

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

Seguridad y energía nuclear

CONOCIENDO MÁS
Los circuitos trifásicos
(tercera parte)

NORMAS
Poliflex Verde cumple
con las Normas (segunda parte)

ELECTROTIPS
Control de iluminación por
sensor de presencia

37 Julio-Agosto
2011
www.revistaelectrica.com.mx

**El mejor sistema
para las instalaciones
eléctricas**



Directorio

Director General y Editor Responsable

Antonio Velasco
avelasco@poliflex.mx

Editor Ejecutivo

ED Gerardo Aparicio Servín
arte@poliflex.mx

Mercadotecnia

Gabriel Cobaxin
gcobaxin@poliflex.mx

Coordinación de Revista

LCC Alicia Bautista Maldonado
abautista@poliflex.mx

Coordinación de Información

LLLH Ernesto Juárez Rechy
ernesto@iacreativa.com

Colaboradores

Arq. Juan Aparicio León
Ing. Erick Hernández
Ing. Hernán Hernández
Ing. Enrique Marín
Ing. Josué Montero
Ing. Iván Santiago
Lic. Cuauhtémoc Villalobos

Revisión Técnica

Ing. Hernán Hernández
hhernandez@poliflex.mx

Diseño y Arte Editorial

ÍA! CREATIVA
www.iacreativa.com
info@iacreativa.com

Diseño Gráfico

LDG Conrado de Jesús López M.
LDG Rafael Rodríguez Gómez

Programación Web

ISC Patricio David Guillén Cadena

Fotografías

Guillermo Aparicio
IA! Stock
Ing. Enrique Marín
Schneider
Shutterstock

Editorial

Qué tal, lector:

El 11 de marzo de este año tuvo lugar un terremoto en Japón, fue un acontecimiento mundial debido a que ha sido el más grande ocurrido en 140 años en ese país. Como consecuencia del mismo, un tsunami avanzó hasta cinco kilómetros tierra adentro y afectó la central nuclear de Fukushima. En este momento dicho país se encuentra en la mira de todos los demás debido a que aún no ha podido controlar el problema ocasionado por los daños. La meta de la política japonesa era que en 2030 el 50% de la electricidad fuera nuclear, sin embargo, después de esta tragedia, han anunciado que revisarán su política energética y han admitido que están atrasados en el uso de energía solar y otras renovables.

Una catástrofe como esta vuelve a poner en la mesa de discusión el empleo de la energía nuclear, en nuestro Reportaje analizamos este caso, al mismo tiempo que te explicamos en qué consiste la seguridad nuclear, pero queremos ser muy claros en que la intención de la revista es fomentar tu interés y tu afán de investigación para que saques tus propias conclusiones.

Nunca te quedes con las dudas, pregunta o investiga, recuerda que la mejor manera de capacitarse es profundizar en el conocimiento de aquello que es de nuestro interés o nos es útil.

¡Saludos!

2 **Conociendo más**
Los circuitos trifásicos
(tercera parte)

6 **Normas**
Poliflex Verde cumple
con las Normas
(segunda parte)

20 **Electrotips**
Control de iluminación
por sensor de presencia

5 **Correo del lector**

9 **Innovación**

22 **Schneider**
Conexión del interruptor
de 3 vías

10 **Noticias Poliflex**
El Flexómetro

24 **Casos de éxito**
Rigoberto García R.
Pachuca, Hidalgo.

12 **Instalaciones Seguras**
Plan de mantenimiento
de una instalación
eléctrica

27 **Valores**
El Respeto
Sabías qué...

14 **Ahorro de Energía**
El por qué de las tarifas
eléctricas

28 **Nuestro México**
Guadalajara, Jalisco.

31 **Pasatiempos**

LOS CIRCUITOS TRIFÁSICOS

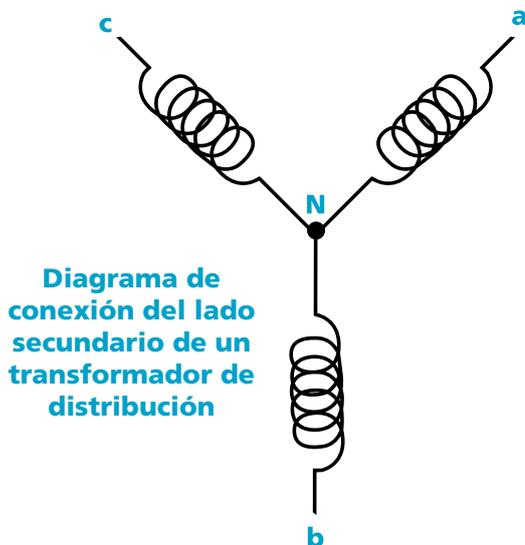
Por: Ing. Hernán Hernández

TERCERA PARTE

Antes de iniciar con esta tercera parte, recordaremos brevemente lo presentado en la edición anterior. Como recordarás, se analizó de manera simple la conexión Δ , la cual generalmente se encuentra en el devanado primario o lado de alta del transformador, describimos lo correspondiente a las tensiones de línea (E_L) que son iguales entre sí y corresponden al potencial existente entre fases. Las corrientes de fase (I_F) se determinan con la tensión de línea y el valor de la impedancia aplicando la ecuación simplificada de Ohm ($I_F = \frac{E_L}{Z_u}$).

Asimismo mencionamos la existencia de otras corrientes en la conexión Δ , que son las corrientes de línea (I_L), cuyo valor se obtuvo de un breve análisis matemático partiendo de la geometría del diagrama fasorial de corrientes. Repasado lo anterior entremos de lleno con la conexión en estrella (Y).

La función principal del transformador de distribución es bajar una tensión de entrada a otra de salida, en el caso del tema que estamos tratando la tensión de salida es aproximadamente de 127 V. La conexión de los devanados del lado secundario o de baja es **en estrella** (Y). La razón es simple, sin embargo, usaremos el siguiente diagrama para ilustrarlo:

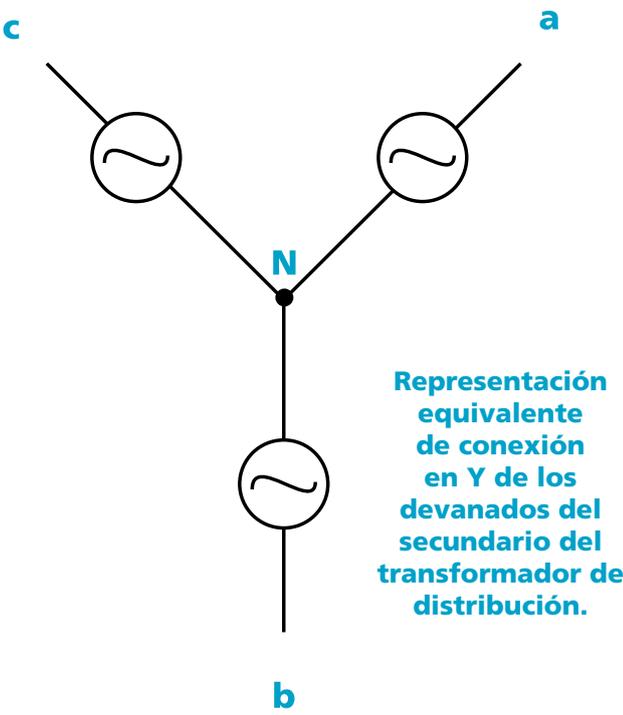


La conexión del sistema trifásico en estrella es la que se encuentra en la red del sistema eléctrico de distribución. La forma en que se suministra la energía eléctrica en los hogares debe ser en configuración estrella ya que se genera el neutro en el lado secundario del transformador y de esta manera en las acometidas se tiene el par formado por fase y neutro.

Como es posible apreciar, se conecta una terminal de cada devanado con los demás para formar un nodo común, de esta manera se genera automáticamente el neutro. En la mayoría de los casos el neutro se conecta a tierra por medio de un conductor de cobre hasta la varrilla de tierra instalada a pie de poste.



La notación \sphericalangle se conoce como **sys**, esta representación indica que una magnitud está asociada con un ángulo.



A este conductor lo conocemos como **conductor de puesta a tierra** y al neutro como **puesto a tierra**.

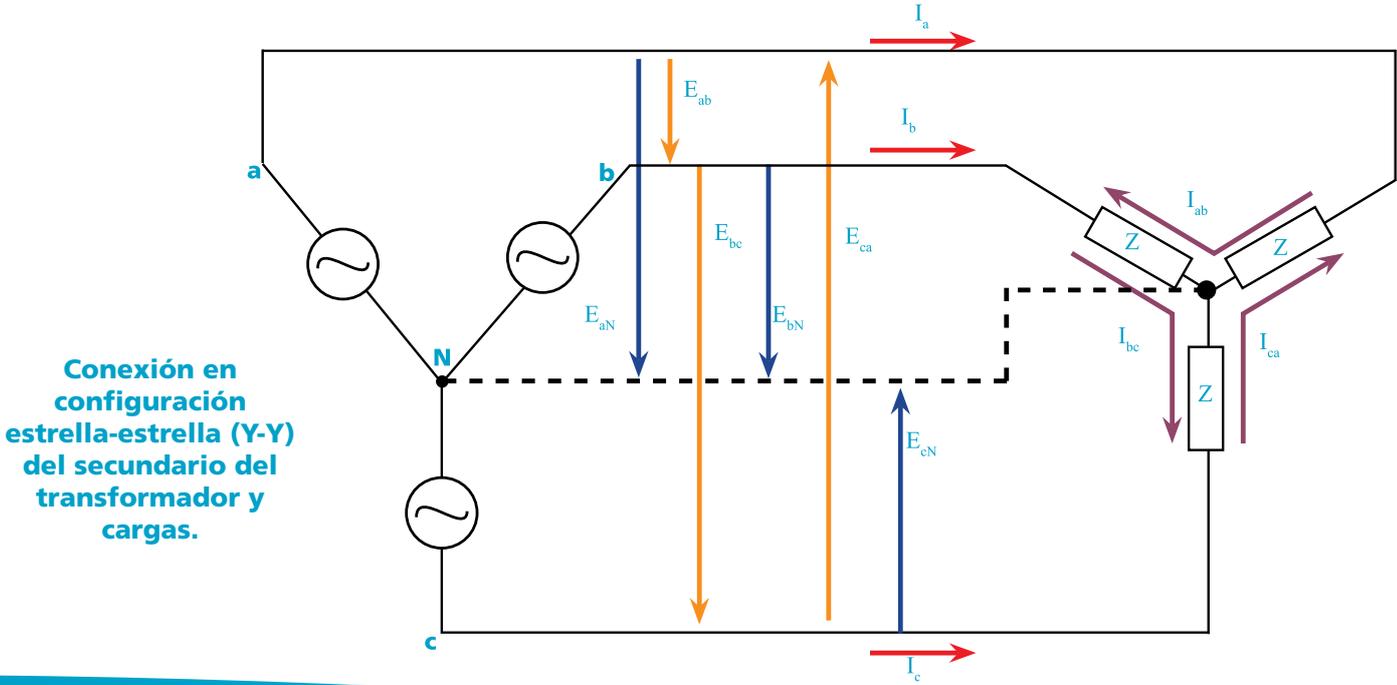
A fin de hacer otro análisis de tensiones y corrientes, cambiaremos los devanados de la configuración Y por fuentes senoidales de tensión. Es posible hacer esta sustitución debido al comportamiento de un devanado, en otras palabras: cuando se acerca un campo electromagnético a un conductor enrollado en forma de bobina, se da un fenómeno de inducción, el cual es posible medir directamente en las terminales del conductor, ya que existe una diferencia de potencial. La forma en que se construyen los transformadores varía, sin embargo, los devanados de alta y baja siempre están juntos, por lo que el fenómeno de inducción existe.

Por lo anterior podemos decir que la conexión de los devanados de lado de baja es una **conexión en estrella de fuentes de tensión**.

A continuación mostraremos y describiremos las corrientes de línea (I_a, I_b, I_c), corrientes de fase (I_{ab}, I_{bc}, I_{ca}), tensiones de línea (E_{ab}, E_{bc}, E_{ca}) y tensiones de fase (E_{aN}, E_{bN}, E_{cN}).

Las **corrientes de línea** son las que se generan de la fase de alimentación hacia la carga. **Corrientes de fase** son las que se presentan entre fases. **Tensiones de línea**, las que existe entre las fases de la conexión Y. **Tensiones de fase** son las que existen entre el punto común o neutro, y fase.

Observando el siguiente diagrama entenderemos mejor los conceptos anteriores, cabe mencionar que la carga debe cumplir con la característica de estar balanceada, es decir los valores de impedancia (Z) deben ser iguales, de tal forma que $Z_A = Z_B = Z_C$.



Una carga trifásica conectada en Y tiene el mismo valor de impedancia en sus tres elementos; cuando se tiene un desbalance de cargas se tiene una diferencia de potencial en el neutro.

En realidad la característica de carga balanceada existe solo en sistemas controlados, en redes de distribución en baja tensión la carga por lo general está desbalanceada, ya que los equipos y aparatos dentro de una vivienda varían con respecto a otra. Continuemos con el análisis de esta conexión en Y con una carga balanceada también conectada en Y, a esta conexión la llamamos **conexión Y-Y**.

Como ya se mencionó anteriormente, las corrientes de línea (I_L) son las que se generan en el conductor de conexión de la carga, las identificamos con los subíndices correspondientes de la fase, en el caso de la conexión con la carga balanceada son las mismas, es decir: $I_L = I_a = I_b = I_c$. También podemos decir que las corrientes de línea son las que se generan en cada fase en relación con el neutro.

Las corrientes de fase se generan en las cargas conectadas a las fases y dependen del valor de la carga; del mismo modo, si la carga es balanceada, las corrientes de fase son iguales entre sí: $I_F = I_{ab} = I_{bc} = I_{ca}$.

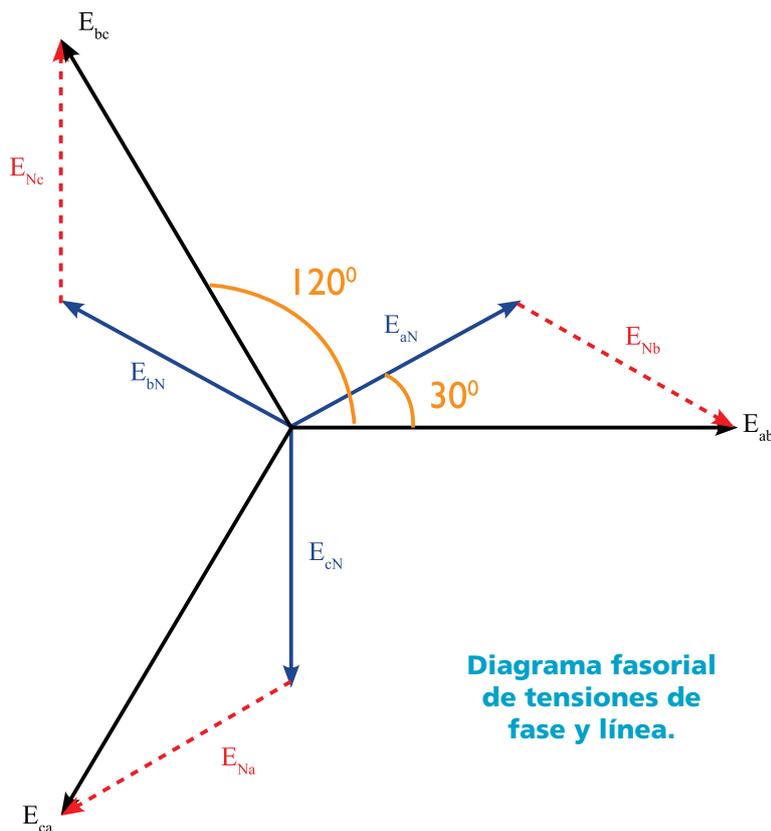
En este diagrama podemos observar los desfases que existen entre las tensiones de fase y tensiones de línea. Del desarrollo del diagrama fasorial tenemos lo siguiente:

La tensión de fase (E_{aN}) se toma como referencia, por lo tanto no tiene ángulo de desfase, así que podemos representarla de la siguiente manera: $E_{aN} = E_L \angle 0^\circ$; la otra tensión de fase E_{bN} sí tiene un desfase de 120° respecto a la de referencia, entonces se representa de la siguiente manera: $E_{bN} = E_L \angle 120^\circ$, lo mismo ocurre con la tensión de E_{cN} , que está desfasada 120° con respecto a la E_{bN} y 240° con respecto a E_{aN} , que es la de referencia; por lo tanto la representamos así: $E_{cN} = E_L \angle 240^\circ$ o bien $E_{cN} = E_L \angle -120^\circ$.

Las tensiones de línea son iguales entre sí, tomando como principio que los devanados del transformador y la inducción del primario sobre el secundario es exactamente la misma, por lo cual: $E_L = E_{ab} = E_{bc} = E_{ca}$. La tensión de fase es la diferencia de potencial que hay entre el neutro (N) y fase, siguiendo la idea de que son sistemas balanceados: $E_F = E_{aN} = E_{bN} = E_{cN}$.

De las E_L y E_F podemos decir que las primeras son mayores con respecto a las segundas en un 73.2% aproximadamente. Esto debido a que están afectadas por una $\sqrt{3}$, resultado de un análisis de un diagrama fasorial, similar al que se realizó en el número anterior. Por lo tanto: $E_L = \sqrt{3} E_F$, además de que existe un desfase entre ellas de 30° .

Veamos el siguiente diagrama fasorial:





CORREO DEL LECTOR

Continúa haciéndonos llegar tus sugerencias a través de diferentes medios. La revista la construimos juntos.

Muchas gracias por suscribirme nuevamente a esta revista, influye mucho en mi desempeño laboral. Gracias y un saludo.

Arturo Vidales Rosas. Guadalajara, Jalisco

Gracias por tus saludos y qué bueno que aprovechas esta lectura, ese es nuestro fin, poner un grano de arena en la capacitación de los electricistas mexicanos.

Me gustaría saber si existe algún problema con mi dirección u otro dato, ya que no me ha llegado mi revista, revisando la página me entero de que ya está la nueva y no sé si me va a llegar. Les agradecería que me respondieran y saber si llegará el número anterior.

Juan Manuel García Q. Estado de México

Como ya te habrás enterado, les estamos pidiendo a todos nuestros lectores que por favor nos ayuden a actualizar su información en nuestra base de datos, esto con el fin de evitar problemas como estos y brindarles un mejor servicio. Por favor comunícate con la srta. Alicia Bautista al 01 800 765 4353 para aclarar lo relativo a esta cuestión. Saludos.

Me refiero a la revista *Eléctrica, la guía del electricista* como excelente, porque no solo me ha servido para actualizarme y enterarme de tips y técnicas del área, sino también ha sido de aprendizaje y consulta para mi hijo que cursa el 2º semestre en el CBETIS 168 en la especialidad de mecatrónica. Por todo lo dicho y porque realmente disfruto su lectura, la revista que me envían es muy preciada para mí. Quiero aprovechar para agradecer los detalles significativos, como las felicitaciones en mi onomástico, los regalos del llavero y la lámpara, que me son de gran utilidad. Gracias de nuevo y quedo a sus órdenes.

José Enrique Cebado Sánchez. Aguascalientes, Ags.

Apreciamos mucho que nos dediques estas líneas, pero más todavía que nos digas que nuestros medios son un vínculo con tu hijo. Finalmente jamás hemos olvidado que la electricidad sin el factor humano es solo energía al garete, la energía a la que se le dedica balances, cuidados, fórmulas para la correcta conducción, pasión y entrega es la energía que enciende focos y, mejor aún, la que enciende nuestras vidas. Muchas gracias por mantenernos presentes.



Queremos agradecer al sr. Atalo Ramírez, de Veracruz, su emotiva carta y su original dibujo. ¡Muchas gracias!

Visita:

www.revistaelectrica.com.mx

Escríbenos:

correo@revistaelectrica.com.mx

Llámanos:

01 800 765 4353

POLIFLEX VERDE

CUMPLE CON LAS NORMAS

(2 parte)

Por: Ing. Hernán Hernández

Poliflex Verde supera en ventajas de instalación a la tubería PVC y metálica.



El uso de tubería no metálica, esta permitido por la NOM-001-SEDE-2005 en distintos lugares, en esta segunda parte te damos a conocer un poco más acerca de ellos.

En la edición anterior de la revista eléctrica presentamos los artículos bajo los cuales está sustentado el uso y aplicación del Poliflex Verde, en esta ocasión mencionaremos los lugares en los cuales puedes instalar Poliflex Verde de acuerdo con artículos específicos de la NOM-001-SEDE-2005, además haremos una comparativa con otros tipos de tubería.

Iniciaremos con el artículo 331 el cual permite el uso de manera expuesta hasta tres niveles y oculto a partir del tercero, como se mencionó en la edición anterior. Es importante aclarar que este mismo artículo no permite la instalación de esta tubería enterrada directamente, el uso para tensiones superiores de 600 V y con exposición directa a los rayos del sol.

El artículo 517 permite usar esta tubería en hospitales veterinarios.

El artículo 518 enlista lugares permitidos para el uso de esta tubería:

- Auditorios, en:
 - Establecimientos de negocios
 - Establecimientos comerciales
 - Instituciones educativas
 - Otras instalaciones



- Bares, cantinas y discotecas.
- Boliches y billares.
- Capillas funerarias.
- Comedores
- Cuarteles
- Gimnasios
- Iglesias y templos
- Mercados
- Museos
- Pistas de patinaje
- Restaurantes
- Salas de conferencias
- Salas de espera de pasajeros
- Salas de exhibición
- Salas de juzgados
- Salones de baile
- Salones de clubes
- Salones de reunión
- Salones de usos múltiples
- Salas de albercas



En caso de que se instale oculto dentro de las paredes, pisos y techos, estos deberán ofrecer una barrera térmica de resistencia al fuego de quince minutos como mínimo; cuando se instale sobre plafones suspendidos, estos deben contar con una barrera térmica que ofrezca quince minutos de resistencia al fuego.

El artículo 505-3(a) permite el uso en bodegas, siempre y cuando se almacenen productos piróforos, es decir, aquellos que se inflaman espontáneamente en el aire.

El artículo 514-8 permite su instalación en gasolineras, sólo enterrado a una profundidad de 60 cm como mínimo.

El artículo 520-5 permite el uso en teatros, salas de cine y estudios de cine y televisión sólo embebido en concreto con un espesor de 5 cm, empleando conductores con aislamiento resistente a la propagación de incendios, de baja emisión de gas ácido halogenado y de baja emisión de humos, o con cables tipos MC o MI.

En resumen, algunos de los lugares donde puedes instalar Poliflex Verde son los siguientes:

En lugares donde no se prevea una concentración de más de 100 personas, según lo indicado en el artículo 331, el cual hace referencia al artículo 518, donde se menciona lo correspondiente a lugares de reunión.

Como ejemplo podemos mencionar tiendas de autoservicio, resulta obvio que en los pisos de venta y cajas se tendrá en

Poliflex Verde cumple con la NOM-001-SEDE-2005, con ello reafirmamos nuestro compromiso de hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas.

algún momento una concentración mayor a 100 personas, en ese caso no se deberá instalar Poliflex Verde; sin embargo el propio artículo 518-I hace referencia a inmuebles o parte de ellos, por lo cual en área de oficinas, donde no se tenga dicha concentración, es posible instalarlo.

Los lugares no permitidos son los mencionados en el artículo 331-4 de la NOM-001-SEDE-2005: no debe instalarse como soporte de equipos o aparatos, por ejemplo, cargar el peso de una lámpara suspendida.

Poliflex Verde no se puede emplear para conductores que tengan como temperatura de operación de su aislamiento más de 90°, tampoco en áreas donde la temperatura ambiente sea mayor de 90° o directamente enterrados.

El uso de este producto ofrece múltiples ventajas frente a las tuberías PVC y metálicas, a continuación te presentamos algunas:



Manejo



Transporte



Aplicación



Fijación



Resistente a la flama



Protección

Parámetro	Poliflex Verde	PVC	Tubo conduit metálico
Presentación	1/2 rollo de 100 m 3/4 rollo de 50 m	Tramos de 3 m	Tramos de 3 m
Manejo	Se puede doblar a mano, no se deforma ni se agrieta. Se pueden unir tramos por medio de los coples Poliflex sin herramientas ni pegamentos, el acoplamiento es mecánico.	El método de doblado es a base de calor o con el uso de coples y codos a 90° y 45°. Para unirlos se requiere de pegamento especial, que tiene efecto tóxico cuando se inhala.	El método de doblado es con dobladora, dependiendo del tipo de tubo: pared gruesa o pared delgada. Para hacer ángulos de 90° se usan condulets metálicos. La unión entre tramos en línea recta se hace con coples metálicos que se fijan por medio de tornillos.
Aplicación (Fijación)	En un tendido de varilla se puede fijar con cinturones de plástico; en muro falso o plafón se puede sujetar a la cancelería de metal.	Se fija con abrazaderas tipo Ω o uñas metálicas	Se fija con abrazadera tipo Ω o con sujetadores tipo riel y espárragos atornillados al concreto.
Transporte	Ocupa un mínimo de espacio, cómodamente se puede transportar con una mano sujetándolo de la agarradera.	Debido a que: 100 m > 33 tramos 50 m > 16 tramos Es necesario transportarlo en vehículo	100 m > 33 tramos 50 m > 16 tramos Es necesario transportarlo en vehículo.
Temperatura de operación	- 5° hasta 90°.	Hasta 50° según la NOM-001	Mayor de 90°
Protección contra choque eléctrico	Alta, debido a que está hecho con material no conductor.	Alta protección debido a que está hecho con material no conductor	Alto riesgo de choque eléctrico cuando no existe un sistema a tierra o está seccionado.
Peso	Menor a 5 kg	0.6 kg por tramo 33 tramos = 19.8 kg	Mayor a 20 kg para 33 tramos

Para terminar, con este artículo agradecemos enormemente al Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas de la ciudad de México por la oportunidad de presentarles este material y darnos sus comentarios, así como el reconocimiento de Poliflex Verde.



Neveras que funcionan con energía solar



Los refrigeradores que funcionan con energía solar convierten los rayos del sol en frío. Pueden utilizarse en países con altas temperaturas para conservar vacunas que deben mantenerse frías hasta el momento de su uso.

Este producto llena el hueco que quedaba en lo que los programas sanitarios llaman "la cadena de frío", la red de neveras que hace falta para llevar las vacunas, que salvan miles de vidas, desde el fabricante hasta el paciente.

Fuente:

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/05/110517_tecnologia_desastres_lr.shtml

Existe una nueva planta de energía solar y térmica en las afueras de Sevilla, en el sur de España. Es una torre de concreto de cuarenta pisos en medio de una vasta extensión de tierra.

Es la primera planta solar de Europa que comercializa la energía que produce con espejos. La empresa que la opera, Solúcar, se enorgullece de generar 11 MW de electricidad sin emitir ni una bocanada de los gases que producen el efecto invernadero. Para producir electricidad, hace converger los rayos del Sol reflejados por los espejos para calentar agua, que se convierte en vapor y mueve turbinas generadoras.

Fuente: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_6619000/6619095.stm

El futuro energético ya está aquí



Nuevo tren de levitación sin imanes



En la conferencia sobre robótica, en China, del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) se ha presentado un muy interesante proyecto. Varios investigadores japoneses, liderados por Yusuke Sugahara,

han presentado el prototipo de un vehículo que se eleva varios centímetros sobre el suelo sin la necesidad de imanes, contrario al conocido Maglev, que utiliza una tecnología de levitación magnética. Esta mezcla de tren con avión utiliza hélices y alas de avión para poder elevarse sobre el suelo. El plan es que el Aero Train, como será conocido, alcance velocidades de 200 km/h.

Fuente: <http://tecnomagazine.net/2011/05/12/nuevo-tren-de-levitacion-sin-imanos/>

Paneles solares capaces de funcionar de noche

Una tecnología mixta entre la energía solar térmica y la bomba de calor consigue calentar agua con niveles de eficiencia nueve veces superiores a los que estas técnicas logran de manera individual. La empresa Solar PST (Paneles Solares Termodinámicos) ha instalado más de 300 de estos sistemas en España con resultados excepcionales de ahorro, simplicidad, bajo peso y eficiencia.

Lo que diferencia a este sistema de la tecnología de paneles solares clásicos es que lo que circula por los circuitos no es agua, sino un gas refrigerante, como los que se utilizan en la refrigeración o el aire acondicionado, cuyo punto de congelación está situado entre -110 y -130 °C.

Fuente: <http://axxon.com.ar/not/159/c-1590071.htm>

EL FLEXÓMETRO

Por: Ing. Erick Hernández

El flexómetro es un instrumento de gran utilidad no sólo para el trabajo de los profesionales, sino para cualquier persona que necesite medir algo en la vida cotidiana.



El **flexómetro** es un instrumento de medición que consiste en una cinta métrica metálica flexible con un tope o gancho en un extremo, dividida en unidades de medición y enrollada a presión dentro de una caja, regularmente de plástico. Suelen fabricarse en medidas de entre uno y cinco metros, aunque en aplicaciones especiales pueden llegar a medir hasta cien. En el exterior de la caja cuenta con un sistema de freno que impide el enrollado automático de la cinta. Esta está subdividida en diferentes tipos de graduaciones, en México la más común es en centímetros y milímetros la parte superior, y abajo otra escala en pulgadas. A partir de treinta metros por lo general se construyen también con soporte abierto en forma de cruceta, lo que facilita la limpieza y el rebobinado.

Su flexibilidad y el poco espacio que ocupan lo hacen más práctico que otros sistemas de medición, como reglas o varas de medición. Debido a esto, es un instrumento de gran utilidad, no sólo para los profesionales técnicos, cualquiera que sea su especialidad (fontaneros, albañiles, electricistas, arqueólogos, etc.), sino también para toda persona que precise medir algo en la vida cotidiana.

Los hay de diferentes tipos y para diferentes usos, por ejemplo, los de cinta metálica son para distancias no muy grandes y de superficie regular o sin bordes; también existen de cinta plástica para superficies más largas e irregulares.





A lo largo de los años el flexómetro ha evolucionado y en la actualidad se pueden encontrar unos con aditamentos especiales para hacer más exacta y fácil su medición, como los de sistema Cero Absoluto, consistente en un gancho deslizante que permite compensarse el propio grosor del gancho, es decir, solo se mide con la parte graduada de la cinta flexible. Otro aditamento sencillo pero de gran utilidad es la punta de gancho imantado, que permite portar clavos, tornillos o algún otro pequeño artículo de metal, o simplemente asegurar el gancho a una superficie metálica.

En general la calidad de un flexómetro se puede apreciar por su cinta métrica. Para los más usuales, de uno a cinco metros con cinta metálica, la calidad está relacionada con qué tanto puede mantener la rigidez horizontal y vertical (*keep level* y *keep uprightness*, respectivamente en inglés), es decir la longitud que puede estar extendida en el aire sin doblarse. Esto se debe a dos factores principalmente: el grosor y el ancho. Se considera un buen ancho de cinta a partir de 25 mm, y un buen grosor a partir de .135 mm. Como guía te ofrecemos la siguiente tabla:

Existen de diferentes medidas y materiales, sin embargo, todos cubren la recurrente necesidad de tomar medidas de una manera fácil, rápida y sin ser un estorbo.

Calidad del flexómetro	Grosor	Ancho	Rigidez horizontal	Rigidez vertical
Baja	Menor a .115 mm	13 a 16 mm	Menor a 1.7 m	Menor a 2.3 m
Media	.115 a .134 mm	19 a 24 mm	1.7 a 2.0 m	2.3 a 3.2 m
Alta	.135 mm en adelante	25 mm en adelante	2.1 m en adelante	3.3 en adelante

Usar el flexómetro es sencillo

Primero identifica la distancia que deseas medir, si es posible, sujeta el gancho a uno de los puntos y lleva la caja hasta el otro punto; activa el seguro para evitar que se embobine (algunos flexómetros tienen uno automático, por lo que el botón solo se utiliza para activar el sistema de auto-embobinado); toma lectura de la medida y, cuando termines, quita el seguro para que se enrolle nuevamente la cinta.

Actualmente existen también dispositivos electrónicos para medir distancias por láser y ultrasonido, sin embargo, el costo de estos aún es muy alto, además, su uso es delicado, por ello los flexómetros tradicionales son en la mayoría de los casos la mejor opción para quienes desean tomar medidas de manera sencilla, rápida y económica.



Sus partes principales son:

- 1. Cinta métrica**
- 2. Carcasa o caja**
- 3. Sistema de freno o seguro**
- 4. Tope de la cinta o gancho**

Plan de mantenimiento de una instalación eléctrica

Por: Ing. Hernán Hernández

El mantenimiento eléctrico debe tomarse en cuenta desde que comienza a proyectarse la obra, no consiste únicamente en verificar las condiciones de las instalaciones eléctricas existentes.



Pensemos por un momento que estamos proyectando una instalación eléctrica para una oficina, un edificio o nuestra futura casa, ¿qué consideraciones debemos hacer al proyecto? Indudablemente tendríamos que tomar en cuenta los conceptos de:

- ★ Seguridad de las personas que lo van a habitar o que visiten el lugar.
- ★ Cumplimiento de las normas vigentes.
- ★ Mantenimiento mínimo.
- ★ Futuras ampliaciones de la instalación.
- ★ Utilización de materiales adecuados.

Las consideraciones previas pretenden incorporar los conceptos de **seguridad** de las personas, **durabilidad** de nuestra futura instalación eléctrica y **rentabilidad** a través de un mínimo costo de mantenimiento.

Pero... ¿sucede así en la práctica?, ¿todos los proyectos tienen en cuenta estas consideraciones mínimas?, ¿se proyecta la instalación pensando en los futuros dueños?, ¿se piensa en la tarea del administrador del edificio o dueño de la vivienda, y en los costos de las expensas, seguros y mantenimiento?

Aunque debería, no siempre es así. Esto nos hace pensar en la necesidad de incluir dentro de la etapa del proyecto los costos asociados a la futura conservación del edificio o vivienda.

Sin embargo, en la práctica nos encontramos también con edificaciones terminadas en las cuales no necesariamente se tuvo en consideración la totalidad de los criterios anteriores. No obstante, el inmueble, tanto en su conjunto como en cada uno de sus componentes, debe recibir un uso y mantenimiento adecuados.

Esta tarea es la obligación de administradores de edificios, gerencias de mantenimiento, consorcios de propietarios y de toda persona responsable de cuidar el patrimonio y la seguridad de las personas.

Es necesario que tanto los usuarios como los propietarios conozcan las necesidades, obligaciones y deberes de uso y mantenimiento del edificio. No olvidemos que una falla en un piso con un mantenimiento deficiente puede afectar a otros pisos con mantenimiento adecuado.

Lo que claramente se busca es la durabilidad de las instalaciones y disminución de los costos de mantenimiento y/o futuras obras de reacondicionamiento, por eso es muy importante la tarea del asesoramiento profesional que debe contratar el propietario y el administrador del edificio.

Para tal efecto, todo propietario o administrador debe conocer o solicitar asesoramiento sobre las condiciones de la instalación eléctrica que posee su propiedad, debiendo informarse también del mantenimiento que se realiza y el que realizan el resto de los propietarios.



Procurar las mejores condiciones de seguridad y habitabilidad en un inmueble es responsabilidad de proyectistas, administradores e inquilinos.

Esto se consigue a través de: una **auditoria técnica**, realizada por profesionales para determinar las condiciones de funcionamiento del edificio, y la elaboración de un **diagnóstico**, documento que permite al responsable del edificio en su conjunto poder informar al comité ejecutivo o consorcio de propietarios de los eventuales siniestros que se puedan ocasionar y de las disposiciones a corto y mediano plazo.

La desidia de los propietarios respecto del uso, mantenimiento y conservación de sus edificios alcanza su máxima expresión en lo que se refiere a los elementos comunes de la construcción, ya que por lo general piensan que, mientras no les afecte directamente, no es su problema. Algunos cuidan sus pisos con esmero y el resto de los pisos parecen que van a tener un siniestro en cualquier momento.

Mantener, conservar y emplear adecuadamente los edificios para su durabilidad, habitabilidad, aspecto, seguridad y el correcto funcionamiento de los distintos elementos e instalaciones es una necesidad social.

Todos los proyectistas de instalaciones eléctricas deberían tomar conciencia a la hora de considerar las premisas de diseño, asimismo, es labor del administrador de un edificio inculcar estas nociones elementales en los copropietarios.

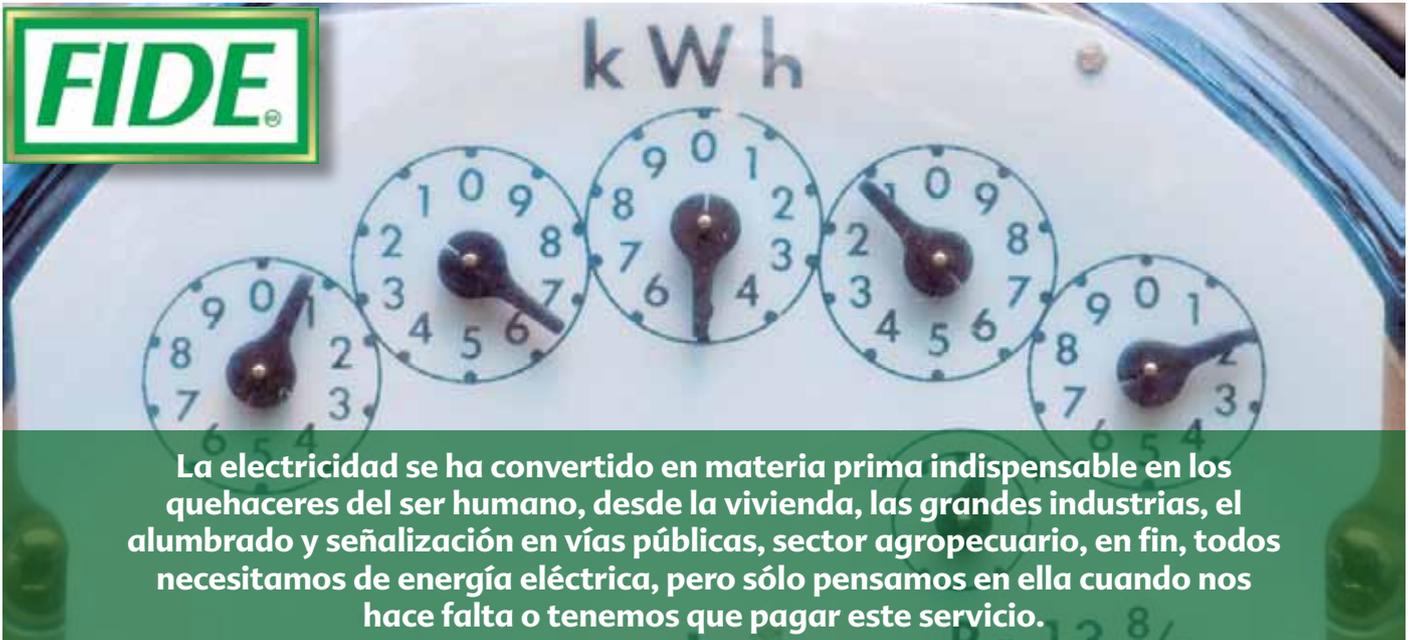
La verificación de la instalación eléctrica en un edificio debe ser frecuente, pues está expuesta a cambios constantes de sus consumos: instalación de equipos de aire acondicionado o nuevos equipos de distinta índole, incorporación de nuevos puestos de trabajos, remodelación de pisos por cambio de dueños, etc.

Las operaciones de mantenimiento eléctrico tienen un carácter preventivo, su finalidad es:

- ★ Evitar desperfectos de cualquier tipo, pues son fuentes potenciales de peligro, incendios, por ejemplo;
- ★ Disminuir el número de reparaciones;
- ★ Aumentar la vida útil de los distintos elementos;
- ★ Reducir gastos, la prevención es más barata que la reparación de los daños ocasionados por un desperfecto;
- ★ Evitar el efecto pernicioso de los daños derivados de otros daños que tanto encarecen las reparaciones, disminuyen el valor del inmueble y su vida útil.

Con lo expuesto buscamos que se tome conciencia no solo en el ámbito eléctrico, sino en todo tipo de instalaciones; además, por un lado, entre los profesionales proyectistas, cualquiera que sea su oficio; y, por otro, entre los administradores de edificios, gerencias de mantenimiento y toda otra persona que tenga la responsabilidad de un edificio, sin olvidar a los inquilinos.

El por qué de las tarifas eléctricas



La electricidad se ha convertido en materia prima indispensable en los quehaceres del ser humano, desde la vivienda, las grandes industrias, el alumbrado y señalización en vías públicas, sector agropecuario, en fin, todos necesitamos de energía eléctrica, pero sólo pensamos en ella cuando nos hace falta o tenemos que pagar este servicio.

A lo largo de la evolución del ser humano se han desarrollado diferentes dispositivos y herramientas con la finalidad de facilitar el trabajo, ofrecer confort, diversión y seguridad; gran parte de este desarrollo tecnológico se da gracias a la capacidad de transformar los diferentes tipos de energías, como la mecánica (movimiento originado por caídas de agua, motores de combustión, aire, marejadas), la química y la solar, en electricidad.

La ventaja de la energía eléctrica es que puede ser transportada instantáneamente desde las fuentes de generación hasta los centros de consumo en donde se transforma en energía mecánica, luz, calor, etc. a través de motores, lámparas y resistencias eléctricas.

Con la finalidad de poder entender los parámetros básicos que intervienen en los costos y tamaño de las instalaciones eléctricas ponemos a consideración los siguientes conceptos.

La energía eléctrica básicamente consiste en hacer circular electrones a través de conductores, dispositivos y equipos. La fuerza con que estos electrones se mueven se les llama tensión eléctrica, comúnmente llamado **voltaje** (por sus unidades, los volts).

El número de electrones que se desplazan por un punto dado en la unidad de tiempo es la **corriente eléctrica**, cuyas unidades

son los amperes: el producto de estos parámetros da la **potencia eléctrica**, que es la fuerza por la cantidad de electrones, cuyas unidades son los watts.

El tiempo que se usa esta potencia da como resultado la **energía eléctrica** cuyas unidades son watts-hora. Todo aquel dispositivo o equipo que utiliza energía eléctrica para funcionar se le llama **carga** (motores, lámparas, electrodomésticos, hornos, etc.) y generalmente tiene indicada la potencia (watts) que utiliza para funcionar satisfactoriamente.

Y tú, ¿sabes como ahorrar energía en tu casa o comercio?





Dado que no es económicamente rentable el almacenar energía eléctrica en grandes cantidades, ésta se debe producir en el mismo momento en que se consume o utiliza, de tal forma que el dimensionamiento de las fuentes de generación y los elementos de la instalación (conductores, protecciones, elementos de seccionamiento, etc.) se diseñan y/o seleccionan en base a la tensión (volts) y la demanda expresada en corriente (amperes) y/o potencia (watts), que tiene que transportar desde la generación hasta los elementos de consumo (cargas).

La energía eléctrica (kWh), conocida comúnmente como **consumo**, está relacionada directamente con el tiempo que se utiliza un dispositivo, esta energía se traduce en la cantidad de materia prima que requieren las fuentes para poder generarla (m³ de agua, barriles de combustóleo, cantidad de vapor, etc.), de tal forma que en el costo del servicio de energía eléctrica debe de estar reflejado el costo de la energía consumida (kWh), el nivel de tensión (Volts) y demanda (kW).

En las tarifas domesticas (1) y las de pequeños comercios o micro empresas (2) se cobra el consumo de energía (kWh), mientras que en las tarifas 3 y OM usadas en pequeños y medianas empresas y comercios además de la energía se cobra la demanda (kW) máxima que se tuvo en el mes (cuadros 1 y 2):

Los costos de energía dependen básicamente de los costos de producción y los costos de la demanda de la infraestructura necesaria para trasportar la energía desde las fuentes de generación hasta el punto de consumo.

De acuerdo con lo anterior, para reducir el costo de facturación de energía eléctrica es necesario disminuir el consumo (kWh) utilizando equipo más eficiente, disminuir las pérdidas a lo largo de los conductores y dispositivos de las instalaciones, desconectar los equipos que no se usen y evitar las fugas a tierra, que se dan por fallas en el aislamiento de las conexiones o del cableado.

En servicios con tarifas 2 y 3 donde se cobra la demanda (kW) es necesario tener una adecuada administración del uso en el tiempo de los equipos y dispositivos disminuyendo la simultaneidad, en la medida de lo posible, de la puesta en servicio de éstos, dado que la medición indica la demanda media en kilowatts durante cualquier intervalo de 15 minutos en el periodo de la facturación.

REGLAS A SEGUIR

Una instalación eléctrica debe ser segura para las personas y sus propiedades. Para cuidar este punto, la Secretaría de Energía emitió la NOM-001-SEDE-2005, que tiene como objetivo establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones.

En forma general, la NOM indica el tamaño mínimo de los conductores, la capacidad máxima de las protecciones, conexión de puesta a tierra, tamaño de tuberías o canalizaciones para alojar los conductores, entre otras especificaciones.

Para el ahorro de energía las oportunidades están en utilizar equipos o dispositivos más eficientes (alumbrado, motores, acondicionadores de aire, refrigeración), disminuir la generación de calor al utilizar conductores seguros y económicamente rentables, revisar puntos de uniones o conexiones (tornillos, empalmes o uniones entre conductores) y evitar fugas a tierra. En los servicios que tengan tarifa 3, OM, HM debe cuidarse la demanda máxima que se registra cada mes, para lo cual es necesario llevar una administración adecuada de la hora en que se ponen en servicio los equipo. Lo ideal es que la demanda cada hora sea la misma.

Cuadro 1 Tarifa* doméstica, se cobra la energía consumida (kWh) mensual en forma escalonada

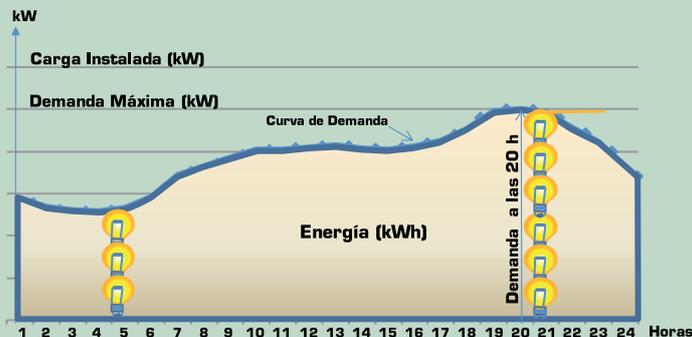
Rangos Costo de la energía \$/kWh	Consumo mensual hasta 140 kWh		Consumo mensual superior a 140 kWh			Quando el consumo promedio de los últimos 12 meses es superior a 250 kWh
	1-75	76-140	0-75	76-125	Excedentes	Tarifa DAC
	0.711	0.852	0.711	1.185	2.505	3.258

DAC tarifa para servicios de alto consumo (promedio mensual de los últimos 12 meses mayor a 250 kWh).

Cuadro 2 Tarifa* de uso general utilizadas en pequeños comercios

	Rangos	1-50 kWh/mes			Adicionales kWh/mes
		1-50	51-100		
2	General en Baja tensión (220V y 120 V) con demanda hasta 25 kW	Costo de energía \$/kWh	1.942	2.346	2.58
		Costo de demanda \$/kWh			
3	General en Baja tensión (220V y 120 V) con demanda menor de 25 kW	Costo de energía \$/kWh	1.442		
		Costo de demanda \$/kWh	217.07		
OM	General en Media tensión (13.2 ó 23 ó 34.5 kV) con demanda más de 25 kW	Costo de energía \$/kWh	1.177		
		Costo de demanda \$/kWh	149.71		

*Corresponden a enero 2011 zona centro



Seguridad

y energía nuclear



Debido a los severos percances sufridos por la Central nuclear de Fukushima, provocados por el tsunami que azotó Japón en marzo, una vez más la conveniencia de seguir o no utilizando la energía nuclear para fines pacíficos está en el centro del debate mundial.

Por: Ing. Martín Mesa Melgoza*

El 11 de marzo del presente año un sismo de proporciones terribles, 8,9 grados en la escala de Richter, azotó Japón y produjo un devastador *tsunami* que aumentó considerablemente el número de víctimas y personas desaparecidas por el temblor; y trajo además consigo graves daños a la infraestructura en viviendas, carreteras, comunicaciones, aeropuertos, así como a la Central nuclear de Fukushima. Aunado a este atroz acontecimiento el 26 de abril se cumplieron veinticinco años del peor accidente de la industria nuclear: Chernóbil. Este artículo es nuestra aportación al debate surgido de manera natural a nivel mundial acerca de los riesgos que entraña el uso de esta energía.

Para comenzar, es necesario plantear el gran estigma que pesa sobre ella, es decir, la primera manifestación de esta que conoció la humanidad fueron las detonaciones de las bombas atómicas en la Segunda Guerra Mundial, en Hiroshima y Nagasaki, justamente en el muy sufrido territorio de Japón. Esta situación ha hecho que el imaginario colectivo adopte la idea de que una central nuclear para generación de energía eléctrica es sinónimo de una bomba atómica. Los gobiernos de los países donde se tienen centrales nucleares para usos pacíficos tienen pendiente informar a la población cuáles son los alcances de una central nuclear, incluso poner en contexto la muy poco probable posibilidad de un accidente, así como sus consecuencias.

*Coordinador del Plan de Emergencia Radiológica Externo de la Central Nucleoeléctrica de Laguna Verde de 2003 a 2008.

Existen en el mundo científicos muy serios que son detractores del uso de la energía nuclear, quienes se merecen todo nuestro respeto, sin embargo, muchos de los que opinan en contra de las centrales nucleares no tienen sustento técnico para hacerlo, con la energía nuclear siempre se argumentará su grave peligro para la humanidad, sin reconocerle ningún tipo de beneficio. Si realizáramos un ejercicio a nivel mundial de los últimos cincuenta años e hiciéramos una comparación de tres industrias: la petroquímica, la aviación y la nuclear para fines pacíficos, considerando los tres accidentes más graves de la industria nuclear, que son Tres Millas en Pensilvania, en los Estados Unidos, ocurrido en 1979; Chernóbil en la Unión Soviética, ocurrido en 1986; y ahora el más reciente ocurrido en la central de Fukushima en Japón, en 2011; los resultados quedarían a favor de la industria nuclear. Nuestro interés es exponer una serie de razones por las cuales se puede afirmar que la energía nuclear es segura y limpia. Respecto de los tres accidentes más graves de la industria nuclear debemos mencionar lo siguiente: Tres Millas ocurrió por un error humano y aun cuando el accidente fue de una gravedad extrema dado que el núcleo llegó a fundirse, lo que fue liberado de material radiactivo al medio ambiente fue casi imperceptible y no produjo ninguna víctima, además este accidente representa un parteaguas, ya que la industria nuclear

reconoció que las centrales no eran infalibles y se produjo una transformación en varios aspectos torales de las plantas, en su diseño, en la formación de los operadores y en la planeación para respuesta a emergencias. Chernóbil igualmente se originó por errores humanos, pero sobre todo por realizar un experimento en línea, lo que derivó en el accidente que conocemos y que ha sido estudiado a profundidad.

Establecer que estos dos accidentes fueron resultado de errores humanos pretende poner en contexto que los procesos fallaron derivado de los errores humanos y en el caso específico de Chernóbil por pretender experimentar en línea y con los sistemas de emergencia inhabilitados.

Finalmente Fukushima es resultado del peor sismo y tsunami que se tenga registrado en los últimos cincuenta años, la naturaleza nos ha enseñado una y otra vez que la tecnología desplegada por el ser humano en muchos aspectos todavía no es capaz de contener las manifestaciones naturales de la energía.

En nuestro país se construyó en la década de los ochenta la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde. Este complejo nucleoelectrico consta de dos reactores del tipo BWR, reactores de agua en ebullición. Inició operación comercial su primera unidad en junio de 1990, la segunda arrancó en abril de 1995. La Central Laguna Verde ha operado con muy altos estándares de producción con una constante: la seguridad.

Vale la pena mencionar las diferentes etapas por las cuales pasa un complejo nucleoelectrico antes de que inicie operación comercial: emplazamiento del sitio; diseño de la central con su defensa en profundidad y sus sistemas redundantes (sistemas con la misma función, pero adicionales e independientes); la construcción, que demanda personal altamente calificado, el cual deberá aplicar un estricto programa de calidad, así como los códigos más rigoristas en materia de ingeniería y construcción; y la etapa previa al arranque, conocida como Puesta en Servicio.



Laguna Verde cuenta con Defensa en Profundidad y Sistemas redundantes.



Hablaremos sobre los aspectos más importantes de cada una de ellas:

Respecto a su **emplazamiento** la Central Laguna Verde se construyó en Punta Limón, municipio de Alto Lucero, en el estado de Veracruz, obedeciendo a criterios muy puntuales sobre los sitios donde será construida una central nuclear: zona de baja actividad sísmica, agua abundante para los sistemas de enfriamiento de la central, suelo rocoso que soporte la construcción de edificios de gran volumen y peso, accesibilidad y cercanía a los grandes centros de consumo; todos y cada uno de estos requisitos se cumplieron cabalmente.

El **diseño** de una central nuclear tiene intrínseco un concepto que se conoce como **Defensa en Profundidad**, el cual requiere de una serie de barreras físicas, que van desde las propias pastillas de dióxido de uranio, pasando por su encamisado de zircaloy (p. 18, revista 26), la vasija del reactor, hasta la contención primaria y secundaria; el objetivo de estas barreras es evitar la movilidad del material radiactivo. Adicionalmente cuenta con redundancias en los sistemas de suministro de energía eléctrica, posee tres divisiones, lo que significa que si falla una, se ocupa la segunda, y si pasa lo mismo, se ocupa una tercera. Existen también generadores diesel para alimentar los sistemas de enfriamiento de emergencia, estos entran a plena carga en 13 segundos.

La etapa de **construcción** es compleja por la serie de requisitos que existen en el programa de calidad y en los códigos de ingeniería y de construcción, lo que demanda personal altamente calificado.

Concluida la construcción, se inicia la **Puesta en Servicio**, etapa en la cual se

mayor relevancia, que son el fundamento de una operación segura:

Seguridad nuclear, cuyo objetivo fundamental es vigilar la correcta operación y funcionamiento del sistema de suministro de vapor nuclear, todas sus acciones van encaminadas a evitar daños al combustible y a los internos de la vasija del reactor.

Seguridad radiológica vigila todas las zonas de la central susceptibles de estar contaminadas, permite el acceso al personal a zonas contaminadas determinando los tiempos máximos de permanencia, controla la dosimetría del personal que labora en la central, así como de sus visitantes, para en caso necesario adoptar las medidas correctivas. En seguridad radiológica se observa una filosofía denominada **ALARA**, por sus siglas en inglés, que significa “Tan Bajo Como Razonablemente Pueda Lograrse”, aquí se maneja la estrategia conocida como: Tiempo, Distancia y Blindaje, quiere decir que entre menos tiempo de exposición tengamos a la radiación, menor será la posibilidad de daño; la distancia es muy importante, debemos alejarnos lo más que se pueda de una fuente de radiación para evitar daños; y ciertos trabajos demandan la cercanía a la fuente de radiación, por lo que debemos usar un blindaje que nos permita realizar las actividades sin riesgo de irradiarnos.

Quando en México se empezaba a hablar sobre sistemas de calidad, en Laguna Verde se construía una obra magna con la aplicación del primer programa de garantía de calidad.

prueban todos y cada uno de los sistemas que conforman la central en forma individual e interactuando, el programa avanza según resultados satisfactorios.

En la operación comercial de una central nuclear existen cuatro aspectos de la



Seguridad industrial es responsable de que todos los trabajadores utilicen la ropa y los accesorios necesarios para su protección, vigila las acciones de los grupos de mantenimiento, operación y contratistas, para evitar acciones que conduzcan a un accidente o incendio, cuida que las maniobras se hagan con equipo y personal calificado, supervisa al personal contratista en recargas de combustible para que cumpla con todos los requisitos para su protección.

Seguridad física, finalmente, de la cual podría pensarse que sus principales funciones son la vigilancia, el control de acceso y la brigada contra incendio, sin embargo, incluye otras de gran envergadura, como son vigilar y establecer controles para evitar la posibilidad de un acto de sabotaje o inclusive de terrorismo (esto último consideramos que en nuestro país no está presente).

Adicionalmente a estas acciones, de las cuales se tienen indicadores monitoreados diariamente y que permiten ciclos de mejora continua, se cuenta con un envolvente muy importante tanto para la central, como para los trabajadores y la población: el **Plan de emergencia**. La idea común es que este únicamente se utiliza para decidir cuántas personas evacuar, cuántos albergues se utilizarán o cuántas pastillas de yodo (o yodo) estable deberán administrarse, es correcto, el plan contempla todas estas acciones, pero algo más importante es que desde que se detecta alguna condición de operación anormal o de emergencia, la operación de la planta se opera y administra con procedimientos de operación de emergencia.

Hablaremos ahora de algunos mitos acerca de las centrales nucleares:

1. Un alto porcentaje de la población piensa que una central nuclear puede explotar como una bomba atómica, esto es falso, una bomba atómica necesita un combustible enriquecido o dicho de otra forma de una pureza de entre el 90 y 95%, en una central nuclear el enriquecimiento o la pureza del combustible no rebasa el 10%.

2. Se ha dicho que un accidente en la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde afectaría varios estados de la república, incluso al Distrito Federal, falso también, los modelos de dispersión atmosférica con que se cuenta indican que la nube radiactiva no rebasaría los 16 kilómetros alrededor de la central, sin embargo, debemos reconocer que la severidad del accidente y la meteorología del momento juegan un papel decisivo, es decir, cuanto se dañó el combustible nuclear, la dirección y velocidad del viento, la altura de la capa de mezcla son factores que pudieran llevar el material radiactivo más allá de los 16 kilómetros, pero existe otro factor por considerar: lo dañino de la radiación es cuando se tiene material radiactivo en altas concentraciones, pues da como resultado altas dosis, cuando sobre este material inciden agentes como el viento o la lluvia empieza una dispersión que da como resultado que las dosis disminuyan o se diluyan de manera drástica.

3. También se piensa que Laguna Verde frecuentemente realiza emisiones de material radiactivo líquido o gaseoso al medio ambiente, falso, en el proceso de generación se utiliza agua químicamente pura la cual absorbe el calor generado por la fisión nuclear y se transforma en vapor, este vapor a presión mueve las turbinas y el generador para producir energía eléctrica, después ese vapor se condensa en agua, este es un circuito cerrado que se conoce como ciclo termodinámico. Se utiliza agua de mar para el enfriamiento de la turbina, pero esta agua en ningún momento hace contacto con material radiactivo, por lo que después de cumplir su función es descargada al sur de la central, en la Laguna Salada, para su posterior reincorporación al Golfo de México.

Creemos que la mejor conclusión es a la que lleguen ustedes queridos lectores, nuestra intención fue fundamentalmente explicar ciertos aspectos y controles de la operación de una central nuclear, los cuales la hacen segura y confiable.



Control de iluminación por sensor de presencia

Por: Ing. Josué Montero

La instalación de sistemas automáticos de iluminación es sencilla, de costo aceptable y permite el ahorro de energía eléctrica.

El ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica contribuyen en buena medida a disminuir la emisión de gases invernadero culpables del cambio climático que afecta nuestro planeta; por otra parte, cuando hacemos un uso racional de la energía eléctrica en nuestros hogares y lugares de trabajo, se refleja en una menor facturación por el servicio eléctrico.

Los interruptores activados por sensor de presencia operan sin la intervención humana, es decir, encienden y apagan la iluminación mediante un sistema de control activado por presencia, de esta manera, la luz enciende sólo cuando y en donde se requiere, y el tiempo de apagado es ajustable, con lo que se elimina la posibilidad de dejar encendidas las luces por olvido.

Es posible instalarlos en pasillos, patios o calles, y una ventaja adicional es que la luz, al encender automáticamente con el paso de las personas, da la impresión de que existe vigilancia y reduce la probabilidad de robo o actos delictivos.

La mayoría de los interruptores de presencia funcionan con luz infrarroja (no visible), que al ser cortada por el paso de un cuerpo es interpretada por un sistema electrónico como "presencia", la iluminación se activa de forma automática y se desactiva cierto tiempo después del último movimiento detectado.

Básicamente existen dos tipos de sensores de presencia: uno es de montaje en pared, en el mismo registro o chalupa donde iría el apagador; mientras que el otro es de montaje en techo, instalado sobre el registro del foco. El ángulo de detección en los sensores de pared va de los 90° a los 160° (aunque muchos fabricantes aseguran ángulo de detección de 180°), mientras que los sensores de techo sí abarcan los 360°, y la mayor distancia de detección se logra justo enfrente del sensor. Otra de sus ventajas es que sólo funcionan si es de noche o si el nivel de iluminación bajó considerablemente, lo que reduce operaciones innecesarias.

La conexión es muy sencilla, algunos modelos sólo requieren dos hilos de alimentación, como un apagador sencillo, mientras que otros modelos tres, dos de alimentación (fase y neutro) y el tercero es fase controlada, que va a la lámpara. En ambos casos generalmente también existe un cable verde de tierra física, que es de seguridad, pero el sensor funciona aunque no la conectemos por no contar con hilo de tierra.

En un principio los interruptores de presencia eran de uso muy limitado debido a su alto costo, escasa difusión y dificultad de instalación (casi no había personal calificado), situación que en la actualidad ya cambió, su precio se ha reducido considerablemente y su popularidad va en aumento por sus notables ventajas.

Las imágenes nos muestran algunos sensores de presencia



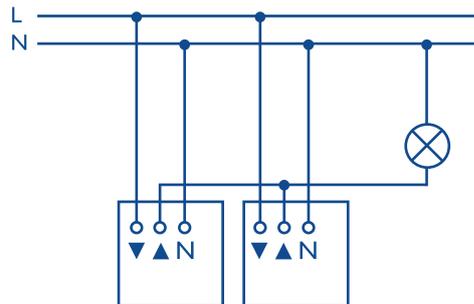
Otra ventaja del control de iluminación mediante sensor de presencia es que cuando las casas están deshabitadas, el alumbrado exterior se enciende la noche cuando alguien pasa, lo que da la impresión de que la casa está habitada y con esto disminuye la posibilidad de robo o actos delictivos.

La mayoría de los sensores de presencia tienen internamente un interruptor corredizo de 3 posiciones: 1) Encendido: la lámpara enciende independientemente de que haya o no presencia, sea de día o de noche; 2) Automático: enciende durante un corto periodo, después se apaga y sólo vuelve a encender si detecta presencia y es de noche; 3) Apagado: el foco permanece apagado permanentemente. Adicionalmente, estos equipos tienen dos perillas de ajuste, una para sensibilidad o distancia de detección y la otra para regular el tiempo de apagado después del último movimiento detectado, que puede ir desde unos segundos hasta diez minutos como máximo en la mayoría de los modelos. Estos equipos pueden sustituir a los apagadores de escalera y tienen la ventaja de que un solo sensor puede controlar hasta diez focos, dependiendo de su capacidad y de la potencia de los focos.

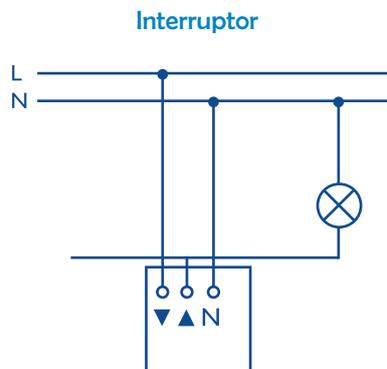
También es posible conectar dos o más sensores en paralelo para hacer que un foco prenda si detecta movimiento en dos o más áreas.

En el mercado existen modelos de diferentes marcas y sus precios aproximados van de \$250 a más de \$1000, dependiendo de la marca y modelo. Cada modelo incluye un instructivo de instalación y de conexión.

Cada modelo de sensor debe conectarse de acuerdo con el diagrama que proporciona el fabricante. A continuación presentamos los diagramas de conexión más comunes:



Esquemas de conexión de varios interruptores detectores en paralelo



Interruptor

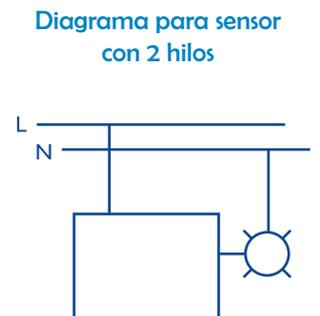


Diagrama para sensor con 2 hilos

Conexión del interruptor de 3 vías:

Por: Iván Santiago

Corto circuito vs. partes comunes

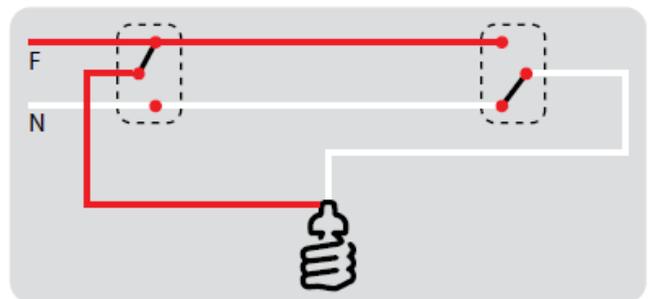


En esta ocasión hablaremos de la conexión de los interruptores de 3 vías, que es muy frecuente tenerlos en lámparas en escaleras, recámaras, pasillos largos y cualquier lugar en donde se requiera controlar una o más lámparas desde dos lugares. Prende desde un lugar y apaga desde otro.



Existen dos métodos de conexión de los interruptores 3 vías: en cortocircuito y puentes comunes, los analizaremos y veremos cuál es el adecuado y por qué debemos emplearlo en este tipo de instalaciones.

Fig. 1 Conexión en cortocircuito



Además de ser una conexión insegura, no debemos ignorar lo que dice la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización), en su artículo 380-Desconectores:

Esta conexión es posiblemente la más común en las instalaciones eléctricas en México, pero no por ello la mejor. En la figura 1, tenemos Fase y Neutro en el interruptor, donde lo único que impide que se provoque un cortocircuito franco es la distancia que existe entre los puntos de conexión internos del interruptor, sin embargo muchas veces se produce un arco eléctrico que va desgastando los contactos del interruptor y reduce su vida de operación, lo que con frecuencia provoca que se queden pegados los contactos móviles con los contactos fijos del interruptor.

Muchos electricistas podrían pensar que este método permite ahorro de cable cuando en la misma instalación podemos tomar la Fase o Neutro

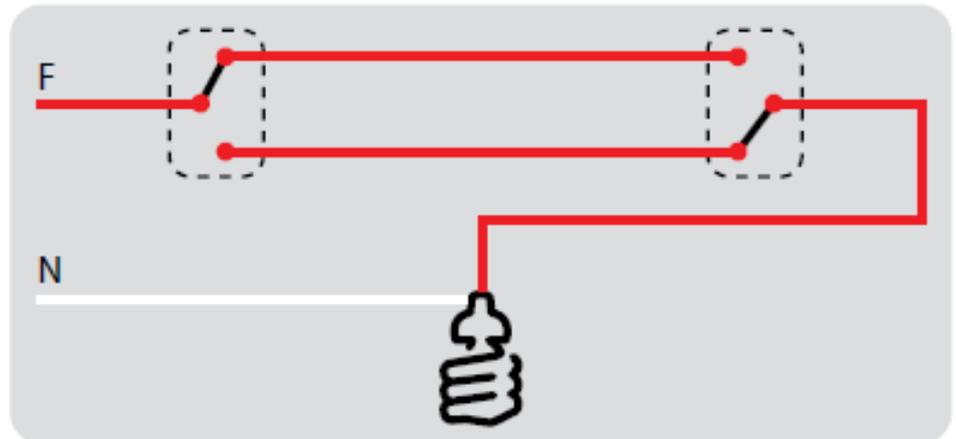


Figura 2. Conexión en puentes comunes

de una toma de corriente o de la caja de conexiones y llevarlas hacia el interruptor, pero está claro que no podemos exponer la seguridad de nuestro hogar por el ahorro de algunos metros de cable.

380-2. Conexiones de los desconectadores

a) Interruptores de tres y de cuatro vías. Los desconectadores de tres y de cuatro vías deben estar conectados de modo que la desconexión se haga sólo en el conductor de fase del circuito.¹

La conexión en cortocircuito no cumple con el artículo 380-2 de la Norma, y nos obliga a descartar por completo este tipo de práctica al instalar un interruptores de 3 vías.

Conexión en puentes comunes

Sin duda es la conexión más segura y permitida para los interruptores de 3 vías. En esta conexión sólo se conecta a uno de los interruptores la línea (Fase) y el Neutro se conecta directo a la lámpara, como podemos observar en la figura 2, la Fase es la única que se interrumpe en el circuito, y cumple así con lo dictado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005.

Schneider promueve la conexión en puentes comunes para evitar el desgaste de los contactos por la exposición al arco eléctrico frecuente en la conexión de cortocircuito, con ello garantiza que la Norma se aplique, asegura el buen funcionamiento de los interruptores e incrementa su tiempo de operación.

Como conclusión, podemos decir que la conexión en Cortocircuito es una mala práctica de los electricistas en México, pues, además de no cumplir con la NOM-001-SEDE-2005, es una conexión insegura que tarde o temprano provocará un mal funcionamiento de sus interruptores y hasta podría ser la causa de un incendio en nuestro hogar.



Rigoberto García Ramírez

PA



Por: Ing. Enrique Marín

La República Mexicana está llena de lugares hermosos, en esta ocasión lo comprobamos una vez más al desplazarnos a “La bella airosa”, Pachuca, donde tuvimos oportunidad de conocer un nuevo Caso de Éxito.

Mi nombre es Rigoberto García Ramírez, estoy contento de poder saludar y conversar con mis colegas, y darles a conocer un poco de mi ciudad.

En mi familia somos cinco, mi esposa Verónica, mis tres hijos, Yalahui Itzú, Adanelly y Christian, y su servidor. Pachuca es muy famosa por sus minas, tiene lugares cercanos como Real del Monte o Real de Minas, donde se pueden realizar visitas guiadas a algunas de ellas; además en todo Hidalgo contamos con ríos y montañas que hacen a nuestro estado un buen destino para el turismo. Hay personas que no lo saben, pero Pachuca es la cuna del fútbol en México.



CHUCA, HIDALGO.



Reloj de Pachuca

“Nunca digan la frase ‘no puedo’, pues ya nos cierra el camino, si en alguna ocasión algo se nos complica en el trabajo, podemos recurrir al estudio y la práctica para vencer ese obstáculo que tenemos”.



De nuestras fiestas en lo personal me agrada la celebración de Todos Santos en Huejutla el 1 y 2 de noviembre, aquí en Pachuca tenemos una feria a finales de septiembre -la cual se ha convertido en una de las más importante del país-, también festejamos a nuestro santo patrono San Francisco.

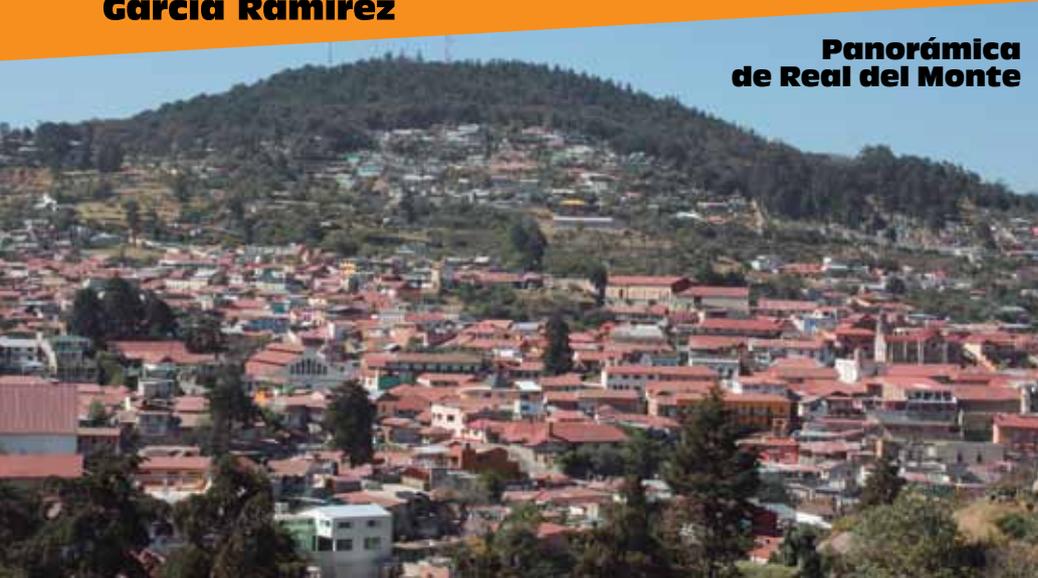
Como actividades recreativas me encanta jugar fútbol y ver películas, también en mis ratos libres me dedico a realizar algunas modificaciones a mi casa para que mi familia tenga un mejor lugar donde vivir.

Tengo diez años de experiencia como instalador eléctrico, mi historia comenzó cuando era adolescente: hubo un corto circuito en la casa y fue un electricista a reparar la instalación pero no funcionaba de forma adecuada, me entró la inquietud de por qué la reparación no había sido la adecuada y allí empezó mi interés por la electricidad. Posteriormente, en el bachillerato, tomé algunos cursos sobre las instalaciones eléctricas.

Recuerdo como particularmente interesantes mis trabajos en una empresa de telecomunicaciones y en otra donde realizaba pruebas eléctricas y de neumáticos a una línea del metro de la Ciudad de México. Actualmente soy el responsable, Cabo de obra, de las instalaciones eléctricas de un desarrollo de vivienda aquí en Pachuca. Todos los trabajos ofrecen un reto común, hacerlos bien.

Como muchas personas también me han ocurrido accidentes, en una ocasión estaba revisando la colocación de Poliflex en una losa, pero se rompió la bovedilla y me caí de un primer piso; algunas ocasiones me he enterrado alguna varilla durante el armado de las losas, por eso recomiendo siempre usar el equipo necesario, las precauciones no están de más, son una necesidad.

**Panorámica
de Real del Monte**



“El ritmo de trabajo que tengo en la obra no me permite cometer errores, los tiempos son muy importantes, así que me preparo día a día capacitándome”.

Como anécdotas graciosas o curiosas, recuerdo que una vez iba caminando por la banqueta en una obra, no me fijé que no había tapa en el registro y tropecé. Cuando trabajaba para la empresa de telecomunicaciones, estábamos colocando una antena en el Cofre de Perote, es una zona de mucha niebla, pero esta solo llegaba a la mitad de la antena, por lo cual desde arriba se veía muy padre, idaban ganas de tirarse sobre las nubes!

Actualmente el ritmo de trabajo que tengo en la obra no me permite cometer errores, porque los tiempos son muy importantes, así que me preparo día a día capacitándome para mejorar en mi trabajo, algo que me agrada mucho del

sector eléctrico es que cada día están innovando.

Pienso que para tener éxito en el trabajo necesitamos ser perseverantes, sólo así lograremos muchos de nuestros objetivos, y si diera un consejo sería que nunca digan la frase “no puedo”, pues ya nos cierra el camino, si en alguna ocasión algo se nos complica en el trabajo, podemos recurrir al estudio y la práctica para vencer ese obstáculo que tenemos.

Conocí Poliflex en una obra llamada Colinas de la Plata, un ingeniero nos propuso cambiar el polducto liso por Poliflex, de eso hace siete años, y he notado que el número de reparaciones en la vivienda ha disminuido

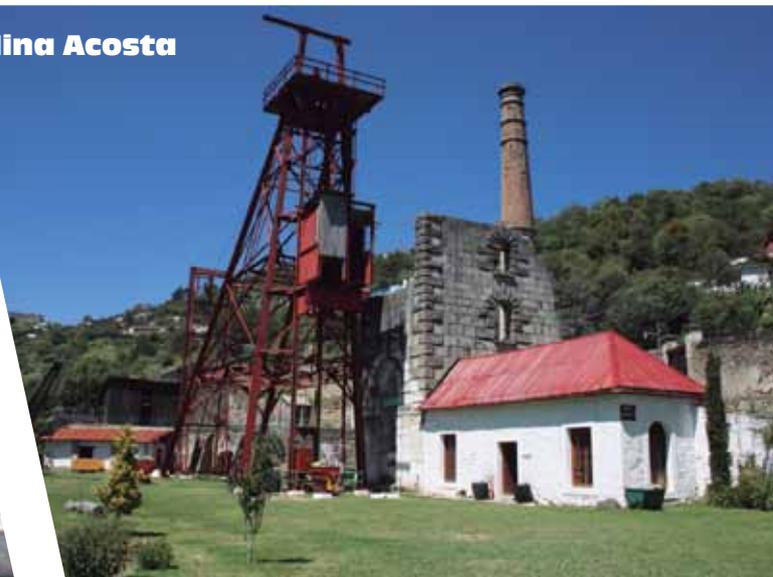
considerablemente; esto, aunado al ritmo de trabajo que tenemos en la obra, me permite decir que no cambiaría Poliflex.

Ocupo el Poliflex Naranja, Rojo, las chalupas y la Guía Poliflex, pero de manera más frecuente el Rojo, su resistencia me permite disminuir el tiempo de aplicación, y la Guía es una gran herramienta de trabajo.

Tuve contacto por primera vez con la revista en una visita que personal de Poliflex nos hizo en la obra, entre mis secciones favoritas están “Conociendo más”, “Electrotips”, “Casos de éxito” y “Nuestro México”. Sería bueno leer algo sobre automatización próximamente. ¡Hasta la vista!



Mina Acosta



¿Sabías que...?

Terremotos

Según un nuevo estudio de la Sociedad Zoológica de Londres, publicado en el Journal of Zoology, el sapo común tiene la capacidad para avisar de terremotos inminentes varios días antes de que éstos ocurran. Por ejemplo, huyeron cinco días antes del grave terremoto que padeció L'Aquila en Italia en 2009.

Antibacteriales

Investigaciones recientes relacionan la higiene excesiva con un aumento de las alergias, el asma y el eccema en algunos individuos. Esto debido a que una gran cantidad de bacterias que son útiles para nuestro sistema inmunológico, como las que habitan en nuestro tracto digestivo, son destruidas indiscriminadamente por los productos antibacterianos.

Cuerpo humano

Según el profesor Gustav Dobos, asesor adjunto del Hospital de Mineros de la ciudad alemana de Essen, "el cuerpo humano es capaz de curarse por sí mismo del 60 al 70% de las dolencias". Nuestro cuerpo produce entre 30 y 40 sustancias medicinales. Sin embargo, la misma fuente afirma que el estrés y los problemas personales pueden "debilitar el sistema inmunológico durante meses".



VALORES



El Respeto

Y tú, ¿cómo tratas a México?

Con frecuencia identificamos al respeto con ciertas conductas, por ejemplo, sabemos que hablar con la boca llena, decir malas palabras o presentarnos sucios al trabajo son conductas irrespetuosas, sin embargo, nos parecen poco comparadas con otras faltas, como burlarnos de la religión o el trabajo de una persona, de defectos físicos o aprovecharnos de los más débiles.

Existen leyes o normas que sirven para que evitemos estos comportamientos, sin embargo, de manera poco frecuente nos hemos puesto a analizar de dónde surgen o por qué son útiles. El respeto surge en nosotros cuando somos capaces de darnos cuenta del valor de cada uno como persona o del valor de las cosas (no confundir con el valor monetario), y puede estar dirigido hacia los derechos y la dignidad de las personas, incluidos nosotros mismos, y hacia nuestro entorno (animales, naturaleza, ciudad).

Cuando nos damos cuenta de que todos somos iguales, que el otro es una persona tan importante como nosotros, que siente y comparte el mundo con todos nosotros, que el trato que le demos influirá en él y nos afectará directa o indirectamente; entonces aprenderemos que para recibir un trato correcto hay que darlo.

Así como no debemos aceptar actitudes ofensivas por parte de los demás, tampoco debemos dirigirnos a los demás de manera descortés, basta ver qué pasa dentro de nosotros si para pedirnos lo mismo nos hablan con dos frases tan distintas como "¡Quítate!" o "¿Podrías dejarme pasar, por favor?".



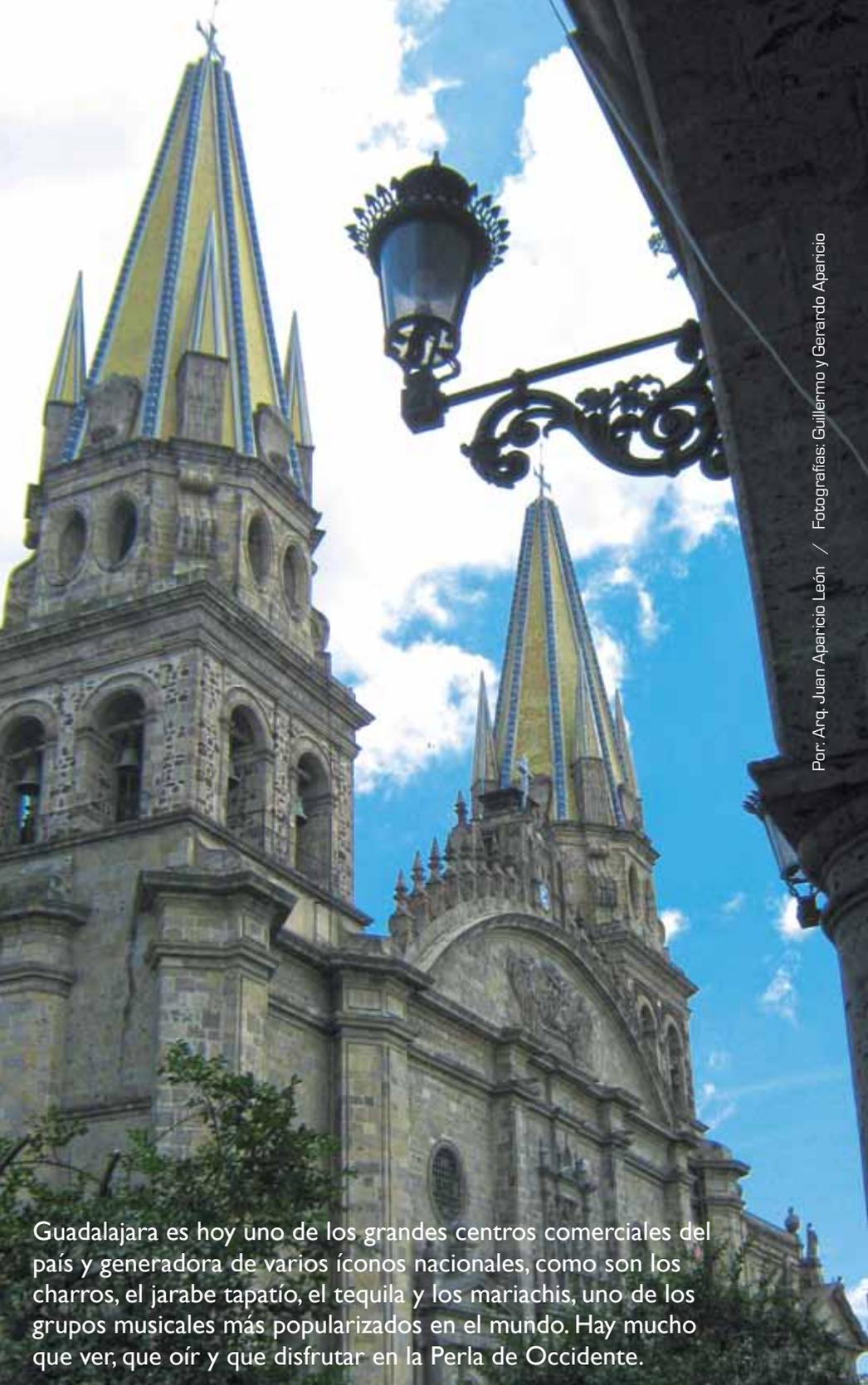
CAPACITACIÓN

Estimados amigos:
Poliflex te invita a la jornada de pláticas técnicas que se llevarán a cabo en las instalaciones de los distintos CECATI del Distrito Federal.

Conocerás nuestros nuevos productos, además, la metodología para el cálculo de tuberías no metálicas, usos permitidos, instalación de Poliflex según la NOM 001 y mucho más.

¡Asiste y capacítate!

Plantel	Fecha	Tema	Hora	Dirección del CECATI
11	5/08/2011	Uso y aplicación de tubería no metálica (Poliflex) según la NOM 001	19:00	Calz. Azcapotzalco La Villa #304-B Col. Santa Catarina Del. Azcapotzalco, C.P. 02250 Tel. 5394-5214; 5319-4645
12	12/08/2011	Los nuevos productos Poliflex	9:00 y 19:00	Av. Atzacualco #7700 Col. Constitución de la República Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07460 Tel. 5767-56 28; 5767-5267; 5567-7198
73	26/08/2011	Poliflex Verde, usos permitidos con base en la NOM 001	9:00	Lenguas Indígenas s/n Col. Lic. Carlos Zapata Vela Del. Iztacalco, C.P. 8040 Tel. 5650-5911; 5649-8254
74	9/09/2011	Factor de relleno para tubería no metálica	9:00 y 18:00	Calzada de Guadalupe # 720 Col. Industrial Col. Gustavo A. Madero, C.P. 7800 Tel. 5577-5061; 5781-1671
127	23/09/2011	Uso y aplicación de tubería no metálica (Poliflex) con base en la NOM 001	9:00	Prolong. Calle del Río #10 Col. Toriello Guerra Del. Tlalpan, C.P. 14040 Tel. 5666-4732
157	21/10/2011	Poliflex Verde, usos permitidos con base en la NOM 001	9:00 y 18:00	Calz. de las Bombas s/n Col. Ctm Culhuacán Del. Coyoacán, C.P. 4840 Tel. 5695-5004; 5656-2557
167	11/11/2011	Factor de relleno para tubería no metálica	10:00	Perseo #139 Col. Prado Churubusco Del. Coyoacán, C.P. 4230 Tel. 5670-5423; 5697-2532
188	2/12/2011	Los nuevos productos Poliflex	9:00	Calz. Reforma Agraria s/n Col. Santa Cecilia Del. Tláhuac, C.P. 13010 Tel. 5842-8791; 5842-2884



Por: Arq. Juan Aparicio León / Fotografías: Guillermo y Gerardo Aparicio

Guadalajara es hoy uno de los grandes centros comerciales del país y generadora de varios íconos nacionales, como son los charros, el jarabe tapatío, el tequila y los mariachis, uno de los grupos musicales más popularizados en el mundo. Hay mucho que ver, que oír y que disfrutar en la Perla de Occidente.

GUADALAJARA, UN POCO DE SU HISTORIA

El 5 de enero de 1532 en el territorio que alguna vez había de llamarse Nueva Galicia, Juan de Oñate, por órdenes de Nuño Beltrán de Guzmán, lleva a cabo en el paraje llamado Nochistlán (hoy en el estado de Zacatecas) la primera fundación de Guadalajara; el nombre, en honor a la ciudad natal española de Nuño. Este asentamiento tuvo apenas cinco meses de vida.

Guadalajara del árabe *Wadi al-Hijara*, que significa “río o arroyo pedregoso”. En agosto de 1533 ocurre la segunda fundación, en el lugar conocido como Tonalá; el poblamiento dura hasta abril de 1534.

En 1535 se da la tercera, en un paraje conocido como Mesa de Ajedrez, en Tlacotán. Los pobladores logran resistir hasta el 28 de septiembre de 1541 pues, como en los casos anteriores, los indígenas tecuxes y caxcanes, propietarios originales de esas tierras, sitiaron y destruyeron la ciudad.

El 9 de octubre de 1541 en el valle de Atemajac, sesenta y tres españoles y sus familias constituyen la nueva y definitiva ciudad. El 14 de febrero de 1542 Juan de Oñate encabeza la ceremonia de refundación.

En 1542 el rey de España le otorga el título de ciudad y dispone que sea la capital de la reciente Nueva Galicia, que abarca entonces los hoy estados de Jalisco, Nayarit, Colima, Aguascalientes, y partes de Sinaloa, Durango y Nuevo León.

Para 1560 Guadalajara tiene ya cerca de 3000 habitantes y empieza a expandirse gracias a la actividad agrícola y ganadera, y prospera al convertirse en un punto estratégico para el mercado entre el centro del país y la costa del Pacífico.

En 1810, año del inicio de la guerra de Independencia, Guadalajara, cuenta con cerca de 35 000 habitantes y es aquí donde Hidalgo decreta la abolición de la esclavitud y en sus cercanías los insurgentes pierden ante los realistas una batalla decisiva en Puente de Calderón.

En 1858 es por breve tiempo sede del gobierno del presidente Juárez y la Revolución de 1910 sólo la toca tangencialmente.

GUADALAJARA

JALISCO



CENTRO



TEATRO DEGOLLADO

Guadalajara es hoy uno de los grandes centros comerciales del país y generadora de varios íconos nacionales, como son los charros, el jarabe tapatío, el tequila y los mariachis, uno de los grupos musicales más popularizados en el mundo. Hay mucho que ver, que oír y que disfrutar en la Perla de Occidente. Y para conocerla un poco nada mejor que hacerlo a través de sus plazas, que rodean la Catedral.

PLAZA DE LOS LAURELES. Frente a la Catedral, tiene una hermosa fuente conmemorativa de la fundación de la ciudad.

CATEDRAL. Iniciada en 1558, es consagrada el 19 de febrero de 1916; es mezcla de varios estilos, sus características torres de cono octagonal miden un poco más de 65 m de altura, y con el arco y el reloj son indiscutible símbolo de la ciudad. El arquitecto Manuel Gómez Ibarra las construyó en 1854 para sustituir a las que derribó el temblor de 1818, copiándolas de un dibujo que tenía un plato francés que le prestó el obispo Diego Aranda.

ROTONDA DE LOS HOMBRES ILUSTRES. Cuenta con un bello monumento circular de 17 columnas con estatuas y reconocimientos a los héroes y hombres y mujeres destacados nacidos en Jalisco; fue construida en 1951 y se ubica al lado norte de la Catedral.

PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN O PLAZA DE ARMAS. Se ubica al lado sur de la Catedral, se existencia se remonta al siglo XVI; posee un vistoso kiosko de fierro fundido traído de París a principios del siglo XIX con ocho llamativas cariátides que le sirven de columnas.

PALACIO DE GOBIERNO. Fue construida entre 1643 y 1774, fue reedificado en 1872 y luce en su fachada un reloj añadido en 1855. Aquí decretó Hidalgo la abolición de la esclavitud y el presidente Benito Juárez despachó en sus salones del 14 de febrero al 19 de marzo de 1858. En su monumental escalera José Clemente Orozco pintó un Hidalgo justiciero con su espada de fuego.

PLAZA DE LA LIBERACIÓN. Es muy amplia y conecta la Catedral con el Teatro Degollado, que se percibe al fondo hacia el oriente. Tiene dos grandes fuentes en forma de capa, por lo que la gente la llama “Las Dos Copas”.

MUSEO REGIONAL DE GUADALAJARA. Construido entre 1753 y 1758 fue sede del Seminario de San José, se localiza a la izquierda de la Plaza de la Liberación y exhibe piezas arqueológicas, carruajes, vestimentas y armas de la época de la Reforma, pintura novohispana y mexicana, y el esqueleto del mamut encontrado en Zacoalco en 1964. Frente al museo y cerca de la Catedral se abordan las calandrias que pasean a los visitantes por la ciudad.

TEATRO DEGOLLADO. Es obra de Juan Gálvez y sigue el esquema del teatro de la Scala de Milán, fue inaugurado el 13 de septiembre de 1866 por la gran cantante Angela Peralta, “el ruiseñor mexicano”. Su pórtico de columnas jónico-corintias imita al Partenón griego, en su gran frontón triangular presenta un relieve con las nueve musas y en el interior destacan el vestíbulo con su enorme candil y la bóveda principal decorada por Jacobo Gálvez con escenas de la *Divina Comedia*.



*HIDALGO, DE OROZCO,
EN EL PALACIO DE GOBIERNO.*

Hasta 1978, más allá del Teatro Delgado, el barrio de San Juan de Dios, el más tradicional de Guadalajara, mantenía una actividad muy intensa y su alegre ambiente con su pequeña iglesia del siglo XVIII, su Plaza de los Mariachis, el Mercado de San Juan de Dios y la Plaza de Toros “El Progreso”. El gobierno realizó un Proyecto de Revitalización Urbana entre 1977 y 1982; se demolieron numerosas vecindades, algunas antiguas casonas y la plaza de toros, se perdió mucho y se ganó mucho, pues el proyecto aportó una nueva plaza que, con las adyacentes a la catedral, conformó un admirable espacio monumental único en México.

LA PLAZA TAPATÍA. Se trata de un alargado corredor comercial y recreativo con esculturas, fuentes y jardines, de las fuentes sobresalen la que se encuentra detrás del Teatro Degollado que, con un grupo escultórico, conmemoran la fundación de Guadalajara en 1542, y la dedicada a Quetzalcóatl, que eleva sus coloridas formas helicoidales al cielo. Al oriente de la plaza destaca el sin duda edificio más importante de Guadalajara:

EL HOSPICIO CABAÑAS. Por el conjunto arquitectónico de enormes dimensiones, la sencillez de su trazado respecto de otros centros arquitectónicos, la armonía lograda entre los edificios y los espacios al aire libre; y por la serie de soberbias pinturas al fresco realizadas por José Clemente Orozco, el Hospicio Cabañas de Guadalajara en el estado de Jalisco fue declarado por la UNESCO en 1997 Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Don Juan Cruz Ruiz de Cabañas desembarca en Veracruz a principios de 1796, pasa unos meses en la Ciudad de México y llega a Guadalajara el 13 de diciembre de 1796; solicita a la corona de España permiso para crear un edificio en el que se dé alojamiento a los desamparados, concedido en 1803. El obispo encarga el proyecto al más reconocido arquitecto de la época, Manuel Tolsá y este designa al más destacado de sus discípulos, José Gutiérrez, la supervisión de la obra.

La construcción de la Casa de la Misericordia inicia en 1806 y participan los expertos alarifes de Mezquitán, Pedro y José Ciprés, apoyados por trescientos operarios; el resultado es magnífico y el 1 de febrero de 1810 entra en funciones y recibe a los primeros niños. Pero llega la Guerra de Independencia,

se interrumpen los trabajos quedando pendientes de cubrir las bóvedas y la cúpula de la Capilla; la Casa es convertida en cuartel y ocupada por los soldados, caballos y mulas. El 28 de noviembre de 1824, a la edad de 72 años, muere el obispo Cabañas sin ver terminada su obra; en 1828 los militares devuelven el edificio y en 1929 reanuda sus labores.

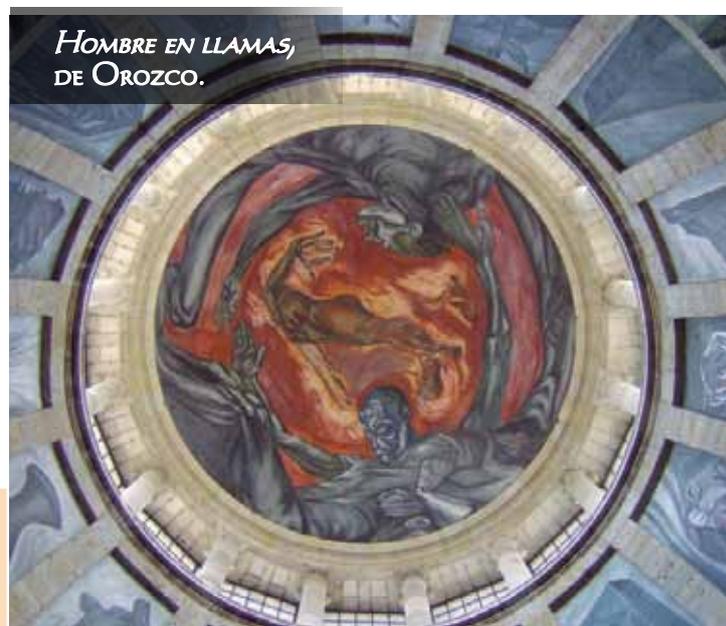
En 1836 el obispo Diego de Aranda encarga el joven arquitecto Manuel Gómez Ibarra la terminación de las bóvedas de la Capilla y posteriormente entre 1842 y 1845 Gómez Ibarra diseña y construye la ágil cúpula que se eleva sobre el edificio con su serie circular de columnas que parece sostuvieran una gran corona.

En 1936 el gobernador de Jalisco, Everardo Topete, ofrece al genial pintor José Clemente Orozco los muros, bóvedas y la cúpula del hospicio. Orozco cubre aquellos 1250 m² bajo su visión crítica con escenas simbólicas de la cultura indígena mexicana, la Conquista y la evangelización española. Orozco culmina su tarea con la que se considera la obra cumbre del muralismo mexicano: *El hombre en llamas*.

EL HOSPICIO HOY En 1977 los niños fueron trasladados a nuevas y modernas instalaciones, y el edificio sometido a intensos trabajos de restauración y adaptación, en 1982 inicia ahí sus actividades el Instituto Cultural Cabañas, cuyo objetivo desde entonces es promover las actividades culturales.

ALGO MÁS SOBRE GUADALAJARA. Guadalajara cuenta con grandes centros comerciales, zapaterías, San Pedro Tlaquepaque, un mundo de artesanías, Tonalá, con lo mejor en cerámica; y, en cuanto a comidas y bebidas, birra, pozole, enchiladas y las famosas tortas ahogadas, ponche de granada, tepache y itequila!, si además quieres música de mariachi, pues vívelo en El Parían, en el mismo Tlaquepaque.

Guadalajara también es la Feria Internacional del Libro y las Fiestas de Octubre que este año contarán con la celebración de los XVI Juegos Panamericanos.



*HOMBRE EN LLAMAS
DE OROZCO.*

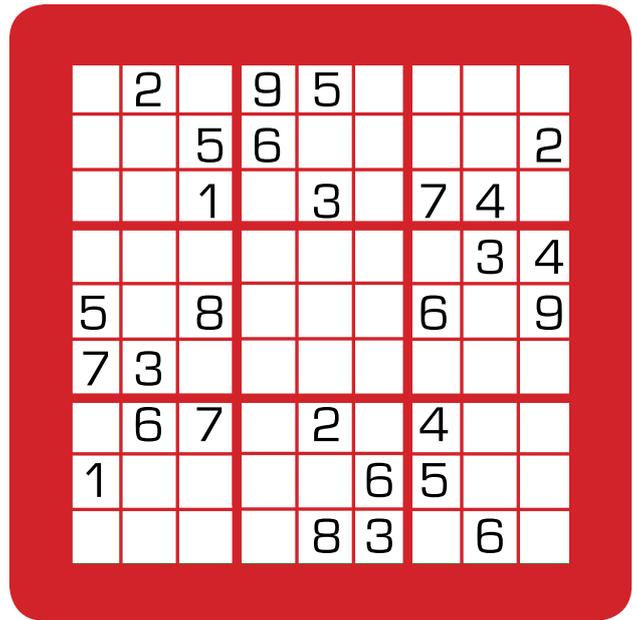
PASATIEMPOS



EJEMPLO:

8	6	1	2	4	3	9	7	5
5	7	3	9	6	8	4	1	2
2	4	9	7	1	5	3	6	8
6	8	2	3	7	9	5	4	1
1	5	7	8	2	4	6	3	9
9	3	4	1	5	6	2	8	7
7	1	5	6	3	2	8	9	4
4	9	6	5	8	1	7	2	3
3	2	8	4	9	7	1	5	6

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.



CHISTES

Por la sobrepoblación, el rey León hizo un concurso para aminorar la cantidad de animales. Todos debían contar un chiste, si la Tortuga se reía, el animal se salvaba, si no, lo mataban.

El rey dijo:

-Hipopótamo, tu chiste.

El Hipopótamo, resignado, cuenta su chiste, y todos se ríen, menos la Tortuga.

-¡Mátenlo!, ¡jirafa, tu chiste!

La Jirafa cuenta su chiste, y también todos ríen, menos la Tortuga.

-¡Mátenla!

Y así muchos más. De pronto la Tortuga comienza a carcajearse, gritando:

-¡Qué bueno estuvo el chiste del Hipopótamo!

Una araña estuvo en la mañana echándose perfume.

Por la tarde seguía echándose perfume y toda la noche continuó igual. En eso se acerca otra araña y le pregunta intrígada:

-Eh, tú, ¿por qué todo el día has estado untándote loción?

-Por si las moscas...

¿Qué le dijo un tigre a otro tigre?

Soy el jefe de jefes, señores.

Frases famosas

El respeto de sí mismo es, después de la religión, el principal freno de los vicios.

Francis Bacon.
Filósofo británico.

La virtud no consiste en abstenerse del vicio, sino en no desearlo.

George Bernard Shaw.
Escritor irlandés.

Lo malo del amigo es que nos dice las cosas desagradables a la cara; el enemigo las dice a nuestras espaldas y, como no nos enteramos, nada ocurre.

Alfred de Musset.
Poeta francés.

Apresúrate, no te fíes de las horas venideras. El que hoy no está dispuesto, menos lo estará mañana.

Ovidio. Poeta latino.

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

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

Cariátide

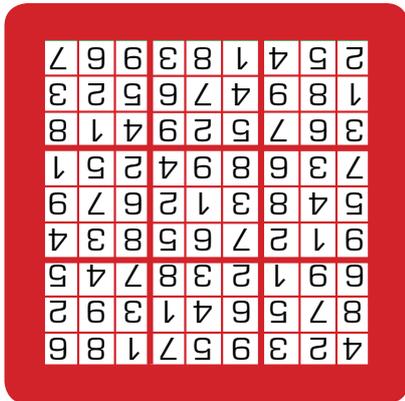
En un cuerpo arquitectónico, figura humana que sirve de columna o pilastra.

Toral

Adjetivo que señala lo principal o que tiene más fuerza en cualquier concepto.

Tsunami

Ola gigantesca producida por un terremoto o una erupción volcánica en el fondo del mar.



“LOS ELECTRICISTAS SOMOS GENTE COMPROMETIDA
Y SOMOS GENTE DEDICADA AL TRABAJO A CONCIENCIA”



CLEMENTE PERALTA ESPINA.
SAN JUAN JUQUILA MIXES, OAXACA.



POLIFLEX

www.poliflex.mx

