
			Usuario		Hacienda pública	
	Vigueta y bovedilla de aislamiento térmico	Losa de concreto	Vigueta y bovedilla de aislamiento térmico	Losa de concreto	Vigueta y bovedilla de aislamiento térmico	Losa de concreto
39m <sup>2</sup>	\$8,850	\$13,117	\$ 756 a \$1512	\$983 a \$1,966	\$1,512 a \$3,024	\$1,966 a \$3,931
49m <sup>2</sup>	\$9,912	\$15,447	\$ 756 a \$1512	\$983 a \$1,966	\$1,512 a \$3,024	\$1,966 a \$3,931
100 m <sup>2</sup>	\$14,160	\$25,660	\$1,512 a \$3,024	\$1,966 a \$3,931	\$3,024 a \$6,048	\$3,931 a \$7,862



En México menos del 5% de las viviendas incorporan aislamiento térmico a su envoltente, mientras que un porcentaje tres veces mayor (cerca del 15%) de las viviendas cuenta con equipos de aire acondicionado.



- Desde una perspectiva social, que incluye los beneficios económicos al comprador de la vivienda y al erario público, el costo adicional se paga en cerca de tres años.
- Si solo se toma en cuenta la del usuario, este periodo es de cerca de 9 años.
- Dado que su cumplimiento tiene beneficios para la hacienda pública por el alto nivel actual de subsidios al sector residencial, se estima que, en el supuesto de que el costo adicional fuera cubierto al 100% por la hacienda pública, la inversión se recuperaría en un periodo de 3 a 5 años.
- Se estima que se construyen al año 132 mil viviendas nuevas en regiones donde aplica la NOM-020-ENER (tarifas 1C a 1F).
- En caso de no cumplirse con la NOM-020-ENER, se tendrá una insuficiencia tarifaria adicional de 311 a 405 millones pesos por año a lo largo de la vida útil de las viviendas construidas en un año, e implica que cada año se suma una cantidad similar a las que se van acumulando.
- Asimismo, esas 132 mil viviendas emitirán entre 63 y 81 mil toneladas de emisiones CO<sub>2</sub>eq adicionales por año, por no cumplir con la NOM-020-ENER.

## Los beneficios

Para definir los beneficios económicos y ambientales de cumplir con la NOM-020-ENER por vivienda, se plantean los siguientes supuestos:

- Que la vivienda, en el corto o mediano plazo, requerirá del uso de equipos de aire acondicionado.
- Que el ahorro de energía eléctrica es de 65% para viviendas con techo de losa de concreto y de 50% para viviendas con techo de vigueta y bovedilla de aislamiento térmico.
- Se consideran unidades de aire acondicionado de ventana de 3/4 de tonelada de refrigeración, con eficiencia de equipo nuevo de acuerdo a la NOM correspondiente (REE=2.5), lo que resulta en una potencia de 1,050 watts.

- Para estimar consumo de energía según tarifa, se consideran horas de uso por día y días al año en que se usa el equipo de AC de acuerdo a zona tarifaria.

- Para las viviendas de 39 y 49 m<sup>2</sup> se considera un solo equipo de AC.
- Para las viviendas de 100 m<sup>2</sup> se consideran dos equipos de AC.
- Costo de la energía eléctrica para el usuario: 1 \$/kWh.
- Insuficiencia tarifaria: 2 \$/kWh.
- Vida útil de las viviendas: 30 años.
- Se considera que la mayoría de las viviendas en tarifas 1C y 1D se ubica en zonas con clima cálido todo el año, mientras que las correspondientes a 1E y 1F están en zonas con clima cálido en verano.

El cumplimiento de la NOM-020-ENER, bajo los supuestos establecidos arriba y para viviendas de 39 y 49 m<sup>2</sup>, resulta en ahorros anuales de 756 a 1,916 pesos/año para el usuario. Por su parte, las emisiones evitadas van de 0.31 a 0.79 TonCO<sub>2</sub>eq/año por vivienda según tarifa aplicable. En lo que respecta a las viviendas de 100 m<sup>2</sup>, bajo los supuestos establecidos arriba, resulta en ahorros anuales de 1,512 a 3,931 pesos/año para el usuario; mientras que las emisiones evitadas van de 0.61 a 1.57 TonCO<sub>2</sub>eq/año por vivienda según tarifa aplicable.

Fuente: <https://www.gob.mx/conuee>

1 UNEP-SBCI, 2009. Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico. <http://staging.unep.org/sbci/pdfs/SBCI-Mexicoreport.pdf>

2 Conuee, 2017. Análisis de los consumos unitarios y estacionales por usuarios en tarifas residenciales entre 2012 y 2016 para identificar evolución de la demanda por aire acondicionado [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/193005/cuadernilloNo5\\_1.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/193005/cuadernilloNo5_1.pdf)

Consulta el estudio completo  
[goo.gl/Z9973r](http://goo.gl/Z9973r)



# CAJA DE 3/4"

¡APROVECHA SU ESPACIO INTERIOR!

Por Ing. Iván del Ángel



En toda instalación eléctrica, los materiales eléctricos deben ser seleccionados acorde a las necesidades de aplicación. En el caso de los accesorios como chalupas y cajas de registro no es la excepción. La característica principal que debes tomar en cuenta es que tengan el espacio interior adecuado para alojar empalmes de conductores o los accesorios como interruptores y contactos.

En esta ocasión te explicaremos cómo puedes utilizar la caja de 3/4" **POLIFLEX** y la ventaja que brinda la tapa que te incluye.

### Como caja de registro

Cuando necesitas hacer un empalme de conductores es porque se requiere de una derivación de los conductores en dos direcciones diferentes, es decir, utilizarla como una caja de registro.

Recuerda que debes hacer el cálculo de acuerdo al número de conductores que necesitas alojar en la caja y con base en el artículo 314 de la NOM-001-SEDE-2012 (314-16. Número de conductores en las cajas de salida, de dispositivos y de empalme. Las cajas deben tener el tamaño suficiente para brindar espacio libre para todos los conductores instalados).

La tapa que se incluye junto con la caja de 3/4" tiene un lado liso; se recomienda que este lado quede por fuera (visible).



### Para alojar un accesorio

En algunos puntos de la vivienda se requieren colocar hasta 3 interruptores en una chalupa, sin embargo, el espacio de ésta se ve limitado por el tamaño de los mismos accesorios y el conductor que se conecta a ellos. Por esta razón es que necesitas de una caja con mayor espacio.

Utiliza la caja de 3/4" **POLIFLEX**, sólo que en la tapa debes recortar el recuadro que está marcado, es el necesario para colocar tus accesorios. En la caja quedarán perfectos y con el espacio suficiente para las conexiones; además debes dejar al menos 15 cm de cada hilo para futuros mantenimientos.

Actualmente los interruptores y contactos son muy robustos, por lo que es necesario que las cajas y chalupas donde se colocan cuenten con el espacio interior adecuado, ya que de lo contrario representan un riesgo alto para los usuarios de la instalación eléctrica.

### Ventajas de la caja de 3/4" **POLIFLEX**

- Sin fugas de corriente. Gracias a sus postes, el tornillo nunca tocará el **POLIFLEX** ni los conductores.
- Indeformable. Es la más resistente al impacto y al aplastamiento.
- Versátil. 8 chiqueadores 2 en 1 (1/2" y 3/4").
- Tapa convertible. Para que puedas instalar el accesorio que requieras.

# Iluminación LED para Cuartos Limpios

Por Ing. Gabriel Torres Aguilar

*Existen ciertas áreas especializadas de trabajo conocidas como Cuartos Limpios (Clean Rooms) en las cuales se debe controlar al máximo el nivel de generación o concentración de las partículas sólidas o líquidas existentes en su espacio interior y para la iluminación general dentro de las mismas se deben utilizar luminarios LED con características especiales de diseño y construcción.*



Los Cuartos Limpios (Clean Rooms) deben ser diseñados para evitar que la presencia de partículas sólidas o líquidas alteren, modifiquen o afecten la realización de ciertos procesos de manufactura o labores de investigación. Estos cuartos son creados por un sistema de aire acondicionado, el cual controla su flujo de desplazamiento (unidireccional o no direccional) en el espacio interior. El sistema de aire acondicionado incluye filtros sintéticos con características especiales que lo limpian y purifican en cada intercambio completo de operación y el cual varía de acuerdo con las actividades realizadas.

Los luminarios LED utilizados en los Cuartos Limpios (Clean Rooms) deben ser seleccionados correctamente para controlar o limitar al mínimo el nivel de generación o concentración de las partículas sólidas o líquidas presentes dentro del espacio interior de las áreas especializadas por iluminar y deben proporcionar los niveles de iluminación adecuados para la realización de los procesos de manufactura o labores de investigación que así lo requieran (ver Tabla).

**Clasificación de los Cuartos Limpios (Clean Rooms)**

**Número de partículas sólidas o líquidas con un tamaño igual o mayor a 0.5 micras ( $\mu\text{m}$ )**

Clase	1 m <sup>3</sup>
1 (ISO 3)	35
10 (ISO 4)	352
100 (ISO 5)	3,520
1,000 (ISO 6)	35,200
10,000 (ISO 7)	352,000
100,000 (ISO 8)	3,520,000

En los Cuartos Limpios (Clean Rooms) de Clase 1 (ISO 3) y de Clase 10 (ISO 4) se utilizan luminarios LED con filtros sintéticos de alta eficiencia o de ultrabaja penetración para que un flujo unidireccional de aire acondicionado de forma vertical se desplace a través de su carcasa y lo distribuya hacia el espacio interior mediante un refractor abierto integrado por rejillas de acrílico.



En los Cuartos Limpios (Clean Rooms) de Clase 100 (ISO 5) a Clase 100,000 (ISO 8) se utilizan luminarios LED con un sistema de triple sellado con empaques de hule neopreno para una total impenetrabilidad y hermeticidad e incorporan refractores cerrados de acrílico prismático o de vidrio claro plano templado.

**Las principales aplicaciones de los Luminarios LED para Cuartos Limpios (Clean Rooms) Clase 100 (ISO 5) a Clase 100,000 (ISO 8) son las siguientes:**

- Industria Electrónica (manufactura de circuitos integrados y semiconductores, discos compactos, computadoras, equipos médicos, entre otros).
- Industria Aeroespacial (ensamble de satélites artificiales, sistemas de posicionamiento global, instrumentación de aeronaves, radares de radiolocalización, entre otros).
- Industria Óptica (manufactura de telescopios, microscopios, sistemas láser, lentes de precisión, entre otros).

• Industria Farmacéutica y Química (manufactura de medicamentos, cosméticos o sustancias activas, procesamiento de materias primas, laboratorios de ensayo, entre otros).

• Industria Biotecnológica y Sector Salud (pruebas experimentales, áreas de análisis cualitativos y cuantitativos, desarrollo de prototipos, quirófanos, salas de expulsión, entre otros).

**Gabriel Torres Aguilar**

*Cuenta con una trayectoria profesional de 25 años en el medio de la iluminación profesional en el área comercial, normalización, certificación, proyectos, consultoría técnica y en pruebas de laboratorio. Es ingeniero electricista titulado de la ESIME del IPN. Actualmente se desempeña como Gerente Técnico en la empresa mexicana L.J. Iluminación. Es miembro integrante del SC-34D Luminarios del Comité de Normalización de ANCE y es representante titular ante la sección III – Iluminación de CANAME. Ha pertenecido al programa de Certificación Lighting Consultant de Philips Lighting México.*

# 2º Expocongreso

Información y fotografías proporcionadas por CIME Chiapas



**En el 2º Expo Congreso Nacional ElectroCIME se resaltó la importancia de la capacitación y actualización constante para realizar proyectos que impulsen el desarrollo del país.**

El Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas del Estado de Chiapas organizó el 2º EXPOCONGRESO NACIONAL ELECTROCIME, en el marco de la celebración del Día Nacional del Ingeniero en las instalaciones del CIME Chiapas ubicada en la ciudad capital de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, los días 29, 30 de junio y 01 de julio del presente año.

En la inauguración de este evento, se encontraron presentes como miembros de presidium: la ing. María Elena Simental Parra, presidente de la Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Electrónicos de la República Mexicana, A. C.; el ing. David Selvas Pérez, superintendente de la Zona de Distribución San Cristóbal, en representación del ing. Rafael Martínez Bernal, gerente de Suministros Básicos de la zona sureste de CFE; el lic. Edgar Eduardo Largher Cruz, delegado de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en Chiapas; el arq. David Zamora Rincón, presidente del Consejo Coordinador Empresarial en Chiapas, con quien se aprovechó el espacio para llevar a cabo la firma de convenio con el Consejo Coordinador Empresarial del Estado de Chiapas; y por supuesto, el ing. Ricardo Alberto González López, presidente del CIME Chiapas.



# Nacional Electrocime

## UNIDOS POR LA CAPACITACIÓN



Fueron tres días activos, de intensa capacitación y actualización, en el que se dieron cita 24 empresas locales y nacionales vinculadas a la industria electromecánica para mostrar sus productos y servicios, acceder a las novedades del sector y, lo más importante, poder crear redes de negocios; en este, destacamos la participación de la empresa **POLIFLX**.

Además se contó con 2 salas de conferencias magistrales, en las que participaron funcionarios de primer nivel de la Secretaría de Energía, del Centro Nacional de Control de Energía, de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, del Instituto de Desarrollo de Energías del Estado de Chiapas, además de la Comisión Federal de Electricidad que participó con el Foro "Ahorro de Energía".

En la sala de talleres técnicos, los asistentes conocieron las aplicaciones novedosas y avances tecnológicos que las empresas ofrecen al mercado. En este Expocongreso Nacional se dio trato especial a los estudiantes de las carreras de ingenierías eléctricas, mecánicas y de ramas afines, pues son el futuro de México, a quienes se les mostró la relevancia que tiene la capacitación continua para realizar proyectos de mejoras al país.

Se buscará que -a corto plazo- este Expocongreso Nacional sea uno de los más prestigiados del sureste del país, con el objetivo de posicionar a la profesión y al CIME Chiapas en el plano nacional que siempre se ha merecido.

# Instalaciones auxiliares en las viviendas residenciales

Por Ing. Iván del Ángel



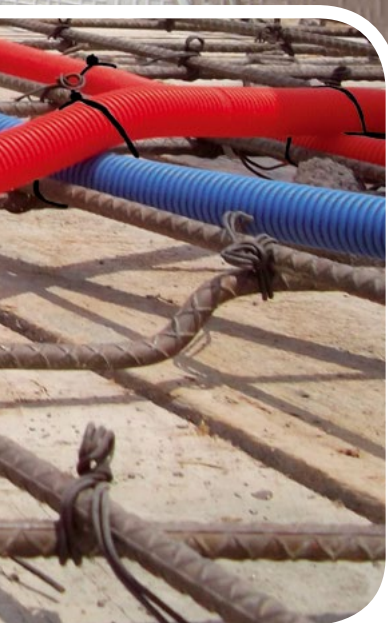
Las instalaciones eléctricas han evolucionado con el paso de los años; por ejemplo: los materiales ahora son más especializados de acuerdo a su aplicación. También ha influido el número de aparatos que las familias adquieren y que requieren de alguna conexión, en algunos casos especial. Por esta situación, actualmente en las viviendas de tipo residencial es necesario considerar canalizaciones para diferentes sistemas y artefactos.

Uno de los graves errores que se cometen es que cuando se hace el diseño de la instalación eléctrica se contempla lo básico de ésta y solo en algunas ocasiones se indican salidas de televisión o teléfono. La consecuencia es que después cuando el habitante de la vivienda desea instalar, por ejemplo un sistema de circuito cerrado, se tiene que romper el muro, porque no hay canalizaciones que permitan la instalación.

El problema anterior se agrava en algunas viviendas residenciales donde hay espacios que están forrados de un material especial, como madera, y el impacto de no dejar una preparación es mayor.

Por lo anterior, es muy importante que como electricista haga las recomendaciones pertinentes durante la obra negra y antes de los colados, para poder dejar todas las preparaciones.





Debes concientizar al cliente que es más barato hacer una inversión en ese momento, ya que después tendría que romper, dañar los acabados, afectar la estética y desembolsar una cantidad importante de dinero.

### La solución para diferenciar las telecomunicaciones

Los sistemas que transmiten datos, es decir, señales de internet, televisión, imágenes y audio independientes, utilizan conductores específicos y de diferentes calibres, los cuales deben instalarse en una canalización diferente a la eléctrica; de hacer lo contrario, habrá una interferencia en los dispositivos conectados debido al campo magnético que generan los conductores eléctricos.

**POLIFLEX** cuenta con una canalización en color azul que permite identificar y diferenciar las instalaciones de telecomunicaciones, pues al ver una chalupa o caja de registro que tenga **POLIFLEX** azul se sabrá que es para una instalación especial.

Te dejamos una lista que puedes utilizar en conjunto con tus clientes, para determinar qué preparaciones dejar en **POLIFLEX** azul:

- Conexiones a internet por cable.
- Conexión de video portero.
- Instalación de circuito cerrado.
- Salidas para teléfonos fijos.
- Salidas para servicio televisión por cable.
- Salidas para conectar un proyector.
- Salidas de audio en sala de tv.
- Salidas para bocinas en diferentes puntos de la vivienda (sonido ambiental).

Pueden existir otras más, entre más completa sea la recomendación más valorado y profesional será tu trabajo como electricista.

# ECONOMIZADORES DE AIRE ACONDICIONADO:

## disminuyen el tiempo de uso de equipos



**Gracias a la implementación de economizadores de aire acondicionado, un club deportivo en Zapopan, Jalisco, logró ahorrar más de la mitad de la energía eléctrica que consumía el equipo anterior.**

Debido al alto costo operativo de los equipos de acondicionamiento ambiental, la sustitución de equipos obsoletos por otros más eficientes y equipados con un sistema de control automático es una opción sumamente rentable para las empresas que requieren de estas tecnologías en su día a día.

Los economizadores son un sistema de control excelente, que consisten en un conjunto de ventilas (dampers) motorizadas y sensores con su respectivo sistema de control, que juntos deciden cuándo y cuánto aire fresco proveniente del exterior es necesario introducir al ambiente a través del equipo de acondicionamiento ambiental, en lugar de recircular y enfriar el aire del ambiente. Los ahorros que conlleva esta tecnología se dan cuando al operar el economizador deja de funcionar el compresor del equipo de aire acondicionado, disminuyendo así el consumo de energía eléctrica.

### El caso del gimnasio

Gimnasio Vivo 47 es un club deportivo ubicado en Zapopan, Jalisco, que ofrece numerosas actividades físicas, por lo que la eficiencia de los sistemas de ventilación y acondicionamiento del aire es imprescindible a lo largo de todo el día.

El gimnasio tiene un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en tarifa HM. Antes de la realización del proyecto tenía una

demanda eléctrica de 183 kW, con un consumo de energía de 750 654 kWh al año, que representaba un costo de \$1 538 946.70 pesos anuales. Inicialmente, el gimnasio contaba con siete equipos tipo paquete de 10 TR y 12 TR, que en conjunto sumaban 76 TR, con una demanda de 95.02 kW y un consumo de 228 048 kWh/año. Para determinar su eficiencia, se realizó un levantamiento de información técnica, así como mediciones de los principales parámetros eléctricos.

### Objetivo

Se buscó reemplazar el sistema de aire acondicionado obsoleto con más de 10 años de operación, altos costos de mantenimiento y pérdidas de aire acondicionado en los ductos, por un sistema de alta eficiencia con equipos que utilizan refrigerante ecológico y dimensionados con base en las necesidades de enfriamiento actuales, que cuentan con economizadores para aprovechar el aire fresco del exterior.

### El proyecto

Previo a la mejora de los equipos que conformaban el sistema de aire acondicionado, se realizó un análisis de cargas térmicas para determinar la necesidad real de enfriamiento de las áreas del gimnasio.



Para más detalles,  
consulta  
[goo.gl/YswtW5](http://goo.gl/YswtW5)



Además, debido a que las temperaturas exteriores durante las mañanas y noches del otoño e invierno en Guadalajara son inferiores a la temperatura de confort deseada, se propuso la instalación de economizadores de aire acondicionado a los nuevos equipos tipo paquete marca Trane.

Con el objetivo de determinar cuántas horas operarían los economizadores, se consideró la información climatológica de diseño de Guadalajara, donde se constató que 839 horas al año —dentro del horario de 8 a 16 horas— tienen temperaturas de 55 °F (12.7 °C) a 69 °F (20.5 °C). Si se parte de que la temperatura del setpoint del gimnasio es de 74 °F (24 °C), sería posible reducir 839 h/año de las 2400 h/año de operación del economizador. Con base en este potencial de reducción, se realizó el desglose de tiempos de operación por día. Al tomar en cuenta la temperatura promedio de cada temporada, se decidió reducir la operación de los aires acondicionado una hora en la mañana y una hora en la noche durante las épocas de otoño e invierno, reduciendo 748 horas de uso del aire acondicionado, esto es, de 2400 a 1664 horas por año.

### Ahorros

Al comparar la situación original y la situación propuesta se obtuvieron los resultados presentados en la Tabla 1 y la Tabla 2.

Concepto	Sistema actual	Sistema propuesto	Ahorro
Demanda (Kw)	95.02	57.83	37.19
Consumo anual (kW/h)	228 048	98 264	129 784
Precio promedio (\$/kW/h)	2.0515	2.0515	-
Importe anual (\$), incluye IVA	467 840.47	201 588.60	266 251.87
Inversión (\$)	995 701.31	Recuperación	3.74 años

▲ Tabla 1. Comparación de ahorros entre las situaciones actual y propuesta

Concepto	Facturación actual	Ahorros estimados	
		Unitario	%
Demanda facturable (kW)	183	37.19	20.32
Consumo anual (kW/h)	750 654	129 784	17.29
Importe anual (\$), incluye IVA	1 538 946.70	266 251.87	17.30

◀ Tabla 2. Comparación de facturación eléctrica actual y propuesta



Para finalizar, cabe mencionar que el proceso, desde los cálculos para verificar la necesidad de enfriamiento real hasta la instalación de los nuevos equipos, duró poco más de seis meses. Las acciones realizadas devinieron en ahorros significativos que fueron evidentes en la factura del servicio de energía desde el primer mes. Fue tal el éxito obtenido, que actualmente se encuentran en planes de cambiar la iluminación a focos LED en otras sucursales.

Tomado de Eficiencia Energética, revista del FIDE, Año 2, número 9.

*“Ser humildes y trabajar duro es un consejo que doy a mis colegas. Recibes recompensas personales, laborales, humanas y quedas satisfecho”.*

**M**i nombre es Rusbel y trabajo en las instalaciones eléctricas desde el año 2002. Soy originario de Ocozacoautla de Espinosa, sin embargo vivo aquí en Tuxtla Gutiérrez desde los 6 años; toda mi familia está aquí, así que ya somos hijos de esta hermosa tierra chiapaneca. Vivo con mi esposa Janny Mariela González con quien tenemos dos bellos hijos: Leonardo Ferdinan de 6 años y Emanuel Alexander de 9 meses.

Las festividades aquí son religiosas; en mi colonia celebran a San José el 19 de marzo y en toda la ciudad a la virgen de Copoya. También está el parque de la marimba, que no es una festividad, pero sí es obligatorio visitar para todos los turistas, se pasa una tarde agradable en ese lugar. Con mi familia comúnmente vamos al cine o a alguna plaza, en ocasiones visitamos la zona del Cañón del Sumidero o vamos a desayunar a San Cristóbal de las Casas, a respirar aire fresco y frío.

### **Mi profesión**

El gusto por la electricidad me nació en el bachillerato; tuve un muy buen profesor quien me inculcó el interés en la materia. En algún momento pensé estudiar arquitectura, pero al final me decidí y tuve la oportunidad de estudiar Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Tuxtla, de donde egresé en el año 2002.

He realizado muchos trabajos importantes, de hecho todos lo son, sin embargo el primero que realicé ya como independiente fue una ampliación aérea para bombeo: era 1 km para llegar al transformador y tuvimos que instalar postes de madera. Anteriormente trabajé para un contratista en Tapachula, de igual manera en instalaciones aéreas, después estuve en la CFE en el departamento de electrificación rural en San Cristóbal, éste último me dejó mucha experiencia.

También tuve la fortuna de trabajar con el ingeniero Luis Domínguez, muy reconocido en el ámbito eléctrico; muchos ingenieros y electricistas pasamos por esa empresa ya que permitía aprender mucho, le trabajamos a empresas importantes desarrolladoras de vivienda; ahí fue cuando empecé a trabajar en las instalaciones subterráneas. El proyecto más grande fue el fraccionamiento Jardines de Grijalva de 3800 viviendas de interés social, hicimos toda la electrificación en la etapa de urbanización.

# Rusbel Vázquez Gómez

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Por Ing. Óscar Jiménez





En el año 2007 me casé y comencé a trabajar como independiente, haciendo proyectos de vivienda y algunos locales comerciales. En el 2009 empecé a trabajar para el ingeniero Francisco Aguilera con quien hicimos desarrollos de vivienda, 2 de interés medio y uno de interés social.

### Mis anécdotas

Afortunadamente nunca hemos sufrido accidentes, incluso tratamos de prevenirlos tomando cursos de seguridad e higiene. La electricidad es muy noble; a veces cualquiera puede empalmar unos cables, conectar un apagador, una luminaria y hacer que prenda, pero es muy importante saber las normas y aplicarlas en la ejecución de las instalaciones eléctricas; a quienes le hemos trabajado nos reconocen el esfuerzo.

### Mis consejos

Para lograr el éxito creo debemos hacer las cosas bien, eso mantendrá a los clientes contentos y te serán fieles; el cliente sólo te dice una parte de lo que quiere o necesita, pero en nosotros está el hacerlo bien y sobre todo sugerir lo que sea más seguro.

Para seleccionar buenos materiales recomiendo ver siempre la ficha técnica, no sólo hay que ver el precio, hay que ver las características.

Por ejemplo, hace un tiempo un amigo en su obra me dijo que había estado ranurando porque la tubería se le había tapado en una obra cuyo método constructivo era concreto armado con moldes; entonces cuando me tocó trabajar en unos departamentos con este mismo método constructivo tuve mucho cuidado al elegir qué canalización poner, vimos propiedades del **POLIFLX** rojo, verde y azul, dijimos: "pues hay que probar", ya que en resistencia era la mejor opción. Cuando lo colocamos yo estaba nervioso de que se me hubieran tapado, sin embargo cuando quitaron el molde lo primero que hicimos fue guiar y pues todas estaban en perfectas condiciones, así nos seguimos hasta terminar y nunca tuvimos problemas. El problema de aquel amigo fue no seleccionar la tubería adecuada, por eso reitero, debemos elegir buenos materiales.

*"La electricidad es muy noble; a veces cualquiera puede empalmar unos cables, conectar un apagador, una luminaria y hacer que prenda, pero es muy importante saber las normas y aplicarlas".*

Creo que uno nunca deja de aprender, los clientes son cada vez más exigentes. Actualmente tenemos una vivienda que nos piden sea automatizada, el cliente quiere controlar todos los sistemas desde su teléfono móvil o tableta.

Para poder realizar un buen trabajo fuimos a un curso a la ciudad de San Cristóbal de las Casas para certificarnos como integradores de automatización de la marca Leviton, incluso el reconocimiento viene de los Estados Unidos, ahora tenemos un nuevo servicio que ofrecer a los clientes. La capacitación constante es muy importante para nosotros.

# ZACUA, primer auto eléctrico fabricado en México

**M**otores Limpios es la empresa que recientemente presentó el primer automóvil eléctrico de fabricación mexicana. Se trata de un duoplaza diseñado para circular en la Ciudad de México; existen dos modelos el M2 y el M3, que serán comercializados limitadamente en una primera etapa. Cuentan con autonomía de 160 kilómetros, alcanzan una velocidad máxima de 95 kilómetros y su costo va desde los 460 mil pesos. Además tienen teléfono integrado y navegación por internet. Para la carga completa del vehículo es necesario ocho horas. El ejecutivo de la compañía, Jaime Martínez, señaló que la batería puede tener hasta cinco años de garantía con un "uso razonable". Actualmente el armado se realiza en Puebla y la empresa se ha establecido como meta comercializar 100 unidades durante el primer año.

Fuente: <http://www.adn40.mx>



## COMUNIDADES energéticas en Alemania



**A**proximadamente 6 mil personas en toda Alemania conforman una comunidad que comparte su energía eléctrica; cuando una vivienda consume toda su electricidad, puede conectarse a la red comunitaria y es totalmente gratis. Quienes pertenecen a esta gran comunidad energética deben contar con paneles solares y baterías de la empresa Sonnen, pionera en este sistema que se está replicando en otros países como Italia y Australia. Además de todo, los miembros de la comunidad pueden controlar el consumo de energía desde su dispositivo móvil, a través de una aplicación, así también pueden saber las previsiones del tiempo en los próximos siete días y un estimado de la producción que obtendrán; es así que se tiene un panorama total de lo que se produce y lo que se consume.

Fuente: <https://www.sonnen-batterie.com>

## Viven con sólo 4 HORAS de electricidad AL DÍA

La mayoría de los dos millones de habitantes de Gaza viven con 4 horas de electricidad, a las que siguen 12 horas sin luz. Esto representa una crisis que afecta no sólo a las familias sino también la operación de hospitales, establecimientos comerciales y organismos públicos, a pesar de que los tres últimos cuentan con generadores. La situación se ha recrudecido en las últimas semanas debido a que la autoridad Palestina dejó de pagar a Israel por la electricidad que suministra a la franja para hacer presión sobre Hamas. Actualmente, la compañía eléctrica de Gaza sólo suministra una cuarta parte de la demanda energética que es de 500 megawatts (MW).

Fuente: <http://cadenaser.com>



# ¿SABÍAS QUE?

Tenemos más de **5 MILLONES** de pelos



El **MAR MUERTO** no es mar



El **CARRUSEL** tiene orígenes bélicos



El ser humano puede llegar a tener más de 5 millones de pelos en todo su cuerpo, aunque hay zonas en las que no crece ni uno, ejemplo: los labios, la planta de los pies o la palma de las manos. Al nacer tenemos en promedio unos mil 135 folículos pilosos por centímetro cuadrado, sin embargo cuando alcanzamos la edad de 80 años apenas y contamos con 435. Más del 70% del cabello está compuesto por proteínas, el porcentaje restante se trata de agua, pigmento, lípidos y oligoelementos. La longitud del pelo depende de la zona en que se encuentre, en las cejas es de 1 centímetro, mientras que en el de la barba puede alcanzar los 30 centímetros.

Debido a que no tiene litoral, el mar muerto en realidad es un lago. Debido a su salinidad se le confunde con mar. Es 5 veces más salado que el resto de los océanos. A medida que el agua se evapora, la sal se sedimenta. Cuando alcanza el punto de saturación, la sal forma unos pilares que sobresalen de la superficie. Sus 330 metros de profundidad lo hacen el lago hipersalino más hondo del mundo. Además es conocido como el punto más bajo de la tierra. El mar muerto se ubica en la frontera entre Jordania, Israel y territorios palestinos. Se dice que debido a su alta densidad, un cuerpo humano puede flotar en él.

También llamado tiovivo, en un bajorrelieve bizantino del año 500 se puede observar a un grupo de personas dentro de cestas colgadas de un poste central, pero no es hasta el año 1100 que un dispositivo similar se utilizaba para simular guerras a modo de práctica. De hecho su nombre, carrusel, deriva de la voz napolitana carosello, que significa "pequeña batalla". El entrenamiento consistía en engarzar aros con una lanza a través de un artefacto parecido al actual carrusel. Al darse a conocer en Inglaterra y Francia, realizando por supuesto ajustes, se le dio el uso que hoy conocemos.



# ¡LIBERA DE MIEDOS A TUS HIJOS!

Ignorar los miedos de tus pequeños es la peor actitud que puedes tomar. Analiza y comprende su situación, buscando juntos un camino para dejar atrás sus temores.

Por: Psicóloga Andrea Velasco Casazza

**Q**ue tu hijo o hijos tengan miedos es algo relativamente normal hasta cierta edad. Muchos niños expresan temor ante situaciones cotidianas concretas que generalmente están fuera de su control o que todavía no comprenden (ir a dormir, quedarse a oscuras, estar alejados de sus padres, asistir a la escuela, estar en un lugar nuevo). Solo debes preocuparte si los miedos perduran demasiado o provocan un estado de ansiedad desproporcionado.

A continuación te presentamos algunos consejos que podrás poner en práctica junto con tus hijos y de esta manera ayudarlos a superar sus miedos.

**-Entiende su miedo:** Trata de comprender de qué se trata y por qué se originó. Una vez identificado el factor, encuentra una manera fácil de que tu hijo lo enfrente y supere.

**-Mantén una conversación abierta y de confianza:** que él pueda expresar libremente sus sentimientos sin burlas ni regaños.

**- Evita que realice actividades que desencadenan su miedo:** esto sólo lo va a empeorar, él tiene que tomarse su tiempo. Por ejemplo: si sus amigos se atreven a tirarse de la tirolesa, y él no quiere, evita forzarlo o ridiculizar su temor.

**- Manténlo alejado de personajes que puedan asustarlo:** Evita programas de televisión o películas que no sean aptas para su edad.

**- Camina con él por el área de la casa o la habitación con la que asocie el miedo:** de esta manera se sentirá seguro y verá que no tiene por qué tener miedo.

**- Asegúrate que sienta que es querido:** él debe sentir que cuenta con tu apoyo en todo momento.

**- Enseñale maneras de contrarrestar la ansiedad:** escuchar música, relajarse, practicar un deporte, leer, etcétera.

**- Concédele algún poder sobre la situación:** encender una pequeña luz, tener una pequeña mascota o un juguete protector, sin llegar a los extremos de que no pueda salir o vivir sin esto.

Recuerda que los miedos van acordes con la edad. Si notas algún miedo irracional en tu pequeño lo mejor es apoyarte con terapia.



# SUDOKU

Sudoku se juega en una cuadrícula de 9x9, subdividida en cuadrículas de 3x3 llamadas "regiones".

El juego comienza con cualquier número, el objetivo es rellenar las casillas vacías de modo que cada fila, cada columna y cada región contenga los números del 1 al 9.

						3		
5	6		9	8	4			
	4			6	5	9	8	
	7	8			9			
8			5					
4		3	6		7			
5			8		6	7	1	
		6			3	5	9	
6	9							

## ACERTIJOS con números romanos

I. Cinco más uno y quinientos te dará, querido amigo, una planta y no te miento.

II. ¿Qué país se queda en 1090 si le quitan las vocales?

III. Escribe "mil" con tres números romanos.

## Chistes

- ¿Qué es lo que más desea una servilleta?

-Ser billete.

-Estoy leyendo un libro que se llama "La honestidad y otros valores"

-¡Qué bien! ¿Dónde lo compraste?

-Me lo robé de la biblioteca.

-Mi amor, dime algo que me vuelva loca.

-Acabo de pasar por donde acabas de trapear.

-¡Grrrrrrr!

**Va un hombre con su esposa; y se encuentra a su compañera de trabajo:**

-¡Hola Linda!

-¿A quién le dices linda?

-Amor, ella se llama así.

-Pues me importa un pepino, salúdala por su apellido.

-Me contrataron como profesor de inglés.

-¿Trabajo estable?

-No, mesa es table. Trabajo es work.

## INTELIGENCIA VERBAL

Encuentra una palabra de tres letras, que pueda ser precedida por cada una de las letras de la izquierda para formar otra palabra

ULC \_\_\_\_\_

TET \_\_\_\_\_

QUIM \_\_\_\_\_

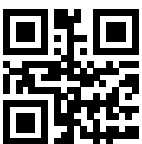
CAL \_\_\_\_\_

FU \_\_\_\_\_

**¡CONÉCTATE a la comunidad eléctrica!**



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



Respuestas en: [goo.gl/Qvy8oy](https://goo.gl/Qvy8oy)

# PROTEKTOR vs Gato x Liebre: *¡todo un* ANIMAL!



Desde ese letrero mal escrito las cosas no andan bien...

¡Aquí es donde vine y vi que venden artículos pirata!



¿Pero qué es esto?

Conoci al dueño de esto cuando intentó venderme unas tiras LED pirata.



¡Otra vez el Gat...! Por favor confía en mí y espera afuera...

¡Mira, es el tipo de allá, ése raro de verde con su capa!



Gato por Liebre te mandaré a maullar a la cárcel.



¡Ya te habías tardado! Llevo una semana operando "Profektor".

Soy PROTEKTOR, que se te grabe porque una vez más te voy a apagar tus intenciones.



¡Toma, pá que aprendas a respetarme!



Se llama electromagnetismo y por eso puedo levitar y arrojarte este otro poder

¡De qué se trata ese poder!



Lo llamo el cañonazo atómico y acaba con la piratería.



¡Muchachos acaben con él!

¿Y esos quiénes son: "los piratitas"?



¿Queeeeeeeeeeeeeeeeé?

¡Ahora sí les tocó baño!



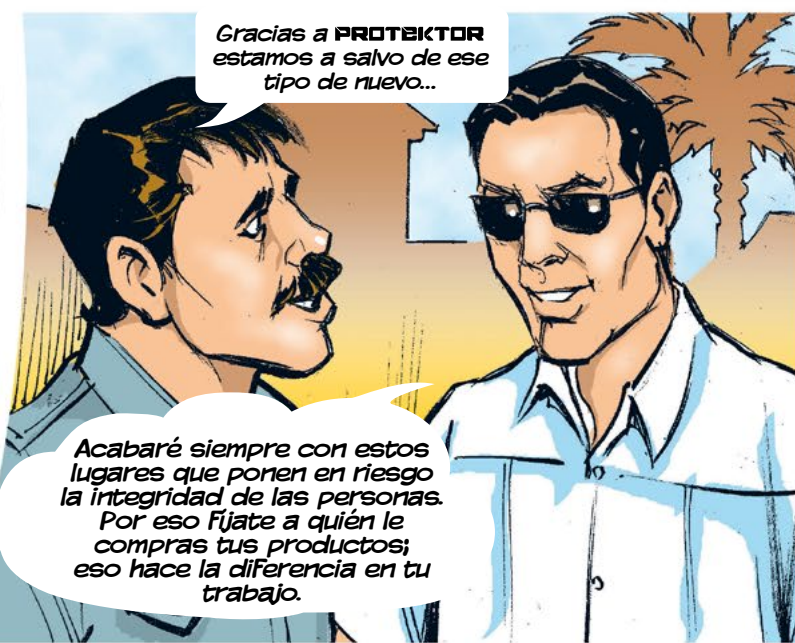
Hasta ellos saben cuándo dejar lo malo.

¡Nooooooo, no me abandoneen pulguientossss!



¡Te estaré esperando!

¡Ganaste de nuevo pero me vengaré!



Gracias a **PROTEKTOR** estamos a salvo de ese tipo de nuevo...

Acabaré siempre con estos lugares que ponen en riesgo la integridad de las personas. Por eso fíjate a quién le compras tus productos; eso hace la diferencia en tu trabajo.



**Octavio Moreno Rojas**

Electricista desde 1992

EX Hacienda de Chautitla, Puebla