

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

www.revistaelectrica.com.mx

AÑO 7 ■ NÚMERO 33 - NOVIEMBRE - DICIEMBRE 2010

FIBRA ÓPTICA

a través del cristal

■ **CONOCIENDO MÁS**
Tipos de corriente

■ **NORMAS**
Alimentadores (tercera parte)

■ **ELECTROTIPS**
Tips para la realización
de un proyecto eléctrico (segunda parte)

Poliflex Negro

para exteriores

Disponible en
1/2" y 3/4"

El más **resistente**
a los climas extremos:
humedad, rayos UV, bajas temperaturas



POLIFLEX®

Atención a clientes:
01•800•765•4353

www.poliflex.mx



16 Fibra Óptica a través del cristal

Editorial

2 Conociendo más
Tipos de corriente

15 Capacitación
Conдумex
y Square D

5 Seguridad
Casa Segura

20 Ahorro de Energía
Hoteles, nicho de
oportunidad

6 Normas
Alimentadores
(tercera parte)

22 Schneider
Maricio, una gran línea

10 Noticias Poliflex
El Factor de relleno
(segunda parte)

24 Casos de éxito
José Antonio Toxqui
Tonantzintla, Puebla

12 Electrotips
Tips para la realización
de un proyecto eléctrico
(segunda parte)

27 Valores
Solidaridad

28 México
Bicentenario
Caminos de la Revolución
(tercera parte)

31 Pasatiempos

Hemos elegido para tema de nuestro artículo central la fibra óptica, un asunto muy importante pues ha permitido grandes innovaciones, como el endoscopio, muy útil en medicina, a la vez que ha revolucionado las comunicaciones con el envío de grandes cantidades de información prácticamente a la velocidad de la luz.

En nuestro país recientemente algunas empresas privadas se disputan el derecho de uso de los dos hilos de fibra óptica propiedad de CFE, y es que tener acceso a la tecnología en comunicaciones se puede volver, aparte de un gran negocio, un instrumento de poder, pues, por ejemplo, una de las consecuencias de esto es que las tarifas telefónicas deberán disminuir por la mayor competitividad.

Un año más ha terminado, esperamos que hayas alcanzado la mayoría de tus metas. Si bien puedes establecerlas en cual época del año, también es válido echar un vistazo a nosotros mismos y reflexionar en esta época que indica un nuevo ciclo. Deseamos que pases muy bien estas fechas y recuerda que lo importante es la compañía y el calor humano entre las personas, más que los regalos, la cena o los adornos.

¡Felices fiestas, estimados lectores!

directorio

**Director General y
Editor Responsable**
Antonio Velasco Chedraui
avelasco@poliflex tubo.com.mx

Club y Revista
LCC Alicia Bautista Maldonado
abautista@poliflex tubo.com.mx

Diseño y Arte Editorial
IA! CREATIVA
gerardo@iacreativa.com

Gerente General
LM Manuel Díaz
mdiaz@poliflex tubo.com.mx

Colaboradores
Arq. Juan Aparicio León
Ing. Hernán Hernández
Ing. Josué Montero
LLLH Verónica Villegas

Arte y Diseño
LDG Conrado de Jesús López M.
conrado@iacreativa.com

Editor Ejecutivo
ED Gerardo Aparicio Servin
arte@poliflex tubo.com.mx

Diseño Web
ISC Patricio David Guillén Cadena
patricio@iacreativa.com

Revisión Técnica
Ing. Jesús Hernández Osorio

Fotografías
Guillermo Aparicio
Shutterstock
Schneider

Coordinación de Información
LLLH Ernesto Juárez Rechy
ernesto@iacreativa.com

Corrección de Estilo
LLLH Verónica Villegas

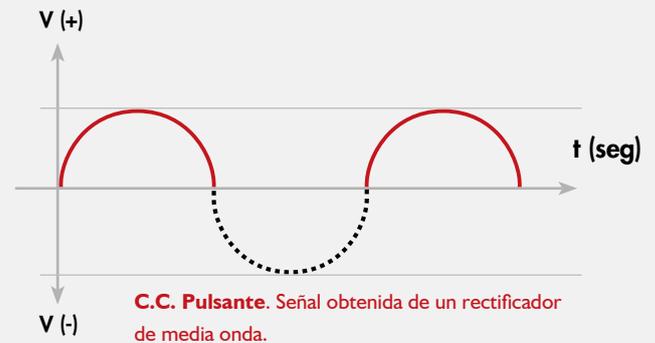
ELECTRICA, LA GUÍA DEL ELECTRICISTA es una publicación bimestral de distribución gratuita, por lo que su venta está estrictamente prohibida. Creada por Poliductos Flexibles, S.A. de C.V. Km. 8 Carretera antigua Jalapa-Coatepec, Coatepec, Veracruz, C.P. 91500. Editor responsable: Antonio Velasco Chedraui. Número de certificado de reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2008-030513362600-40. Número de certificado de licitud de Título: 12968. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10541. Distribuida por: Repartos Rápidos, S.A. de C.V., ubicada en calle Santo Domingo #142 Fracc. Industrial San Antonio, Delegación Azeapatzalco, México D.F. Prohibida su reproducción parcial o total. Permiso en trámite.

Corriente continua (CC)

Es el tipo de corriente que circula en un solo sentido, es decir, mantiene su polaridad (+) y (-), variable en amplitud, pero sin invertir su sentido de circulación. Dentro de la CC existen dos variantes:

Corriente directa (CD)

Es la corriente que mantiene su polaridad y amplitud de forma perfecta, es decir, gráficamente es una línea recta horizontal. Se obtiene de pilas, baterías y celdas fotovoltaicas. La primera de las gráficas siguientes nos muestra la corriente directa, mientras que las cinco siguientes son tipos de corriente continua pulsante.

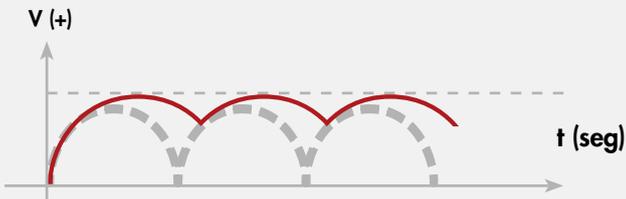


Corriente continua pulsante

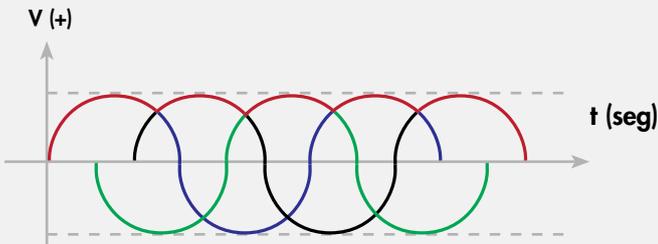
Es la corriente que, aunque mantiene su polaridad, presenta variaciones en su amplitud, es decir, no es una señal lineal como la de la CD. La corriente pulsante se obtiene de rectificadores y de generadores de CC, entre más se parezca a la señal de CD, el rectificador es de mejor calidad.



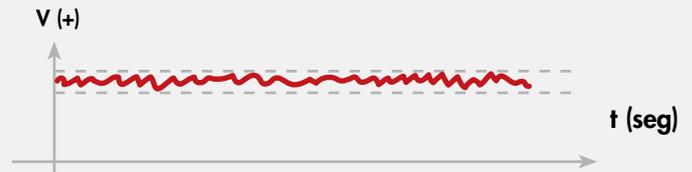
DIFERENTES TIPOS DE CORRIENTE CONTINUA PULSANTE



V (-) **C.C. Pulsante.** Señal obtenida de un rectificador de onda completa con capacitor.



V (-) **C.C. Pulsante.** Señal obtenida de un rectificador trifásico.



V (-) **C.C. Pulsante.** Señal obtenida de una fuente conmutada.

Rectificador: dispositivo de estado sólido (de semiconductores o diodos) que se utiliza para convertir una señal de CA en CC, puede ser de media onda o de onda completa. El elemento fundamental de un rectificador es el diodo rectificador, de silicio o germanio, cuya característica principal es permitir el paso de la corriente eléctrica sólo en un sentido. Generalmente el rectificador va acompañado de un transformador, el cual reduce o eleva el voltaje al valor deseado. Los rectificadores que existen en el mercado pueden ser de media onda o de onda completa, lo cual depende de la forma de conexión y del número de diodos (uno, dos o cuatro diodos), también existen los rectificadores trifásicos, éstos se encuentran en los alternadores de los automóviles (seis diodos).

En la actualidad existe un gran número de rectificadores, que operan a altas frecuencias, lo que mejora considerablemente la señal de salida y reduce las dimensiones del transformador, Podemos encontrarlos en cargadores de baterías para laptops y celulares, cargadores de pilas y baterías recargables, fuentes de computadoras y aparatos electrónicos, balastos electrónicos, etc.

Comparación entre CC y CA

Si comparamos el uso de ambos tipos de corriente, la CC no ocasiona bajo factor de potencia (produce trabajo casi al cien por ciento), ni distorsión armónica (alteración a la forma de onda senoidal). La CA, en cambio, puede transformarse aumentando su tensión o su voltaje para transmitirse desde donde se genera hasta los grandes centros de consumo, aquí vuelve a disminuir su tensión a valores de utilización. De este modo se evita pérdidas de energía por la resistencia de los conductores y se ahorra en el grosor de éstos. Además existen equipos eléctricos que sólo funcionan con corriente alterna, como los motores y los hornos de inducción.

Por lo anterior, la CA es más utilizada. Actualmente existe la tecnología para convertir la CA en CC y viceversa.





Por: Ing. Hernán Hernández

Te presentamos el programa Casa Segura® el cuales un esfuerzo de diferentes organizaciones y empresas para promover la cultura de la prevención de riesgos mediante una revisión periódica de las instalaciones eléctricas.

En Poliflex nuestra misión es hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas. Para cumplir con esto, nos hemos dado a la tarea, entre otras cuestiones, de promover la seguridad y bien estar de las familias mexicanas a través de diversos artículos en esta revista.

Su origen se remonta al año 2005, cuando la organización Procobre, ante la preocupación por la falta de revisión periódica en los hogares, decide lanzar este programa.

Actualmente Casa Segura está presente en diez ciudades del continente americano: Bogotá, Colombia; Buenos Aires, Argentina; Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey, México; Goiânia, Río de Janeiro y São Paulo, Brasil; Lima, Perú; Santiago, Chile. Se prevé que a partir del 24 de noviembre se cuente con este programa en la ciudad de Puebla, México.

El programa tiene como objetivo principal hacer conciencia de los riesgos que existen en las instalaciones eléctricas con varios años de antigüedad. No hay que olvidar que los conductores, accesorios y todos los elementos que la constituyen, sufren con el paso de los años deterioro por uso normal; cuando la instalación se somete a uso anormal, es decir se sobrepasa la capacidad para la cual fue diseñada, el desgaste aumenta y la degradación en los materiales se acelera, con lo que disminuye la vida útil.

Este menoscabo en la mayoría de las ocasiones no es perceptible a simple vista, lo que contribuye a aumentar las situaciones de peligro, pues podemos confiarnos y desatender estos aspectos.

Otro tema que ha resaltado el programa Casa Segura es evidenciar la diferencia que existe en la cantidad y el tipo de aparatos y electrodomésticos que se tenía hace veinte o treinta años, y los que tenemos ahora.

Antes eran básicamente: televisor, radio, refrigerador, lavadora, en proporción de un equipo por hogar.

Actualmente el número se ha incrementado considerablemente y la variedad ha crecido también: grabadoras, equipo de aire acondicionado, bombas de agua, ventiladores, teléfonos inalámbricos, cargadores de celular, computadoras, impresoras, hornos eléctricos y de microondas, puertas automáticas de garaje, etcétera.

Poliflex refuerza su compromiso con la seguridad en las instalaciones eléctricas participando en Casa Segura y te invita a visitar su página:

<http://www.programacasasegura.org>

Recuerda que una instalación eléctrica segura garantiza a sus usuarios tranquilidad y confort, y al inmueble seguridad y valor.

En los próximos números, te daremos más información acerca de este programa.

ALIMENTADORES (TERCERA PARTE)

Por: LLLH Ernesto Juárez Pechy

REFERENCIA: ARTÍCULO 215-6 AL 215-11 DE LA NOM-001-SEDE-2005

Para finalizar el tema del Artículo 215 ALIMENTADORES veremos los incisos restantes de la referencia antes indicada, los cuales tratan sobre: Medios de puesta a tierra de los conductores, Conductores no puestos a tierra derivados de sistemas puestos a tierra, Medios para identificar el conductor con mayor tensión eléctrica a tierra, Protección de las personas mediante ICFT, Protección de equipos contra fallas a tierra y Circuitos derivados de autotransformadores.

215-6. MEDIOS DE PUESTA A TIERRA DE LOS CONDUCTORES

Cuando un alimentador suministre energía a circuitos derivados que requieran conductores de puesta a tierra de equipo, el alimentador debe incluir o proveer un medio de puesta a tierra según lo establecido en 250-57,¹ al que deben conectarse los conductores de puesta a tierra del equipo de los circuitos derivados.

¹ Se refiere a la **Puesta a tierra de equipo fijo o conectado por un método de alambrado permanente (fijo)**, y abarca lo siguiente:

Cuando se requiera la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de equipo, canalizaciones u otros envoltentes, se debe hacer por uno de los siguientes métodos:

a) Tipos de conductores de puesta a tierra de equipo. Todos los permitidos por 250-91(b), el cual se refiere a Tipos de conductores para la puesta a tierra de equipo, y trata de lo siguiente:

El conductor de puesta a tierra de equipo tendido con los conductores del circuito o canalizado con ellos, debe ser de uno de los siguientes tipos o una combinación de varios de ellos:

- (1) un conductor de cobre u otro material resistente a la corrosión. Este conductor debe ser alambre o cable, aislado, cubierto o desnudo y formar un cable o barra de cualquier forma;
- (2) un tubo (conduit) metálico tipo pesado;
- (3) un tubo (conduit) metálico tipo semipesado;
- (4) un tubo (conduit) metálico tipo ligero;
- (5) un tubo (conduit) metálico flexible, si tanto el tubo (conduit) como sus accesorios están aprobados para puesta a tierra;
- (6) la armadura de un cable de tipo AC;
- (7) el blindaje de cobre de un cable con blindaje metálico y aislamiento mineral;
- (8) el blindaje metálico de los conductores con blindaje metálico y los conductores de puesta a tierra que sean cables de tipo MC;
- (9) canalizaciones prealambradas, tal como se permite en 365-2(a);

(10) otras canalizaciones metálicas con continuidad eléctrica, aprobadas para utilizarse para puesta a tierra.

b) Con los conductores del circuito. Mediante el conductor de puesta a tierra de equipo instalado dentro de la misma canalización, cable o cordón o tendido de cualquier otro modo con los conductores del circuito. Se permiten conductores de puesta a tierra de equipo desnudos, cubiertos o aislados. Los conductores de puesta a tierra cubiertos o aislados individualmente deben tener un acabado exterior continuo, verde liso o verde con una o más franjas amarillas.

NOTA 1: Para los puentes de unión de equipo, véase 250-79.

NOTA 2: Para el uso de cordones con equipo fijo, véase 400-7.



215-7. CONDUCTORES NO PUESTOS A TIERRA DERIVADOS DE SISTEMAS PUESTOS A TIERRA

Se permite derivar circuitos de CC de dos conductores y de CA de dos o más conductores no puestos a tierra, desde los conductores no puestos a tierra de circuitos que tengan un conductor neutro puesto a tierra. Los dispositivos de desconexión en cada circuito derivado deben tener un polo en cada conductor no puesto a tierra.

215-8. MEDIOS PARA IDENTIFICAR EL CONDUCTOR CON MAYOR TENSIÓN ELÉCTRICA A TIERRA

En circuitos de cuatro conductores, con el secundario conectado en delta, en los que el punto medio del devanado de una fase esté puesto a tierra para suministrar energía a cargas de alumbrado y similares, debe identificarse el conductor con mayor tensión eléctrica a tierra mediante un acabado externo de color naranja, una etiqueta u otro medio eficaz. Dicha identificación debe situarse en todos los puntos en los que se haga una conexión, si el conductor puesto a tierra está presente.

215-9. PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS MEDIANTE INTERRUPTORES DE CIRCUITO POR FALLA A TIERRA

Se permite que los alimentadores que proporcionen energía a circuitos derivados de 15 A y 20 A para receptáculos estén protegidos por un interruptor de circuito por falla a tierra, en vez de lo establecido para tales interruptores en 210-8 (ver página 7 de la revista 24 y páginas 12 y 13 de la revista 26) y en el Artículo 305, que se refiere a **las instalaciones provisionales** y contiene los siguientes incisos:

305-1. Alcance. Las disposiciones de este artículo se aplican a los métodos de alumbrado provisional para fuerza y alumbrado eléctrico, los cuales pueden tener menores requerimientos que los que se exigen para instalaciones permanentes.

305-2. Todas las instalaciones

- a) Otros Artículos
- b) Aprobación

305-3. Limitaciones de tiempo

- a) Durante el periodo de construcción
- b) Noventa días
- c) Emergencias y pruebas
- d) Remoción

305-4. Disposiciones generales

- a) Acometidas
- b) Alimentadores
- c) Circuitos derivados
- d) Receptáculos
- e) Medios de desconexión
- f) Protección de lámparas
- g) Empalmes
- h) Protección contra daños accidentales
- i) Terminales en los dispositivos

305-5. Puesta a tierra

305-6. Protección de falla a tierra para seguridad del personal

- a) Interruptores de circuito falla a tierra (ICFT)
- b) Programa de garantía de conexión de conductores de puesta a tierra

NOTA: Para protección contra riesgos de incendio de origen eléctrico, los alimentadores que proporcionan corriente eléctrica a circuitos derivados de 15 A y 20 A pueden protegerse por dispositivos de corriente residual, esto complementa la protección establecida en 210-8 y en el Artículo 305.

215-10. PROTECCIÓN DE EQUIPOS CONTRA FALLAS A TIERRA

Todos los alimentadores con una corriente eléctrica de desconexión de 1000 A o más, en un sistema conectado en estrella y sólidamente conectado a tierra con una tensión eléctrica a tierra de más de 150 V, pero que no supere 600 V entre fases, deben estar dotados de equipo de protección contra fallas a tierra de acuerdo con las disposiciones de la sección 230-95, el cual trata de la **protección de equipo contra fallas a tierra** de acuerdo con lo siguiente:

Se debe proveer protección a los equipos contra fallas a tierra en las acometidas de sistemas en "Y" (estrella) sólidamente puestos a tierra con tensión eléctrica a tierra superior a 150 V, pero que no supere 600 V entre fases para cada dispositivo de desconexión de la acometida de 1 000 A nominales o más.

Se debe considerar que la capacidad nominal admisible del medio de desconexión de la acometida es la del mayor fusible que se pueda instalar o la mayor corriente eléctrica de disparo continuo, al que se pueda ajustar el dispositivo de protección contra sobrecorriente instalado en el interruptor automático del circuito.

Definición. "Sólidamente puesto a tierra" significa que el conductor puesto a tierra (neutro) lo está sin necesidad de intercalar ninguna resistencia o dispositivo de impedancia.

Excepción 1: Las disposiciones de protección contra fallas a tierra de esta Sección no se aplican a un medio de desconexión de acometida para procesos industriales continuos, en los que una parada inesperada puede crear condiciones de peligro.

Excepción 2: Las disposiciones de protección contra fallas a tierra de esta Sección no se aplican a las bombas contra incendios.

a) Ajuste. El sistema de protección contra fallas a tierra debe funcionar haciendo que el medio de desconexión de la acometida abra todos los conductores de fase del circuito en falla. El máximo ajuste de esa protección debe ser de 1200 A y el retardo máximo debe ser de un segundo para corrientes de falla a tierra iguales o mayores a 3000 A.

b) Fusibles. Cuando se use una combinación de desconectores y fusibles, los fusibles utilizados deben ser capaces de interrumpir cualquier corriente eléctrica mayor que su capacidad de interrupción, antes de que el

sistema de protección contra fallas a tierra provoque la apertura del desconector.

NOTA 1: La protección contra fallas a tierra que funcione abriendo el desconector de la acometida, no ofrece protección contra fallas del lado del dispositivo de protección. Sólo sirve para limitar daño a los conductores y a equipos del lado de las cargas, si se produjera una falla a tierra que diera lugar a un arco en el lado de la carga del elemento protector.

NOTA 2: Esta protección adicional del equipo de la acometida puede hacer necesario revisar toda la instalación para coordinar adecuadamente los dispositivos de protección contra sobrecorriente. Puede ser necesario instalar nuevos equipos de protección contra fallas a tierra en el circuito de alimentación y en los derivados, cuando sea máxima la necesidad de la continuidad en el servicio eléctrico.

NOTA 3: Cuando exista dispositivo de protección contra fallas a tierra para el medio de desconexión de la acometida y se conecte con otro sistema de alimentación a través de un dispositivo de transferencia, pueden ser necesarios otros medios o dispositivos que aseguren la detección de las fallas a tierra por el equipo de protección de falla a tierra.

c) Pruebas de funcionamiento. Una vez instalado, se debe probar el funcionamiento del sistema de protección contra fallas a tierra. La prueba se debe hacer siguiendo las instrucciones que se suministren con el equipo. Se debe hacer un informe escrito de esta prueba y ponerlo a disposición de la autoridad competente.

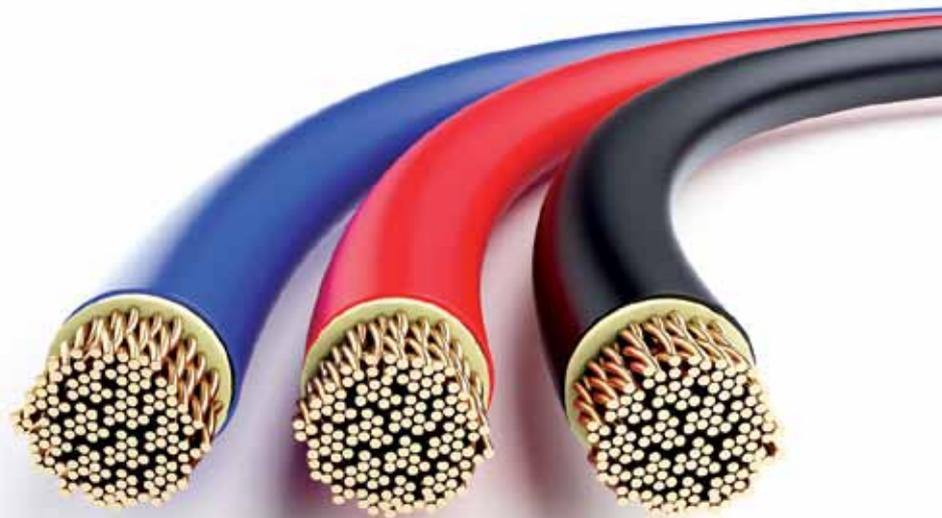
Excepción: No es necesaria la protección de los equipos contra fallas a tierra cuando exista la misma protección en el alimentador.

215-11. CIRCUITOS DERIVADOS DE AUTOTRANSFORMADORES

Los alimentadores no deben derivarse de autotransformadores, a menos que el sistema alimentado tenga un conductor que esté conectado eléctricamente a un conductor puesto a tierra de la instalación de suministro del autotransformador.

Excepción 1: Se permite un autotransformador que prolongue o añada un alimentador para una carga sin conexión a un conductor similar de tierra, cuando transforme energía de 208 V a 240 V nominales o de 240 V a 208 V.

Excepción 2: En edificios industriales donde se asegure que el mantenimiento y la supervisión de las instalaciones deben hacerse sólo por personal calificado, se permiten transformadores que suministren energía a cargas de 600 V nominales a partir de sistemas de 480 V, y a cargas de 480 V a partir de sistemas de 600 V nominales, sin conexión con un conductor similar puesto a tierra.



CORREO DEL LECTOR



✂ Me gusta mucho su revista porque contiene diversos temas muy interesantes que son aplicables y útiles en el desempeño técnico, laboral, social, ecológico y cultural. Lo que me gusta más es que la distribución es gratuita y me ayuda a interesarme más por temas relacionados con la electrónica y electricidad en general, todo ello para hacer un trabajo de mayor calidad. Gracias por ser una guía para los que apenas iniciamos en el mundo laboral y que aún nos falta mucho por aprender.

Abel Jonathan Plumarejo Copado. Nuevo León.

✂ Ya recibí mi primera revista Eléctrica con la valiosa información que contiene. Estoy muy agradecido. Quisiera preguntarles, ¿ustedes dan a conocer sus productos mediante conferencias, cursos o exposiciones? Me interesa seguir conociendo lo más nuevo y reciente. Gracias.

Arq. Omar Astudillo Navarrete

✂ Quiero agradecer la respuesta a mi petición sobre recibir esta revista, ella nos sirve para ver los nuevos productos que el sector eléctrico trae, además de que, a pesar de que es mi primer ejemplar, me he dado cuenta que hablan de asuntos importantes que cualquier persona debería conocer. Sobre el club quisiera saber, ¿a quiénes está dirigido?, ¿qué requisitos hay que cumplir, costos, horarios?, ¿hay que adquirir un manual y el costo? También quisiera ver si existe la posibilidad de que me vendan las revistas con los dos artículos anteriores de 'La ruta de la Independencia' y la otra revista donde parece ser que hablan de CFE.

Víctor Hugo Miranda Cisneros

Abel: gracias por leernos, como bien señalas nuestro interés es prestar un servicio al sector eléctrico, dar información relevante y útil sobre este sector, al mismo tiempo que proporcionar conocimientos que los lectores puedan ocupar en su vida cotidiana o en su entorno o comunidad.

Omar: qué bueno que ya tienes Eléctrica en tus manos; sobre tu pregunta, para enterarse de los nuevos productos lo puedes hacer mediante la sección 'Noticias Poliflex' o las expos en las que participamos cada año: Expo Eléctrica, Expo Ferretera y Expo Cihac.

Víctor: el Club Poliflex está dirigido a todos los electricistas del nivel que sean, es gratuito y basta comunicarse con la srta. Alicia Bautista al 01 800 765 4353 de lunes a viernes en horario de 8:30 a 2:00 y de 3:00 a 5:30; sobre las revistas, éstas son gratuitas, para los números anteriores, puedes bajar los archivos electrónicos desde el número uno, están disponibles en: www.revistaelectrica.com.mx

¡Este espacio es tuyo!
Escríbenos a nuestro correo electrónico:

correo@revistaelectrica.com.mx

Y te recordamos que también está a tu disposición nuestra línea telefónica:

01800 765 4353

Gracias por escribirnos y compartir tus impresiones sobre la revista, son muy importantes para nosotros. Ésta es tu revista, cualquier sugerencia es considerada por el equipo editorial.

Saludos y hasta pronto

EL FACTOR DE RELLENO



SEGUNDA PARTE

Texto: LLLH Ernesto Juárez Rechy
Tablas: Ing. Jesús Hernández

Para tus instalaciones eléctricas siempre debes tomar en cuenta el Factor de relleno. Ésta es la segunda parte de la guía que te ayudará a preservar la seguridad mediante el uso adecuado de la tubería Poliflex.

El **Factor de relleno** (Fr) es el porcentaje de área transversal disponible en la tubería Poliflex (tubo conduit), que se permite ocupar a la suma de las áreas de los conductores que van dentro. Su función es permitir el fácil acceso dentro del poliducto y a la vez que reservar un espacio para la ventilación de los conductores y evitar el calentamiento excesivo.

Actualmente es muy común encontrar instalaciones donde el Poliflex instalado está saturado con conductores, es decir, no se ha respetado el Fr, lo que está en contra de lo establecido por la NOM-001-SEDE-2005 en su capítulo 10 y crea una condición insegura para la instalación y sus usuarios. El área de los conductores no debe sobrepasar el Fr para cada medida de Poliflex.

Este artículo es una continuación sobre el Fr en tu POLIFLEX. En el número anterior aparecieron: los Factores de relleno en tubo conduit (tabla 1), las Dimensiones del Poliflex Naranja, Verde y Rojo y áreas disponibles para los conductores, basadas en la Tabla 10-1, Capítulo 10 de la NOM 001-SEDE-2005 (tablas 2 y 3), y las Dimensiones de los conductores aislados y cables de artefactos (tabla 4).

A continuación te presentamos dos tablas, las cuales contienen el número máximo de conductores y cables de artefactos en Poliflex Naranja y Verde (tabla 5), y Rojo (tabla 6), ambas según la Tabla 10-1, Capítulo 10 de la NOM 001-SEDE-2005.

También te daremos dos ejemplos, uno con conductores del mismo calibre y el otro con diferentes calibres. Para éste último haremos primero un cálculo rápido ocupando las tablas, como el que harías en tu trabajo cotidiano, y después te mostraremos la comprobación.

Las tablas nos dan el número máximo de conductores según las distintas medidas de los tubos cuando todos los conductores son del mismo calibre, si el número de cables que quieres introducir no se halla especificado, significa que debes utilizar el Poliflex inmediato superior, por ejemplo, si quieres introducir 6 cables THW calibre 12 AWG en Poliflex Rojo, al ver la tabla encuentras 4 y 8 para 1/2" y 3/4" respectivamente, por ello debes escoger la medida 3/4".

Ahora hagamos un ejemplo donde los conductores tengan distinto calibre: supongamos que vamos a utilizar 4 cables calibre 12 AWG, 3 calibre 10 AWG y 3 calibre 8 AWG, todos tipo THW. ¿Qué diámetro de tubo ocuparías en el caso del Poliflex Naranja? Las tablas llevan implícito el cálculo de Fr, es decir, cuando te damos el número máximo de conductores para cada medida de Poliflex, se respeta el área disponible para los conductores establecida por la NOM.

Consideraremos primero siempre los cables que ocupan el mayor espacio: los 3 cables del 8 ocupan el total de un tubo de 3/4", por lo que seleccionaremos el tubo de 1".

TABLA 5.- Número máximo de conductores y cables de artefactos en tubos Poliflex: Naranja y Verde según la Tabla 10-I, Capítulo 10 de la NOM 001-SEDE-2005

Letras de tipo	Tamaño o designación del cable		Diámetro nominal de Poliflex en mm				
	mm ²	AWG kcmil	16 (1/2")	21 (3/4")	27 (1")	35 (1 1/4")	41 (1 1/2")
TW, THW, THHW, THW-2	2.08	14	7	11	20	*	56
	3.31	12	5	9	16	*	43
	5.26	10	4	6	12	*	32
	8.37	8	1	3	6	*	18
RHH*, RHW*, RHW-2*	2.08	14	4	7	13	*	37
	3.31	12	3	6	11	*	30
	5.26	10	3	5	8	*	23
	8.37	8	1	3	5	*	14
RHH*, RHW*, RHW-2*, TW, THW, THHW, THW-2	13.3	6	1	1	4	*	10
	21.2	4	1	1	3	*	8
	26.7	3	1	1	2	*	7
	33.6	2	-	1	1	*	6
	42.4	1	-	1	1	*	4
	53.5	1/0	-	-	1	*	2
	67.4	2/0	-	-	1	*	2
	85.0	3/0	-	-	1	*	1
	107	4/0	-	-	1	*	1
	127	250	-	-	-	*	1
	152	300	-	-	-	*	1
	177	350	-	-	-	*	1
	203	400	-	-	-	*	1
	253	500	-	-	-	*	1

- Al de 1" vemos que caben:
- 6 cables del 8, es decir que si sólo meteremos 3, nos queda un 50% del área disponible del tubo,
 - del calibre 12 caben 16, sólo introduciremos 4, una cuarta parte del espacio disponible, o sea, 25%, y
 - del calibre 10 caben 12, otra cuarta parte del espacio disponible, o sea otro 25%, si sumamos 50% del primero, 25% del segundo y 25% del tercero nos da un 100%.

Por lo tanto, Poliflex de 1" es el adecuado para alojar estos conductores respetando el Fr.

*** Estimado lector: estos datos y los de la primera parte están en revisión.**

TABLA 6.- Número máximo de conductores y cables de artefactos en tubo Poliflex Rojo, según la Tabla 10-I, Capítulo 10 de la NOM 001-SEDE-2005

Letras de tipo	Tamaño o designación del cable		Diámetro nominal de Poliflex en mm			
	mm ²	AWG kcmil	16 (1/2")	21 (3/4")	27 (1")	41 (1 1/2")
TW, THW, THHW, THW-2	2.08	14	6	10	19	53
	3.31	12	4	8	14	41
	5.26	10	2	6	11	30
	8.37	8	1	3	6	17
RHH*, RHW*, RHW-2*	2.08	14	4	7	12	35
	3.31	12	2	5	10	28
	5.26	10	2	4	8	22
	8.37	8	1	2	4	13
RHH*, RHW*, RHW-2*, TW, THW, THHW, THW-2	13.3	6	1	1	2	10
	21.2	4	1	1	2	7
	26.7	3	-	1	2	6
	33.6	2	-	1	1	5
	42.4	1	-	1	1	4
	53.5	1/0	-	-	1	3
	67.4	2/0	-	-	1	3
	85.0	3/0	-	-	1	2
	107	4/0	-	-	-	1
	127	250	-	-	-	1
	152	300	-	-	-	1
	177	350	-	-	-	1
	203	400	-	-	-	1
	253	500	-	-	-	1

Ahora hagamos la comprobación como lo establece la NOM, con medidas exactas:

Vamos a la tabla 4, en la sección para los cables THW localizamos en la columna de área los valores para los calibres del ejemplo, los cuales son: 11.7, 15.7 y 28.2 mm² para los calibres 12, 10 y 8 respectivamente.

- Multiplicamos estas áreas unitarias por el número de conductores y se obtiene 46.8, 47.1 y 84.6 mm² respectivamente, que al sumarlas dan 178.5 mm².
- Finalmente en la tabla 2, vemos que en el renglón de 1", en la columna de Fr para más de dos conductores (Fr=40%), está permitida un área de hasta 186 mm² para este tubo.

Como los conductores ocupan 178.5 mm² y la NOM permite hasta 186 mm² el Poliflex de 1" es el adecuado. Con esto comprobamos que nuestro cálculo rápido estaba en lo correcto.

Algunos casos son más fáciles que otros, pero una vez que comiences a utilizar las tablas verás que te sirven para cualquier combinación que requieras.

TIPS PARA LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO ELÉCTRICO

(segunda parte)

Por: Ing. Josué Montero

Ésta es la segunda parte del tema que comenzamos en la revista anterior, ahora nos ocuparemos del cálculo de los circuitos.

Primero nos serviremos de algunas definiciones que da la NOM-001-SEDE-2005 en su Art. 100:

Circuito derivado: conductor o conductores de un circuito desde el dispositivo final de sobrecorriente (ITM) que protege a ese circuito hasta la o las salidas finales de utilización.

Circuito derivado de uso general: circuito derivado que alimenta a diversas salidas para alumbrado y electrodomésticos.

Circuito derivado individual: circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización (conductores de un circuito que alimentan la carga de un solo equipo conocido y considerado de alto consumo, como hornos de microondas, lavadoras o equipo de bombeo).

6. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DERIVADOS

Para nuestro caso, llamaremos *circuito derivado* a cada par de conductores, uno de fase, procedente de un ITM del centro de carga, y el otro neutro, procedente de la barra de neutros del mismo centro de carga que alimenta a los circuitos de alumbrado; además es necesario agregar un tercer conductor de puesta a tierra, en este caso del mismo calibre (consultar Tabla 250-95), que procede del sistema de tierras físicas, para los circuitos de receptáculos o contactos. Procedemos a determinar la cantidad de circuitos derivados, siguiendo los criterios siguientes:

Circuitos derivados individuales: de las definiciones anteriores y el cuadro de cargas de la revista 32 (página 13) se deduce que, de las cinco cargas que contiene el cuadro, tres deben ser consideradas como circuitos derivados individuales: se trata de la bomba de agua, la lavadora de ropa y el horno de microondas, que sobresalen del resto de la instalación por su consumo individual: tenemos ya definidos los primeros tres circuitos derivados. Éstos serán de 20 A cada uno, como veremos más adelante.

Circuitos derivados de uso general: faltan de repartir 6320 VA en circuitos derivados, es conveniente no mezclar en un mismo circuito derivado cargas de alumbrado con cargas de receptáculos. Nosotros haremos circuitos de 15 A. Según el Art. 220-16 de la NOM, cada circuito derivado de alumbrado y contactos de uso general no deberá ser mayor a 1500 VA. De lo anterior se deduce que por lo menos debemos tener un circuito para alumbrado y otro para los contactos, pero como la carga de alumbrado es de 2000 VA y es mayor a los 1500 VA que nos indica la norma, tendremos entonces que dividir la carga de iluminación en dos circuitos de 1000 VA, es decir, 2 circuitos de 10 focos cada uno. El caso de los contactos es similar, la carga de 4320 VA la dividimos entre 1500 VA y nos da 2.88, por lo que distribuimos los 24 contactos en 3 circuitos derivados, repartiendo los contactos lo más uniformemente posible (8 contactos por circuito).

Se concluye que los circuitos derivados individuales y de alumbrado y uso general quedarán:

- 3 circuitos derivados individuales para: bomba de agua, horno de microondas y lavadora.
- 2 circuitos derivados para alumbrado.
- 3 circuitos derivados para receptáculos (contactos) de uso general.

Entonces será necesario un centro de carga de por lo menos 8 ITM, suponiendo que se trata de una construcción de un solo nivel. En caso de que fueran 2 niveles, conviene instalar un centro de carga por nivel con la cantidad necesaria de ITM y otro centro de carga individual (de 1 ITM) para la bomba de agua, que generalmente se encuentra más cercano al interruptor principal que el resto de los circuitos.

7. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LOS ITM

Una protección en condiciones normales debe funcionar al 80% de su valor nominal de corriente, según la tabla siguiente.

Capacidad de corriente del circuito según su protección

Protección	10 A	15 A	20 A	30 A	40 A
Corriente	8 A	12 A	16 A	24 A	32 A

No se permite utilizar un conductor con capacidad de corriente menor al valor de protección (ITM o fusible), ya que ésta dejaría de cumplir con su misión.

De acuerdo con lo anterior, tanto los 3 circuitos de cargas específicas como los 3 circuitos de contactos tienen un consumo de entre 11 y 12 A, pero por ser cargas de alto consumo y estar afectadas por el factor de arranque, la NOM establece que deberán ser circuitos de 20 A, es decir, tendremos 6 ITM de 20 A. Los 2 circuitos de iluminación tienen un consumo de 7.87 A, por lo que pueden conectarse a los ITM de 10 ó 15 A.

8. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES DE LOS CIRCUITOS DERIVADOS

Los conductores de un circuito derivado o de un alimentador se determinan con base en la Tabla 310-16 de la NOM (que apareció en la página 7 de la revista anterior), pero es necesario considerar los diferentes factores de corrección:

- Factor de corrección por temperatura (ver Tabla 310-16)
- Factor de corrección por agrupamiento (ver Tabla 310-15 g)
- Factor de corrección por arranque (del 125% al 200% de la corriente nominal de la tabla 430-148, aplicable sólo a motores)
- Cálculo de caída de tensión: aplicable en circuitos derivados con longitudes mayores a 20 m entre el centro de carga y la carga; o en circuitos alimentadores cuando existen más de 20 m entre el interruptor de la acometida y el centro de carga. Regla práctica: agrega un calibre por cada 20 m de distancia.

Según la NOM, el calibre mínimo para utilizar en circuitos derivados es 14 AWG, aunque en la mayoría de los casos sólo se utiliza como conductor de regreso de apagador o para la conexión de lámparas, ya que un circuito con conductores muy delgados puede ser riesgoso por el calentamiento que ocasiona el paso de la corriente que, en caso severo, puede provocar un incendio. Por lo expresado anteriormente, en los circuitos derivados del ejemplo se utilizaron, tanto para conductores portadores de corriente (fase y neutro) como para el conductor de puesta a tierra, únicamente conductores calibre 12 AWG.

9. CÁLCULO DE LAS CANALIZACIONES

Las canalizaciones se determinan sumando las áreas o secciones transversales de los conductores con todo y aislamiento, respetando el Factor de relleno correspondiente, así como los factores de corrección aplicables, esto se hace en cada tramo de la instalación, ya que el número de conductores y calibres suelen ser diferentes. Por ejemplo, si en una sección de la instalación eléctrica se requieren 8 conductores calibre 12 AWG con aislamiento THHW-LS y un conductor desnudo calibre 12 AWG, buscamos en la Tabla 10-5 de la NOM en las filas del tipo de aislamiento antes mencionado y vemos que el conductor calibre 12 AWG tiene una sección de 11.7 mm². Entonces multiplicamos este valor por el número de conductores, que en este caso es 8, y obtenemos un valor de 93.6 mm²; asimismo, agregamos la sección del conductor calibre 12 desnudo, que es de 3.31 mm², con lo que obtenemos un valor total de 96.91 mm². Este último valor obtenido representa la suma de las secciones transversales de todos los conductores que serán alojados en la canalización, para determinarla buscamos un valor igual o mayor a 96.91 mm² en la Tabla 10-4 de la NOM en la columna del 40%, que es el factor de relleno aplicable a 3 o más conductores y obtenemos que le corresponde el valor de 137 mm², correspondiente al tubo de 21 mm (3/4").

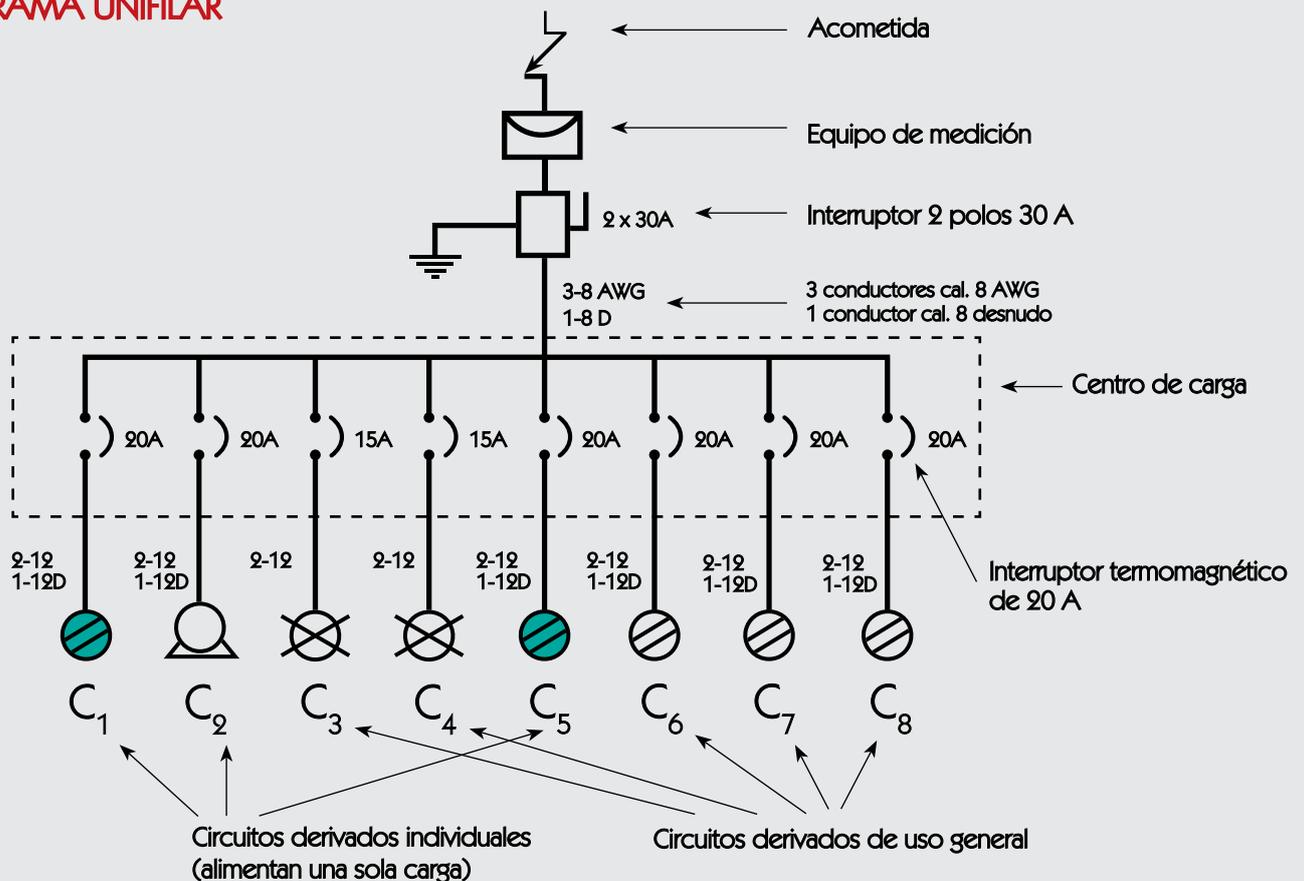
Una sugerencia es utilizar Poliflex y registros de 3/4" por losas (si la cantidad de conductores lo amerita, es válido meter doble manguera), y para las bajadas a contactos y apagadores utiliza Poliflex de 1/2". Los apagadores deben instalarse a 1.20 m y los contactos a una altura entre 30 y 40 cm del piso terminado.

10. CUADRO DE CARGAS

El orden de los circuitos parecería aleatorio, pero es el resultado de varios ensayos hasta lograr un balanceo de fases lo más perfecto posible.

L_1	L_2	Circ.	Cant.	Descripción	P (VA)	I (A)	ITM	Conductores	
█	█	C ₁	1	Lavadora	1460	11.5	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₂	1	Motobomba	1460	11.5	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₃	10	Focos de 100 W	1000	7.87	15 A	2-12 AWG	
█	█	C ₄	10	Focos de 100 W	1000	7.87	15 A	2-12 AWG	
█	█	C ₅	1	Horno de microondas	1524	12.00	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₆	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₇	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
█	█	C ₈	8	Contactos uso general	1440	11.33	20 A	2-12 AWG, 1-12 D	
Total línea 1					5424	42.70			
Total línea 2					5340	42.04			

11. DIAGRAMA UNIFILAR





**CONDUMEX
CABLES**

■ **Centro de capacitación CARSO, Ciudad de México**

Curso Matutino/Vespertino.

Fecha

22 de noviembre al 17 de diciembre. Nivel avanzado

Av. Azcapotzalco-La Villa # 774 (a 30 pasos del Metro Norte 45)

Col. Industrial Vallejo, Azcapotzalco

Tel.: 57-29-33-16

e-m@il: mcmartinez@condumex.com.mx

Coordinadora: Ing. María del Carmen Martínez Camacho

■ **Centro de capacitación CARSO, Monterrey**

Curso Matutino/Vespertino.

Fecha

18 de octubre al 12 de noviembre **Nivel básico**

15 de noviembre al 17 de diciembre **Nivel avanzado**

Av. San Jerónimo 853 pte

Col. San Jerónimo

Monterrey, N.L. C.P. 64640

TEL (01-81) 8346-65-45

e-m@il: pslopez@condumex.com.mx

Coordinador: Ing. Pablo Sergio López Ramírez

■ **Centro de capacitación CARSO, Guadalajara**

Curso Matutino/Vespertino.

Fecha

25 de octubre al 19 de noviembre **Nivel básico**

22 de noviembre al 17 de diciembre **Nivel avanzado**

Lerdo de Tejada No. 2423, Col. Arcos Sur.

Guadalajara, Jal. Tel-fax: 36-30-91-79

e-m@il: erodriguezg@condumex.com.mx

Coordinador: Ing. Eduardo Rodríguez González



SQUARE D®

■ **Pláticas para socios del Club Square D**

Tema

Cómo conectar los apagadores de 4 vías en UNICA

Fecha

25 de noviembre

Dirección: Escuela Mexicana de Electricidad

Revillagigedo #100, Col. Centro, México, D.F.

Horario: 17:00 a 18:00

■ **Conferencias para Socios del Club Square D**

Tema

* **Protección máxima en el hogar con Schneider Electric**

** **Sistema de protección de falla a tierra y transitorios**

*** **Corrección de factor de potencia**

Ciudad

México, D.F.

Horario

15:00 a 17:00

Fecha

* **18 de noviembre**

** **7 de diciembre**

*** **16 de diciembre**

Más información: Cd. de México y zona metropolitana: (55) 5804

5193, (55) 5804 5676, (55) 5804 5909 Interior del país: 01 800

322 2121 e-mail: squaredclub@mx.schneider-electric.com

■ **Programa de capacitación Schneider – ANCOMEE 2010**

Tema

* **Centros de carga de lujo QOX**

** **Schneider Electric es una Empresa Socialmente Responsable**

Fecha

* **11 de noviembre**

** **25 de noviembre**

Dirección: Calle Victoria #32, Int. 302, Col. Centro, Deleg.

Cuauhtémoc, México, D.F.

Horario: 8:30 a 9:30 hrs.

Reservaciones: 54 40 43 70

Cupo limitado

FIBRA ÓPTICA

A TRAVÉS DEL CRISTAL

Compilación: LLLH Ernesto Juárez Rechy

La creación de la fibra óptica ha permitido grandes adelantos en el campo de las comunicaciones. Tan sólo en México, el par de hilos propiedad de CFE tiene la capacidad para permitir 50 millones de llamadas simultáneas. Pero su invención no ha sido fácil, es el trabajo de muchos investigadores y la realización de ideas visionarias.

La fibra óptica es utilizada para la transmisión de imágenes e información, y precisamente porque es la base de la nueva tecnología de la comunicación, influye en nuestra vida cotidiana.

La **fibra óptica** es un filamento cilíndrico transparente, fabricado en vidrio, que posee la propiedad de propagar las ondas electromagnéticas colocadas en el espectro visible.

La comunicación entre dispositivos electrónicos se realiza a través de ondas electromagnéticas. Cuanto mayor es la frecuencia de la onda, mayor es la cantidad de información que puede ser transmitida. Dado que la luz es también una onda electromagnética, cuya frecuencia es muy elevada, el flujo de información que transporta es, consecuentemente, muy superior al que se obtendría utilizando otros tipos de ondas.

Las fibras ópticas están formadas por dos elementos: un núcleo cilíndrico y una funda envolvente, denominada *vaina*. Ambos componentes se fabrican en vidrio, aunque siguiendo procesos distintos, puesto que es necesario que el índice de refracción difiera en uno y otro. El núcleo está formado por el vidrio más puro. Por éste viaja la luz. El revestimiento impide su propagación al interior del cable dirigiéndola sin distorsiones incluso en curvas. De este modo, la velocidad a la que viajan las ondas es distinta en el núcleo y en la vaina. La mezcla del vidrio con materiales impuros determina las variaciones en el **índice de refracción**, éste consiste en que cuando un haz de luz que se propaga por un medio ingresa a otro distinto, una parte del haz se refleja mientras que la otra sufre una refracción, es decir un cambio de dirección del haz. Para esto se utiliza el llamado índice de refracción del material, que nos servirá para calcular la diferencia entre el ángulo de incidencia y el de refracción del haz (antes y después de ingresar al nuevo material). El índice de refracción del material con el que está fabricada caracteriza a la fibra.

El diámetro de una fibra óptica oscila entre los 10 y los 100 micrómetros (un micrómetro equivale a la millonésima parte de un metro); la unión de fibras ópticas determina la formación de haces que pueden ser rígidos o flexibles, y transmitir tanto la luz como imágenes o informaciones, dependiendo de las aplicaciones. Han sido mejoradas para llevar varias longitudes de onda de la luz en la misma fibra, lo que incrementa enormemente su capacidad de comunicación.

Ventajas

- Las principales ventajas de este conductor son su reducido grosor y la gran efectividad que demuestra en la transmisión de datos.
- No sufre alteraciones electromagnéticas (contrariamente a lo que les sucede a los cables convencionales de cobre).
- Pueden incluirse en un cable contenedor muchísimas fibras ópticas sin pérdidas en la transmisión aunque la conexión esté separada por decenas de kilómetros.

- Como el medio para transmitir los datos es la luz, permite una mayor velocidad en la transmisión a larga distancia.
- Hay de diferentes grosores, desde el equivalente a un cabello humano hasta unas 10 veces más delgado.

Aplicaciones

En medicina, hizo posible la invención del endoscopio, que permite iluminar, en cirugías, zonas pequeñas en el interior del cuerpo humano.

En la industria y la mecánica brindó las mismas posibilidades de iluminación que en la medicina: facilitó la llegada a lugares difíciles como turbinas o artefactos con zonas oscuras.

En las telecomunicaciones aumentó las velocidades y la calidad de llamadas telefónicas, internet y otras formas de conexiones. Une continentes con cables transoceánicos.

Aparecen fibras ópticas en diferentes objetos de decoración, como árboles de navidad.

En algunas edificaciones se diseñan originales alternativas de iluminación, lo que permite un bajo consumo de energía.

Los cables de fibra óptica también se utilizan como sensores en la medición de temperatura, presión, tensión y también en sismos.

Historia

En 1964 Stewart Miller, de los Laboratorios Bell, dedujo maneras detalladas de demostrar el potencial del cristal como medio eficaz de transmisión a larga distancia. Aunque en la industria y en la medicina ya se utilizaban filamentos delgados como el pelo para transportar luz a distancias cortas y a lugares que de otra forma serían inaccesibles, la luz perdía normalmente hasta el 99% de su intensidad al atravesar distancias tan cortas como 9 m.

En 1980 las mejores fibras eran tan transparentes que una señal podía atravesar 240 km de fibra antes de debilitarse hasta ser indetectable. Si los mares del mundo fuesen tan transparentes, se podría navegar por las zonas más profundas del Pacífico y observar el fondo del océano tan fácilmente como el fondo de una piscina.

En 1966, Charles Kao y George Hockham, de los Laboratorios de *Standard Telecommunications* en Inglaterra, afirmaron que se podía disponer de fibras de transparencia mucho mayor.

En un artículo demostraron que las grandes pérdidas características de las fibras existentes se debían a impurezas diminutas presentes en el cristal, principalmente agua y metales, en lugar de las limitaciones propias del cristal. Pronosticaron que la pérdida de la luz en las fibras podría disminuir enormemente de 1000 decibelios a menos de 20 decibelios por kilómetro. Con esta mejora, se podrían colocar amplificadores para aumentar la señal luminosa a intervalos de kilómetros, en lugar de metros, a distancias comparables a las de los repetidores que amplificaban las señales débiles en las líneas telefónicas convencionales.

El artículo estimuló a una serie de investigadores para producir fibras de baja pérdida. El gran avance se produjo en 1970 en *Corning Glass Works*, cuando Donald Keck, Peter Schultz y Robert Maurer lograron fabricar con éxito una fibra óptica de cientos de metros de largo con la claridad cristalina que Kao y Hockham habían propuesto. Poco después, Panish y Hayashi, de los Laboratorios Bell, mostraron un láser de semiconductores que podía funcionar continuamente a temperatura ambiente, y John MacChesney y sus colaboradores, también de los Laboratorios Bell, desarrollaron independientemente métodos de preparación de fibras.

La primera prueba se realizó en AT&T en Atlanta en 1976. Los equipos de trabajo instalaron dos cables de fibra óptica, cada uno de los cuales medía 630 metros de largo y contenía 144 fibras, tirando de ellos a través de conductos subterráneos estándar, se requería que los cables pudieran sortear curvas cerradas. Para alivio de todos, no se rompió ninguna fibra durante la instalación, ni las curvas cerradas degradaron su rendimiento. El servicio comercial comenzó al año siguiente en Chicago, donde un sistema de fibra óptica transportaba voz, datos y señales de vídeo a través de 2.4 km de cables subterráneos que conectaban dos oficinas de conmutación de la compañía telefónica de Illinois, *Bell Telephone Company*.

Estas actividades marcaron un punto decisivo, pues gracias a ellas se contaba con los medios para llevar las comunicaciones de fibra óptica fuera de los laboratorios de física al campo de la ingeniería habitual. Durante la siguiente década, a medida que continuaban las investigaciones, las fibras ópticas mejoraron constantemente su transparencia.

Una cuestión importante en el desarrollo de la fibra ha sido el perfeccionamiento de sus métodos de fabricación, por ejemplo, el cristal de sílice puro, sin ninguna impureza de metal que absorbiese luz, se fabricaba directamente a partir de componentes de vapor, con lo que se evitaba la contaminación resultante del uso convencional de los crisoles de fundición.

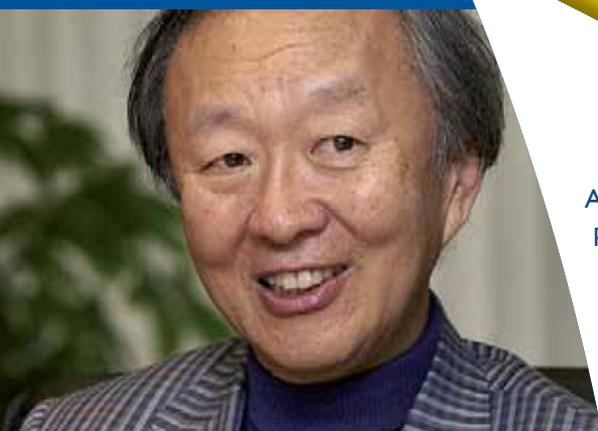
No obstante, un sistema de comunicaciones de nivel comercial necesitaba algo más que una buena fibra. Los láseres todavía no eran muy fiables y fallaban tras unas cuantas horas de funcionamiento. Además, aún no existía ninguna forma económica de producir láseres fiables en las cantidades requeridas.

Una vez más, era necesario recurrir al trabajo del laboratorio de investigación. Dos investigadores de los Laboratorios Bell, J.R. Arthur y A.Y. Cho, idearon un método diferente de desarrollo de cristales, llamado **epitaxia de rayo molecular** o **MBE** (del inglés *Molecular-Beam Epitaxy*). Epitaxia es el desarrollo de cristales de un mineral sobre la superficie de los cristales de otro mineral y el método MBE era tan preciso que permitía colocar una capa de material semiconductor de espesor medido en átomos. Al reducir los electrones y la luz que emitían, esta capa extremadamente fina demostró su gran eficacia para generar la actividad del láser a la vez que se utilizaba menos corriente eléctrica y, mejor aún, los nuevos dispositivos de MBE consiguieron tener una vida útil de 1 000 000 de horas.

En los primeros sistemas de fibra óptica, los amplificadores para regenerar señales débiles constituían un cuello de botella. Pero en 1985, en la Universidad de Southampton en Inglaterra, un físico llamado S.B. Poole descubrió una solución. Añadiendo una cantidad pequeña del elemento erbio al cristal utilizado en las fibras ópticas se podía construir un amplificador completamente óptico. En 1991, los investigadores de los Laboratorios Bell demostraron que un sistema completamente óptico tendría una capacidad de transporte aproximadamente cien veces superior a la que se podía lograr con amplificadores electrónicos. Los primeros cables totalmente ópticos comenzaron a funcionar en 1996 a través del Atlántico y en el Pacífico.

Charles Kao

El premio Nobel de Física 2009 fue otorgado al físico chino Charles Kao. "Nadie en su sano juicio pensó que se podría enviar una señal a través del cristal", dijo el historiador Robert Colburn, que entrevistó a Kao para el *IEEE* en 2004. "Kao desafió el saber convencional de la época prediciendo que se podría hacer el cristal lo suficientemente puro. La gente decía: 'No se puede ver a través de un vidrio de un pie de espesor, mucho menos en uno de mil kilómetros de largo.'"



Charles Kao



La primera fibra óptica comercial fue fabricada en 1970; en 1988 se tendió el primer cable submarino entre Estados Unidos y Europa; en nuestros días, los tendidos existentes podrían dar 25 000 veces la vuelta al mundo.

A pesar de todo, Kao perseveró en su teoría, y cuatro años más tarde, estas fibras se producían por Corning, en el estado de Nueva York. Hoy en día las fibras ópticas transmiten datos a velocidades asombrosas. Bell Labs rompió el récord de transmisión vía fibra óptica, enviando el equivalente de 400 DVD por segundo a 7000 kilómetros, superando a los cables submarinos comerciales por un factor de 10. Sin la tecnología desarrollada por Kao no existiría internet ni las comunicaciones telefónicas en la magnitud y a los precios que las tenemos en la actualidad.

El caso de México

En México hubo una licitación por la concesión del par de hilos de fibra óptica oscura propiedad de CFE, el cual tiene capacidad suficiente para absorber la demanda de servicios de telecomunicaciones del país por los próximos diez años.

De acuerdo con el director de estudios en regulación del ITAM, Ramiro Tovar Landa, el par de hilos de fibra oscura es suficiente para transmitir 800 megabits por segundo (Mbps). Esa capacidad es equivalente a cursar 50 millones de llamadas telefónicas simultáneas o soportar 400 000 enlaces dedicados, que permiten sostener conexiones permanentes a internet.

En la actualidad se han colocado más de 1000 millones de kilómetros de fibra óptica en todo el mundo, lo que, si se los uniera, equivaldría a dar 25 000 vueltas al mundo. Las fibras ópticas de vidrio cargan con casi la totalidad del tránsito de comunicaciones telefónicas y de datos en el mundo.

Indiscutiblemente, el progreso ha sido notable y rápido. Sin embargo, se vislumbran avances aún más impresionantes en el horizonte. Aunque los sistemas de fibra óptica actuales funcionan como líneas troncales, transportando un gran número de canales de voz y datos entre centrales telefónicas, los especialistas de la industria hablan con pesar de la "última milla": desde la centralita hasta los hogares. El sistema telefónico actual atraviesa esta última milla con equipos de hilo de cobre convencionales, que proporcionan buenas conexiones de voz, pero todavía no están capacitados para transportar grandes cantidades de datos a gran velocidad.

Acerca de fibra óptica experimental, varias que contienen cristales fotónicos y otras estructuras inusuales prometen enviar aún más datos a través de internet. Los cristales fotónicos, por ejemplo, redirigen la luz mucho más rápido que las fibras ópticas, haciendo posible la utilización de cristales para la orientación de la luz dentro de los microchips (fotónicos), lo que aumentaría la capacidad de cómputo de los mismos.

Fuentes:

www.cnnexpansion.com/negocios/2010/06/10/televisa-telefonica-fibra-optica-cfe-cnn
www.consumer.es/web/es/tecnologia/hardware/2008/05/18/176991.php
www.jornada.unam.mx/2010/05/28/index.php?section=economia&article=029n1eco
www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=41032
www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/tec_007520-05.html
www.portalplanetasedna.com.ar/fibras_opticas.htm
reieseuni.blogspot.com/2010/01/pionero-en-fibra-optica-comparte-el.html

HOTELES, NICHOS DE OPORTUNIDAD



El ahorro de energía eléctrica, además de proteger el ambiente por la reducción en las emisiones de CO², representa un buen negocio para quienes invierten en las tecnologías limpias que lo hacen posible. Y lo mejor de esto es que todos los sectores de la economía pueden implementar medidas ahorradoras.

En este caso, la industria hotelera, al aplicar los esquemas e instalar los equipos con tecnología verde, pueden obtener beneficios que van de 20% a 37% en su facturación de consumo de electricidad. En esto, el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) cuenta con vasta experiencia. A la fecha ha apoyado y desarrollado 284 proyectos con diversas cadenas hoteleras y negocios medianos y pequeños de ese sector.

En el Fideicomiso queda demostrado que ahorrar energía para un hotel es negocio, pues puede reducir su facturación entre 20% y 37%. Y es que la inversión se recupera con la reducción del pago por consumo eléctrico en un periodo máximo de 36 meses.

El FIDE apoya al sector hotelero de nuestro país para inducir acciones de ahorro de energía eléctrica en el consumo de la misma y mediante el otorgamiento de créditos para que puedan conseguir y obtener equipos y sistemas de alta eficiencia.

FIDE estudia los proyectos presentados por los hoteles, identificando el potencial de ahorro y verificando que sean proyectos técnicamente factibles y económicamente rentables, ya que la inversión se recupera con base en los ahorros generados. Además, se contribuye con la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera, pues se reduce el consumo de combustibles fósiles empleados para la generación de energía eléctrica.

Por lo que se refiere al financiamiento que otorga el Fideicomiso a los hoteles, éste es por el 100% de la inversión requerida, con una tasa de interés de CPP+6 puntos y el reembolso máximo puede ser de 4 años a pagarse en 3 años. En cuanto a la ejecución del proyecto, está diseñado para que se haga en un periodo máximo de 6 meses.

Un reto para los hoteles será la cuestión del desperdicio de energía por parte de sus usuarios, por ejemplo, al dejar encendidas las luces o el aire acondicionado sin estar en el cuarto.

Cabe mencionar que los principales retos que tienen los hoteles con sus usuarios es el desperdicio de la energía en la iluminación al dejar encendidas las luces del cuarto, en el aire acondicionado, al dejarlo funcionando sin que se encuentre persona alguna en la habitación y, principalmente, tecnologías obsoletas que van desde los aires tipo ventana, hasta televisores encendidos sin espectadores mirándolos.

Otra área de gran oportunidad para ahorrar energía eléctrica son la de los sistemas de bombeo y motores existentes en los hoteles, muchos de los cuales son de caballajes considerablemente altos, además de estar viejos.

En el trabajo realizado por el FIDE con los hoteles, se ha podido detectar también que, en algunos casos, las cámaras de refrigeración representan otra área propicia para invertir en tecnologías verdes. Así, por ejemplo, instalar unidades generadoras de agua helada, chillers, y sensores de presencia o sistemas de control de la demanda eléctrica y de monitoreo pueden ser mecanismos que auxilien en la eficiencia del consumo de electricidad en los hoteles.

También es recomendable realizar cambios de tarifa y, por lo tanto, adquisición de transformadores, así como instalar leds o diodos emisores de luz, o bien lámparas fluorescentes compactas, T8 y T5, balastos electrónicos, y reflectores especulares.

Otra medida para ahorrar electricidad en los hoteles es el aislamiento térmico y las ventanas de doble cristal, para evitar la ganancia de calor y la pérdida del aire acondicionado.

Hoy, si un hotel desea convertirse en uno de los llamados hoteles verdes, implementando sistemas fotovoltaicos o microgeneración, es posible hacerlo con el apoyo del FIDE.

¿Cómo puede acceder un hotel a los apoyos que ofrece el FIDE? Muy sencillo, mediante una solicitud, un formato que les proporciona el Fideicomiso, el último recibo de consumo de energía eléctrica y el formato de autorización para investigación en el buró de crédito, ya sea persona física o persona moral.

Con tres documentos básicos se inicia un proyecto. Posteriormente, en caso de requerirlo, se pueden solicitar los estados financieros. Aprobado el buró de crédito, se procede a la factibilidad técnica y económica del proyecto, es decir, identificar los ahorros de electricidad que tendrá el proyecto y sobre todo que esté en los rangos de los tiempos de recuperación de la inversión, o lo que es lo mismo, que no excedan los 4 ó 7 años si son energías renovables.

Es sumamente importante recordar que el proyecto debe tener ahorros y buscamos que con los mismos ahorros se pague el crédito. Ya hemos tenido muchos casos de éxito con cadenas hoteleras muy importantes, como Fiesta Americana, Hoteles Misión y Hoteles Crowne Plaza, entre otros. La invitación del FIDE al sector hotelero es permanente y con un enorme potencial.



Marisio una gran línea

Por: Iván Santiago

Schneider Electric da un paso firme con Marisio, al adicionar una nueva línea de apagadores y tomas de corriente, la cual es una nueva opción para el segmento residencial económico y comercial.

Esta línea se caracteriza por ser una línea compacta en referencias, pero completa para satisfacer las necesidades eléctricas de seguridad. Marisio ofrece diversos beneficios requeridos por profesionales, constructoras, electricistas y consumidores finales, con una relación precio calidad insuperable.

De esta manera **Schneider Electric** se consolida y fortalece en su oferta de interruptores y tomas de corriente, con el único objetivo de ofrecer más alternativas que cumplan los requerimientos de nuestros clientes finales. Es una línea diseñada para ofrecer funcionalidad, economía y seguridad, ya que cumple con la norma de seguridad mexicana NOM-003-SCFI, Productos eléctricos-Especificaciones de seguridad.

Placas:



De 1, 2 y 3 módulos, ahorrando la utilización del módulo ciego. También se ofrece placa con salida cable incluida para ahorrarse el módulo de esta función.

Sus placas son fabricadas en ABS brillante autoextinguibles, material de alta resistencia al impacto, con superficies completamente lisas, estéticas y fáciles de limpiar.

- ▶ Soportan una elevación de temperatura sin presencia de flama, de acuerdo a lo indicado en la prueba del hilo incandescente, indicado en la norma, NMX-J-508-ANCE Artefactos Eléctricos - Requisitos de Seguridad - Especificaciones y Métodos de Prueba.
- ▶ Resistentes a los rayos UV, no cambian de color con el tiempo.
- ▶ La placa posee una ranura para fácil desinstalación por medio de un desarmador plano.



Interruptores y Pulsadores



Conexión con "prensa cables", este tipo de conexión es más segura y confiable, el contacto directo de la prensa sobre el conductor, lo protege de ser dañado, se tiene más superficie de contacto eliminando los puntos calientes.

Base fabricada en polifenilo y teclas fabricadas en ABS autoextinguible que soportan elevación de temperatura sin presencia de flama, de acuerdo a lo indicado en la prueba del hilo incandescente, indicado en la norma, NMX-J-508-ANCE Artefactos Eléctricos - Requisitos de Seguridad - Especificaciones y Métodos de Prueba.

Certificados bajo la norma NOM-003-SCFI, de acuerdo a pruebas indicadas en la norma NMX-J-508-ANCE Artefactos Eléctricos - Requisitos de Seguridad - Especificaciones y Métodos de Prueba, asegurando un buen funcionamiento y larga vida útil, soportando 40 000 maniobras a tensión y corriente nominal. Acepta hasta 2 cables con una sección transversal de 2.08 mm² (14 AWG).

Tomas de corriente

Con una clavija, permite el acceso en forma simple y segura a la red de energía eléctrica sin necesidad de interrumpir el circuito.

Se ocupan principalmente en el sector residencial y de oficinas para la alimentación de electrodomésticos o pequeñas máquinas.

Certificadas bajo la norma NOM-003-SCFI, de acuerdo a pruebas indicadas en la norma NMX-J-508-ANCE Artefactos Eléctricos - Requisitos de Seguridad - Especificaciones y Métodos de Prueba, asegurando un buen funcionamiento y larga vida útil.

Terminales de contacto que aseguran un óptimo funcionamiento por más de 10 000 operaciones mecánicas a tensión y corriente nominal.

Probadas para asegurar la retención de la clavija (prueba con patrón de 1.36 kg en vertical sin desconexión).



Tomas de corriente Duplex con falla a tierra GFCI-Salvavidas

En México, la norma NOM-001-SEDE-2005, artículo 210-8 establece que en lugares húmedos como baños, cocinas, cuartos de lavado, se deberá instalar una toma de corriente con protección falla a tierra para proteger a las personas de una posible electrocución.

En caso de presentarse una falla a tierra, la toma de corriente GFCI se dispara interrumpiendo rápidamente la circulación de energía, además, cuenta con un led rojo que indica visualmente al usuario el estado de la protección de falla a tierra.

La cualidad más importante que define a una red de datos es la velocidad a la que puede circular la información a través de ella. Motivo por el cual cada vez es más común que en viviendas, oficinas y comercios se instalen este tipo de conectores para garantizar una mejor conexión.

Las líneas telefónicas forman parte muy importante en la transmisión de señales. Las tomas RJ11 se utilizan para conectar accesorios a la red de telefonía (4 hilos).

Permite la conexión de equipos con entradas coaxiales o RF, a redes de transmisión de señales como TV Cable o sistemas cerrados de televisión, video o radio. Este módulo es de uso común para televisores, videograbadoras, equipos de música y entradas coaxiales en tarjetas de video de computadoras. Incluye un conector macho con hilo.



◀ Toma RJ45



Toma RJ11 ▶



◀ Toma Coaxial

Schneider Electric

M.R.

José Antonio Toxqui

Tonantzintla, Puebla

Tecpanécatl

Por: LLLH Ernesto Juárez Rechy
Fotografías: Guillermo Aparicio

En Tonantzintla, perteneciente al milenario municipio de Cholula, en Puebla, entrevistamos a José Antonio Toxqui, quien nos platicó sobre su carrera y la gran herencia cultural que existe en su ciudad.





Siempre hay que utilizar materiales de primera calidad, que son seguros y garantizan una buena instalación

Mi nombre es José Antonio Toxqui Tecpanécatl, soy originario de la ciudad de Puebla, vivo en un bello pueblo que se llama Santa María Tonantzintla, que pertenece al municipio de San Andrés Cholula. Tengo veinticinco años. Mi familia se conforma por mi esposa, Pilar Santos; mi hijo, José Antonio Toxqui Santos; mi papá, Raúl; mi mamá, Reina, y mis hermanos Ángel, Manuel y Araceli.

Entre las cosas que más me gustan de Tonantzintla están el carisma de la gente y sus festividades, sus calles y sus iglesias. Cholula es una ciudad milenaria con más de 2400 años, mientras que Puebla tiene 475 años de fundada.

Empecé a dedicarme a la electricidad desde los catorce años, la necesidad me llevó a hacerme responsable de un trabajo desde muy chavo, después, me di cuenta de que me gustaba y me causaba mucha curiosidad conocer más. A mí me enseñó mi padrino. Él tiene una trayectoria amplia como electricista. Con el transcurso del tiempo fui tomando cursos de capacitación con diversas compañías. Ahora me doy cuenta de lo importante que es aprender para sobresalir en conocimientos y económicamente.

He tenido la oportunidad de trabajar en la planta de la Volkswagen en sistemas de control y automatización eléctrica, y dando mantenimiento a los sistemas eléctricos. También he trabajado en zonas para hacer tendidos y para la iglesia de mi localidad, entre otras. Ahora me dedico a trabajos de sistema residencial e industrial. Voy a empezar a trabajar en un importante grupo ferretero yucateco, me encargaré de hacer unas instalaciones y del mantenimiento de los sistemas eléctricos.



La iglesia de Santa María Tonantzintla se encuentra entre las más bellas de nuestro país y es la máxima expresión del Barroco indígena, es llamada por los lugareños "la capilla sixtina del arte indígena barroco".



Lo importante para tener éxito en el trabajo es ser cumplido y hacer bien el trabajo. En mi caso, llevo una agenda para organizarme, para entregar el trabajo el día que me comprometo y estar siempre a tiempo.

Cuando vengán a Tonantzintla no dejen de visitarla iglesia, que es una joya arquitectónica; así como el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, nuestros barrios y capillas, que son muy bonitos, el mirador también es un sitio muy atractivo para quienes nos visitan, está a quince minutos de Puebla, a diez de Cholula y a cinco del centro de Tonantzintla.

Una de las tradiciones más importantes en Tonantzintla es la Semana Santa. La celebración empieza desde el Domingo de Ramos y termina hasta el Domingo de Pascua, la representación del viacrucis es similar al que se hace en Iztapalapa, con la diferencia que el cristo de nuestras procesiones no es una persona, sino la imagen de nuestra iglesia. Sale de la iglesia el Jueves Santo, acompañado por doce apóstoles, que son jóvenes solteros de la comunidad. También participan chicas a las que se nombra *magdalenas*, ellas rezan desde las cinco de la mañana hasta las doce de la noche en el altar.

La festividad del 25 de diciembre está dedicada a la Virgen de la Purísima Concepción principalmente, que es nuestra Santa Madre, y al nacimiento de Jesús. También se hace la feria regional el 25 de diciembre. Otra fiesta importante se celebra 15 de agosto, en esa fecha se elabora una alfombra de unos 20 metros que va desde la entrada de la iglesia hasta el altar con imágenes de diferentes santos venerados en nuestros barrios. Yo les recomiendo a mis colegas que siempre utilicen materiales de primera calidad, porque en el mercado hay materiales muy defectuosos que no ofrecen garantía y son riesgosos para una buena instalación.

Conozco los productos Poliflex desde hace nueve años, los he utilizado en los sistemas residenciales y en las casas eléctricas. Poliflex da mejores opciones para entubar, cablear y hacer más rápido el trabajo. Anteriormente utilizábamos poliductos tradicionales que no nos servían para las curvas muy cerradas. El Poliflex Rojo, que es Extra resistente, está funcionando muy bien para esto. Además Poliflex nos da cursos para hacer un mejor uso de sus productos y podemos confiar que estamos utilizando los materiales correctos, porque Protección civil supervisa que trabajemos cumpliendo con la Norma. Estoy a gusto con Poliflex porque ha lanzado muchos productos nuevos que nos sirven para hacer un mejor trabajo.

Conocí la revista *Eléctrica* hace 4 años durante un curso, me suscribí y al poco tiempo la recibí. Mi secciones favoritas son todas las técnicas, porque nos ayudan a conocer más sobre temas de electricidad.

Felicito a Poliflex por su innovación en cuestiones de materiales, por estar en contacto con los trabajadores y por acercarnos a temas de interés para los electricistas.

Llevo una agenda para organizarme y entregar el trabajo el día que me comprometo. Ésa es una característica de éxito.



SOLIDARIDAD

Por: LLLH Verónica Villegas

La convivencia exige el compromiso de la colaboración. Al asumir una actitud solidaria contribuimos a transformar nuestro entorno en uno mejor.

La solidaridad es la disposición que tenemos para unirnos a causas que buscan el bien de la comunidad. Somos seres sociales, esto quiere decir que nos sentimos vinculados a nuestros semejantes y que tenemos la necesidad de relacionarnos y de asociarnos porque perseguimos intereses en común.

El pasado 17 de septiembre, el huracán Karl golpeó las costas de los estados de Veracruz y Tabasco con vientos que llegaron a los 280 kilómetros por hora y con precipitaciones pluviales de más de 200 milímetros (equivalentes a la lluvia que cae en cinco años). No se había presentado un fenómeno meteorológico de tal magnitud en esta región del Golfo de México en los últimos cincuenta años. Los ríos desbordados inundaron inmensas extensiones territoriales, devastaron ciudades, vías de comunicación y campos cultivados. Se estima que los daños ascienden a más de setenta mil millones de pesos. Gracias a la solidaridad de todos los mexicanos, más de un millón de veracruzanos y tabasqueños severamente afectados por

el huracán Karl han recibido ayuda, sin embargo, es necesario continuar enviando apoyo porque tomará más tiempo poner en marcha los empleos de miles de personas.

Los productos que más se necesitan son leche en polvo, arroz, frijol, sopa de pasta, alimentos no perecederos, ropa y calzado en buen estado, artículos de higiene, material desinfectante y de limpieza, medicamentos.

Centros de acopio en toda la República:

Delegaciones de la Cruz Roja Mexicana.
DIF estatales y municipales.
Secretarías de Protección Civil.

En el Distrito Federal:

Centro Cultural Veracruzano, Miguel Ángel de Quevedo # 68, colonia Cuadrante de San Francisco, delegación Coyoacán.

Representación del Estado de Veracruz, Marsella # 77, colonia Juárez, delegación Cuauhtémoc.

En Veracruz:

World Trade Center, Boca del Río, Ver.
Auditorio Benito Juárez, Veracruz, Ver.

Para ayuda monetaria:

Cruz Roja Mexicana, cuenta número 0404040406 de Bancomer, sucursal 683; Banamex, cuenta número 3030, sucursal 100.

Sobreponerse a los desastres ocasionados por fenómenos naturales como éste no sería posible sin el apoyo mutuo. Todos formamos parte de este lugar y debemos comprender que estamos expuestos a sufrir las consecuencias de un hecho que nos rebasa, sólo si nos unimos y cooperamos lograremos recuperarnos.

Los desastres naturales son problemas que no se pueden evitar, ayudemos a nuestros hermanos damnificados

Los caminos de la Revolución



Francisco Villa

(tercera y última parte)

El cuartelazo dado por Victoriano Huerta, con el asesinato de Madero, fue la señal para que el flamazo de la Revolución se desplegara en todo el territorio.

El 8 de marzo de 1913, por la noche, Francisco Villa, con apenas ocho hombres, cruza el río Bravo y se interna en México. Villa llegará a conformar "la máquina de guerra más impresionante que ha construido la historia del pueblo en el país: La División del Norte" (Taibo II), el brazo armado de la Revolución.

Por: Arq. Juan Aparicio León
Fotografías: Gerardo Aparicio

Las principales batallas de la Revolución se darán sobre las rutas de avance de Obregón, por el oeste, y sobretodo de Villa, por el centro, siguiendo las líneas del ferrocarril. Pablo González operará en Tamaulipas y Nuevo León.

PRINCIPALES BATALLAS

Habiendo reunido ya unos 2300 hombres Villa se enfrenta el 29 de septiembre a los colorados de Pascual Orozco —que decidió apoyar a Huerta— y a los federales, que dirige Benjamín Argumedo, famoso por su crueldad y valor casi suicida. Al derrotarlos, Villa toma Torreón y se apropia de 39 locomotoras, vagones, jaulas y plataformas. El 5 de noviembre la División del Norte, que ya cuenta con 5500 hombres, sufre un re-

vés al intentar ocupar la capital Chihuahua y reciben la noticia de que los federales han recuperado Torreón.

Ciudad Juárez. El 13 de noviembre los villistas toman la estación de El Cobre, capturan un tren carbonero que viene de Ciudad Juárez, lo descargan por la noche y al otro día con 2000 hombres lo meten hasta el centro de la ciudad, tomándola por sorpresa. Ciudad Juárez se convertirá en sede del villismo y la frontera con El Paso permitirá adquirir mercancías y sobre todo armas y municiones.

Tierra Blanca. El general Mercado sale de Chihuahua con 5000 hombres hacia Ciudad

Juárez, el choque con los villistas se da en Tierra Blanca el 24 de noviembre; el 25, miles de jinetes villistas provocan la desbandada y más de 1000 muertos y 600 heridos entre los federales. A fines del mes el general Mercado abandona Chihuahua, y el 8 de diciembre la División del Norte con Villa al frente entra a la capital Chihuahua.

1914

Torreón. El 15 de marzo el general Felipe Ángeles llega a Ciudad Juárez, viene a sumarse a la División del Norte, ya están juntos el extraordinario guerrillero y el militar experto.

El 26 de marzo Venustiano Carranza, gobernador de Coahuila, y un pequeño grupo proclaman el Plan de Guadalupe, en el que se desconoce a Huerta como Presidente de la República y se nombra a Carranza como Primer Jefe del Ejército Constitucionalista.

Carranza, que no cuenta con un gran ejército, huye de Coahuila, es acogido en Sonora: reconocido como Primer Jefe, inicia operaciones formales, pues ya cuenta con dinero, influencias y un buen número de elementos militares. De entre los jefes elige a Álvaro Obregón, por ser el más inteligente y confiable.

La gran batalla se da en Torreón durante catorce días; Villa ataca con 10 mil hombres y 32 cañones. Del 25 de marzo al 2 de abril se llevan a cabo los más fuertes combates, por las once de la noche de este último día no quedan federales, pues por la tarde el general Velasco y cuatro mil de sus hombres han huído hacia Saltillo.

San Pedro de las Colonias

El ejército huertista se concentra en San Pedro de las Colonias, Velasco cuenta con 12000 hombres; Villa con 8000 lo ataca el 10 de abril desde las cuatro de la mañana hasta las seis de la tarde. El 14, los villistas atacan por todos lados, los federales se retiran en desorden hacia Saltillo. Villareporta a Carranza 3,300 bajas del enemigo entre muertos y heridos. Carranza le ordena a Villa que no avance sobre Zacatecas, sino que vaya a tomar Saltillo –tarea que corresponde a Pablo González–, Villa protesta, pero acata la orden.

Por su parte Obregón gana en marzo de 1913 las batallas de Santa Rosa y Santa Marta a las tropas federales, que controlaban todo Sonora. El 20 de noviembre toma Culiacán, capital del estado de Sinaloa.

Tres grandes fuerzas apuntan hacia el corazón de la república, la Ciudad de México: la División del Noroeste, de Álvaro Obregón, que ya ha pasado de Sonora a Sinaloa; la División del Norte, de Francisco Villa, que ha bajado de Chihuahua a Torreón; y la División del Noreste, de Pablo González, que controla Monterrey, Saltillo y Piedras Negras; lo lógico es hacerlos converger hacia la Ciudad de México, acosada por Zapata desde el sur.

Pero Carranza necesita impedir que la División del Norte sea la primera en llegar a la Ciudad

de México –pues Villa se entendería con Zapata. Por telégrafo, el 10 de junio ordena a Villa que envíe de 3000 a 5000 de sus hombres a apoyar al general Natera, de la División del Centro, para tomar Zacatecas; Villa se niega y, después de varios mensajes, estalla el conflicto entre Villa y Carranza. Al final los generales de la División del Norte comunican a Carranza que sostienen a Francisco Villa como su jefe y que bajo su mando marchan hacia Zacatecas, la plaza decisiva.

Zacatecas

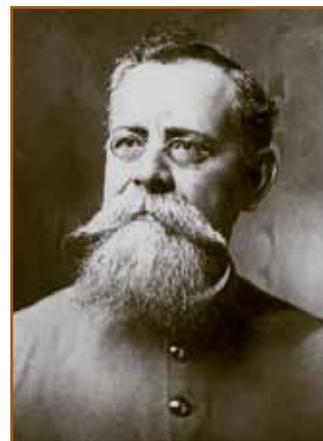
La ciudad minera es defendida por el general Luis Medina Barrón, al mando de casi 12 000 hombres y desde el 10 de junio está bajo el fuego de las tropas del general Natera. Con la llegada de la División del Norte, el 19 de junio, son en total 19 000 hombres los que atacan la ciudad.

El día 23 por la mañana, toda la artillería de los revolucionarios manejada con pericia por Felipe Ángeles lanzan un nutrido fuego sobre los fortines de los federales emplazados en los cerros del Grillo y de la Bufa. A las dos de la tarde la artillería les arroja un verdadero huracán de torpedos, a las cinco de la tarde un cordón de 800 hombres desciende por la ladera izquierda del Grillo y la artillería los barre, los de la Bufa imitan a las del Grillo y tratan de salir rumbo a Guadalupe, algunos lo logran, entre ellos Benjamín Argumedo, luego las brigadas de José Carillo y los Arrieta les cierran la salida y se produjo la matanza. Natera reportará que de los 6 000 que trataron de salir por el sur, no lo lograron más de 1000. En Zacatecas se da en solo nueve horas la batalla más sangrienta de toda la Revolución con más de 4 000 muertos, 2 000 heridos y 6 000 prisioneros. La vía hacia la capital está libre.

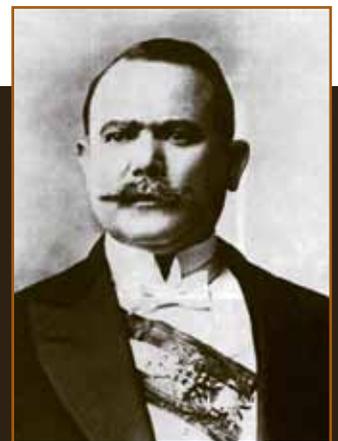
Felipe Ángeles le pide a Villa cuatro brigadas para ir a tomar Aguascalientes y éste le otorga siete, pero el 25 de junio se entera de que por órdenes de Carranza el carbón y las municiones destinadas a la División del Norte han quedado suspendidas.

El general Francisco Villa determina que sus tropas regresen a Chihuahua. El 6 de julio Obregón derrota a los federales en la batalla de Orendáin y el ejército del Noroeste entra a Guadalajara.

Con la presencia de las tropas de Jesús Carranza sobre San Luis Potosí, las de Pablo González en Querétaro y las de Obregón en Irapuato, Huerta presenta la dimisión el 15 de julio de 1914 y con Aureliano Blanquet parten hacia Veracruz y de Puerto México salen hacia Europa, días antes han saqueado la tesorería.



■ Venustiano Carranza



■ Álvaro Obregón

Obregón llega a San Juan del Río y en Teoloyucan firman los tratados de paz con el gobernador del Distrito Federal y la rendición incondicional por parte del general Gustavo A. Salas y del almirante Othon P. Blanco.

El 20 de agosto de 1914 hace su entrada en la capital el Ejército Constitucionalistas, los soldados de la Revolución con el Primer Jefe Venustiano Carranza al frente. Pero faltan dos hombres, uno, el que con su División hizo pedazos al Ejército Federal, Francisco Villa; otro, el que sólo quiere para el pueblo Tierra y Libertad, Emiliano Zapata.

Vendrá la lucha entre caudillos que terminará hasta 1920 con las muertes a traición de Zapata, Carranza, Villa, y la de Obregón en un atentado.

El Monumento a la Revolución

En 1903, el presidente Porfirio Díaz encarga al arquitecto francés Émile Bénard el proyecto para construir el Palacio Legislativo; en enero de 1904, se acepta el proyecto en estilo Clásico, Renacimiento francés, tipo Capitolio de Washington. Se inician las obras y, para mediados de 1910, la estructura de hierro está casi terminada. Pero llega la Revolución y los trabajos se suspenden en 1912, quedando la estructura abandonada por más de 20 años. En 1931, las crujías perimetrales son desarmadas y solo la cúpula permanece firme.



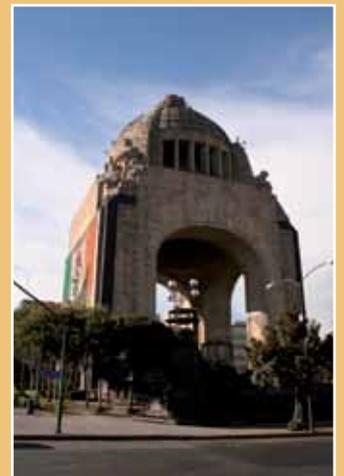
Maqueta del Proyecto de Palacio Legislativo

En el gobierno del presidente Abelardo Rodríguez se decide aprovechar la estructura de la cúpula con el proyecto del arquitecto Carlos Obregón Santacilia para destinarla a Monumento a la Revolución.

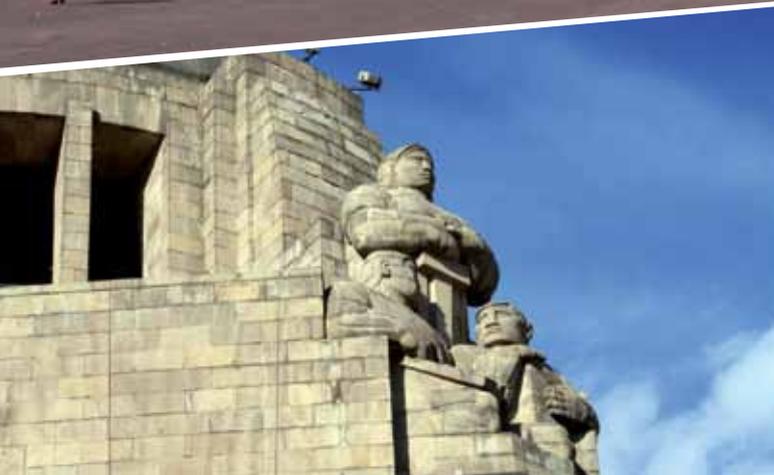
A principios de 1933 se inician las obras y durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas se termina el monumento en 1938 pero no se realiza ninguna ceremonia para inaugurarlo. Un 20 de noviembre, Cárdenas da allí un discurso y desde entonces el pueblo se apropia de ese espacio, celebrándose ahí actos sindicalistas y de partidos políticos y en los últimos años como plaza sabatina de baile.

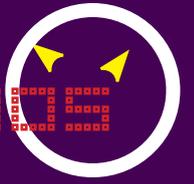
Con una altura de 63 metros, tiene cuatro grupos escultóricos obra del artista Oliverio G. Martínez que representan la Independencia, las Leyes de Reforma, las Leyes Agrarias y las Leyes Obreras.

En criptas que se ubican en las pilastras que sostiene la cúpula están las urnas que contienen los restos de Venustiano Carranza, Francisco I. Madero, Plutarco Elías Calles, Lázaro Cárdenas y Francisco Villa.



Monumento a la Revolución, Plaza de la República





SOPA DE LETRAS

Encuentra y encierra las palabras de la lista

1. Fibra óptica
2. Filamento
3. Comunicación
4. Transmisión
5. Luz
6. Refracción
7. Núcleo
8. Vaina
9. Cristal
10. Epitaxia

A S D F G H J K L O P U Y T R E W Q A S C D F G S
 H N X J G U T L M C A N A V I B R B T H P S L R P
 R F O D Q X C B Y C A A J W S Z F E A J K N Q P K
 G O I I L A T S I R C Z B O J T C U W N U L P Z E
 U C O F C W W J O R G P O F H G U P K T I P D L T
 B I T F V A L V M S Y G O K F G O T E S P J G M K
 E Z N Q H I C H Y P N O I C C A R F E R H Q S E J
 M U E R R Y J I L F A I X A T I P E W Q Q P Q U L
 C X M M Z T B H N W K P E O O A G K G I X N I J Y
 A S A J I K D D C U W C L S H T H J O R N R V A F
 O E L C U N U M D R M Q U R D R P Q Q Q E P A C D
 Q E I N Y E Q X J U O O N Z O W W H T I H B Y I G
 H M F D O R U J G P W J C J T J L M T X R N N T C
 V U T A J I Z B L B W C W R V M E A F S S P S P C
 B P R S T T S E Q T L R W N L U E T O Y F F Y O G
 D O M C B Q T I K P N O D E G P H D C U H K L A Y
 U O C O W P S U M C M W H X W W F Z Q Q U F X R Q
 G A D X M G B V T S X N Y I G I Y E R G F Q H B W
 Q W E U Z X I T N O N L O B X P D N G E O J I I T
 M Z I K C T N H K A B A Y B S Q X R W L H B P F B
 Y N K G C N E F A I H I R G J V O O L A O R R S A
 I R D T C H S S K S B Z G T Q S V L U Z V A I N A
 T C S G X G A C E K N P V I J H B U A F E O R I Q
 R B D Q L B G Q F L C S W X F U L G W G Y W W O E
 U P P C Y A S C Y Y K U X U K D C W Z B H Q O E W

CHISTES

Un ciempiés llega a su casa corriendo y gritando:

– ¡Papá, papá, abre la puerta, abre la puerta, que un pollito viene atrás de mí, quiere comerme, ay, ay, me come, me come!...

Y su papá le contesta:

– ¡Ya voy, hijito, nada más me pongo lo zapatos!

Era un hombre tan pequeñito, pero tan pequeñito que no le cabía la menor duda.

¿Quién es más grande, el sol o la luna?
 La luna porque la dejan salir de noche.

Frases Célebres

No existe una mejor prueba del progreso de una civilización que la del progreso de la cooperación.

John Stuart Mill, filósofo y economista inglés

Hay quienes dan con alegría y esa alegría es su premio.

Khalil Gibran, ensayista, novelista y poeta libanés

La única ventaja de jugar con fuego es que aprende uno a no quemarse.

Óscar Wilde, dramaturgo y novelista irlandés

Al fin y al cabo, somos lo que hacemos para cambiar lo que somos.

Eduardo Galeano, escritor y periodista uruguayo

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA



¿Tienes una historia que contar?
 ¿Te gustaría compartir tus experiencias con nosotros?
 Te invitamos cordialmente a que
 participes en "Casos de Éxito",

¡Llámanos!
01800•765•4353

¡Escríbenos!
correo@revistaelectrica.com.mx

Y nosotros nos encargamos del resto.
 Para la mejor información del sector
 eléctrico visita:

www.revistaelectrica.com.mx



GLOSARIO

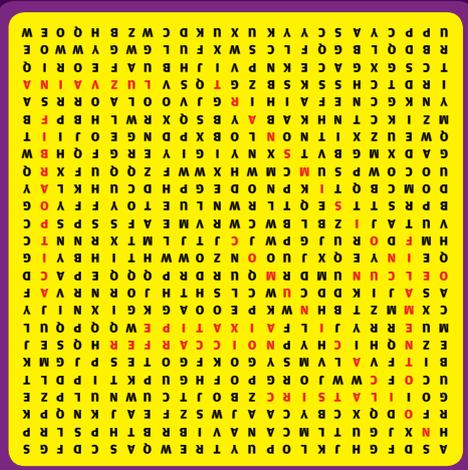


Factible
 Que se puede hacer.

Menoscabo
 Disminución del valor, la importancia o el prestigio.

Obsoleto Anticuado, inadecuado a las circunstancias actuales.

Receptáculo Cavidad en la que puede contenerse cualquier sustancia.



SOPA DE LETRAS



¡GRACIAS!
AMIGOS ELECTRICISTAS


POLIFLEX®



Felicidades



POLIFLEX®