



ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

EJEMPLAR GRATUITO



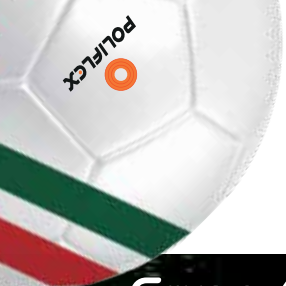
MONITOREO DE
CONTAMINACIÓN
EN LÍNEAS Y
SUBESTACIONES

53

Marzo
Abril
2014



electrica.mx



¿ERES COMO EL PULPO PAUL?

TÚ PUEDES GANARTE 50 MIL PESOS CON EL MUNDIAL 2014

Pronostica los dos equipos que se disputarán la Copa del Mundo Brasil 2014 y el marcador final.

Grupo A

Brasil	
Croacia	
México	
Camerún	
Brasil	
México	
Camerún	
Croacia	
Camerún	
Brasil	
Croacia	
México	

Grupo B

España	
Holanda	
Chile	
Australia	
España	
Chile	
Australia	
Holanda	
Australia	
España	
Holanda	
Chile	

Grupo C

Colombia	
Grecia	
C. de Marfil	
Japón	
Colombia	
C. de Marfil	
Japón	
Grecia	
Japón	
Colombia	
Grecia	
C. de Marfil	

Grupo D

Uruguay	
Costa Rica	
Inglaterra	
Italia	
Uruguay	
Inglaterra	
Italia	
Costa Rica	
Italia	
Uruguay	
Costa Rica	
Inglaterra	

Octavos de final

Octavos de final

1 Grupo A

--	--

1 Grupo C

--	--

1 Grupo B

--	--

1 Grupo D

--	--

2 Grupo B

2 Grupo D

2 Grupo A

2 Grupo C

--	--

Cuartos de final

--	--

--	--

Semifinales

3^{er} Puesto

--	--



Brasil 2014



Regístrate en www.poliflex.mx/mundial para darnos tu pronóstico de los dos equipos que se disputarán la Copa Mundial Brasil 2014 y el marcador final (incluye los goles en caso de existir tiempo extra o penales).

- Tienes hasta el 10 de junio para registrarte y dar tu pronóstico.
- Para poder ganar debes cumplir con todas las bases de participación disponibles en www.poliflex.mx/basesmundial

Grupo E

Suiza	
Ecuador	
Francia	
Honduras	
Suiza	
Francia	
Honduras	
Ecuador	
Honduras	
Suiza	
Ecuador	
Francia	

Grupo F

Argentina	
Bosnia y H.	
Irán	
Nigeria	
Argentina	
Irán	
Nigeria	
Bosnia y H.	
Nigeria	
Argentina	
Bosnia y H.	
Irán	

Grupo G

Alemania	
Portugal	
Ghana	
EEUU	
Alemania	
Ghana	
EEUU	
Portugal	
EEUU	
Alemania	
Portugal	
Ghana	

Grupo H

Bélgica	
Argelia	
Rusia	
R. de Corea	
Bélgica	
Rusia	
R. de Corea	
Argelia	
R. de Corea	
Bélgica	
Argelia	
Rusia	

Octavos de final

Octavos de final



Pulpo
PAUL

Famoso por sus predicciones, el Pulpo Paul saltó a la fama durante Sudáfrica 2010 al acertar los resultados de los últimos 8 partidos, y por supuesto el ganador de la Copa del Mundo: España. Paul murió meses después en las instalaciones del acuario Sea Life Centre en Alemania.





04 Conociendo más
Teoría básica de circuitos
eléctricos (parte 2)

08

Normas

Circuitos de alimentación en
instalaciones eléctricas residenciales

10 Innovación

20

Monitoreo de contaminación
en líneas y subestaciones

ÍNDICE

12 Noticias **POLIFLFX**
POLIFLFX y Home Depot
ofrecen los accesorios más
seguros

14 Capacitación
Más electricistas capacitados en
Villahermosa, Puebla y León.

28 Ahorro de Energía
Ahorro de 3,259 GWh/año en consumo
residencial



ELÉCTRICA, LA GUÍA DEL ELECTRICISTA es una publicación bimestral de distribución gratuita, por lo que su venta está estrictamente prohibida. Año XI. Creada por Poliductos Flexibles, S.A. de C.V. Km. 8 Carretera antigua Jalapa-Coatepec. Coatepec, Veracruz. C.P. 91500. Puedes consultar nuestro Aviso de Privacidad en www.electrica.mx/aviso-de-privacidad. Editor responsable: Antonio Velasco Chedraui. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2013-120217075400-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 12968. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10541. Distribuida por: SEPOMEX, Tacuba No. 1, col. Centro, delegación Cuauhtémoc, C.P. 06000, México D.F. Prohibida su reproducción parcial o total. Permiso en trámite.

¿CÓMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN DE LOS CÓDIGOS QR?

Opción 1

A través de un
teléfono celular

Elige la aplicación
que lee códigos QR.
Puedes descargarla
en www.electrica.mx



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



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

32 Casos de Éxito
Gabriel López López
Tijuana, Baja California

36
Nuestro México

Ilumínate con el Festival del Quinto Sol

40 Bienestar
Leer, un hábito para toda la vida



Acometida Eléctrica

Comienza la fiebre por el fútbol, que de manera particular se vive en todo México y en cada uno de los hogares en las vísperas del Mundial. Esto nos hace reflexionar sobre la fe y la esperanza, que se ve reflejada en los partidos en los que nuestra selección está presente.

Sintiendo esta pasión por el país, en la sección de Nuestro México encontrarás los detalles de uno de los festivales más importantes y significativos: el Festival del Sol; en Central Eléctrica presentamos un reportaje sobre el Monitoreo de Contaminación en Líneas y Subestaciones escrito por el M.I.J. Gerardo Montoya Tena, del Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Continuemos apoyando lo mexicano, pero sobre todo sembremos en nuestros pequeños el amor y orgullo por nuestro país.

Directorio

Coordinación de Información
LCC Angélica Camacho
angelica@ideasadmirables.com

Diseño y Arte Editorial
Agencia Ideas Admirables
www.ideasadmirables.com
info@ideasadmirables.com

Revisión Técnica
Ing. Hernán Hernández
hhernandez@poliflex.mx

Diseño Gráfico
LDG Conrado de Jesús López
LDG Rafael Rodríguez

Asesoría Técnica en Obra
Ing. Iván del Ángel
idelangel@poliflex.mx

Programación Web
ISC Carlos Irving Gómez

Logística
Lic. Tania Hernández
thernandez@poliflex.mx

Colaboradores
Ing. Hernán Hernández
Ing. Enrique Marín
Psic. Andrea Velasco Casazza
Lic. Cuauhtémoc Villalobos
Ing. Iván del Ángel

Distribución
Guadalupe Reyes
greyes@poliflex.mx

Fotografías
Ideas Admirables Stock

Director General y Editor Responsable
Antonio Velasco
avelasco@poliflex.mx

Editor Ejecutivo
ED Gerardo Aparicio
arte@poliflex.mx

Coordinador de Operaciones
Manuel Díaz
mdiaz@poliflex.mx

Relaciones Públicas
LCC Alicia Bautista
aboutista@poliflex.mx

Opción 2

A través de tu barra de navegación

Abre la ventana de internet desde tu computadora o móvil



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



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



TEORÍA BÁSICA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Por: Ing. Hernán Hernández

Parte 2

El circuito eléctrico permite la conexión y funcionamiento de diferentes elementos de consumo energético; pueden estar constituidos por una fuente de corriente continua o alterna.

En el número anterior se habló sobre la historia de la electricidad desde los primeros indicios de su estudio, esta vez toca el turno al análisis de circuitos eléctricos; para ello necesitas entender qué es un circuito eléctrico.

Elementos de un circuito eléctrico

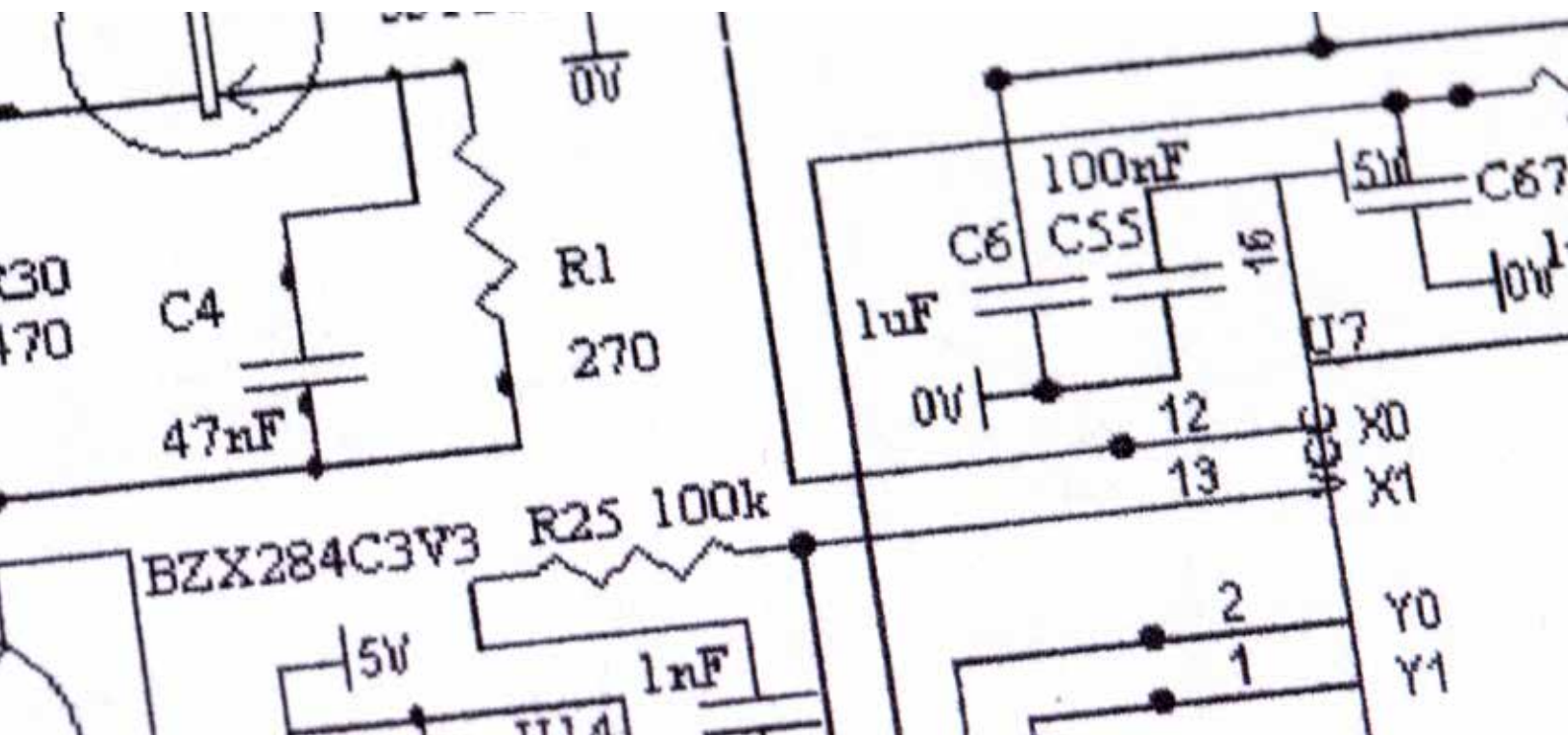
Si se analiza una aplicación concreta, como una lámpara instalada en una habitación, se pueden identificar fácilmente los siguientes elementos que constituyen un circuito eléctrico:

1) Fuente de energía eléctrica, como la pila en la linterna o el contacto en la instalación doméstica.

2) Un material conductor que permita la circulación de la corriente eléctrica, desde la fuente hasta el elemento receptor o carga.

3) El receptor, que absorbe la energía eléctrica y la convierte en energía luminosa; es el foco.

Siguiendo esta idea, se puede afirmar que un circuito eléctrico es un conjunto de elementos correctamente interrelacionados, que permite el establecimiento de una corriente eléctrica y su transformación en energía utilizable para cada aplicación concreta, por ejemplo iluminar una habitación.



El análisis de los circuitos eléctricos es parte fundamental del estudio de la electricidad, aunque en la instalación residencial no es usual el análisis de resistencias; términos como corriente y potencia son los más utilizados en este caso.

La interacción implica que los distintos elementos tienen que estar conectados electrónicamente, de modo que sus partes metálicas situadas en los terminales de conexión se mantengan en contacto para permitir el paso de la corriente.

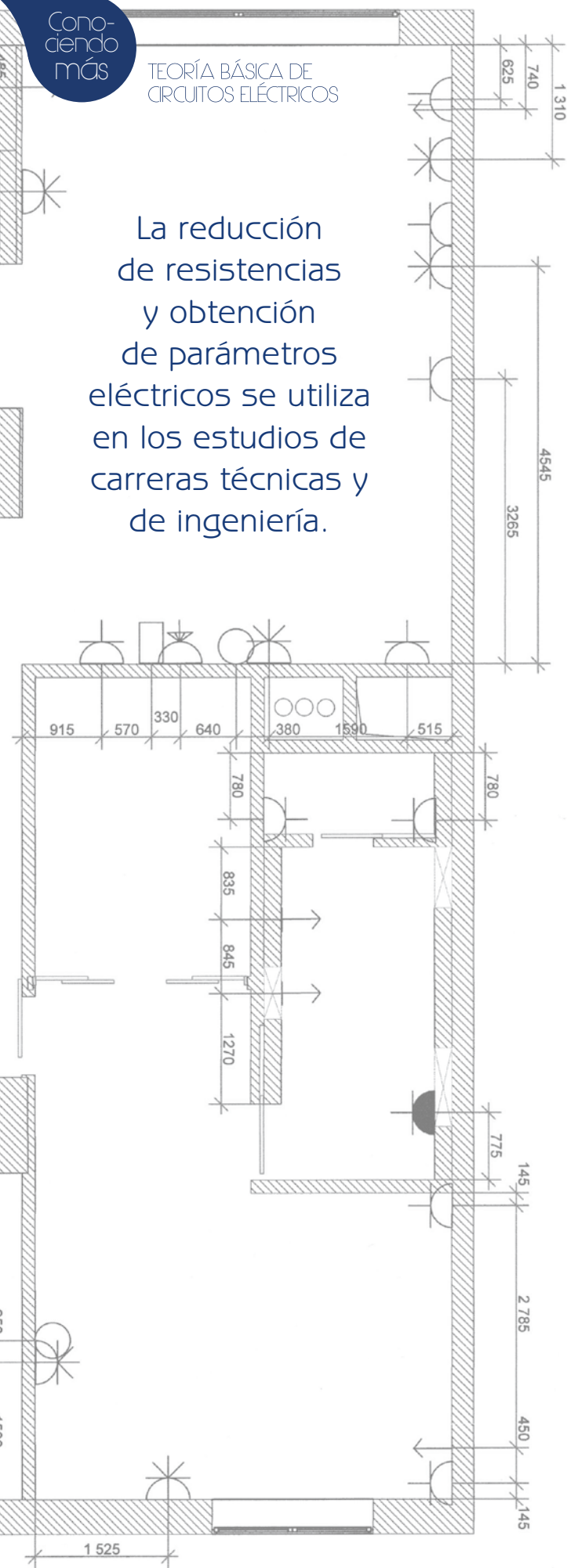
En una configuración como la mencionada del foco siempre encendido, para facilitar su conexión y desconexión se introduce en el circuito eléctrico un elemento de control, en este caso un interruptor, que permite actuar a voluntad sobre el circuito. Si el circuito eléctrico está interrumpido en algún punto, sea por la acción del interruptor, por la mala conexión de los distintos elementos con el conductor, o bien por la fusión del elemento receptor, se dice que el circuito está abierto y no permitirá la transformación y el aprovechamiento de la energía eléctrica. Si, por el contrario, existe continuidad eléctrica como para iluminar una habitación, el circuito está cerrado.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS BÁSICOS

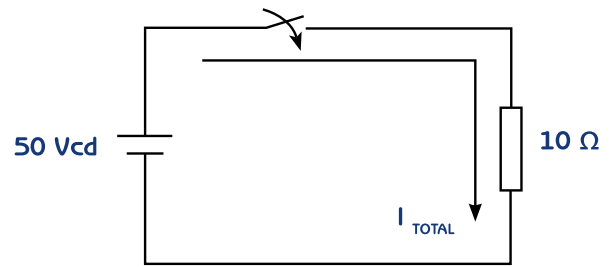
Con un análisis más conciso y teórico, conocerás la forma en que se determinan los parámetros eléctricos básicos, para lo anterior nos referiremos a la Ley de Ohm y a la también llamada Ley de Watt, que es una variante de la Ley de Ohm en términos únicamente de corriente y tensión eléctrica.



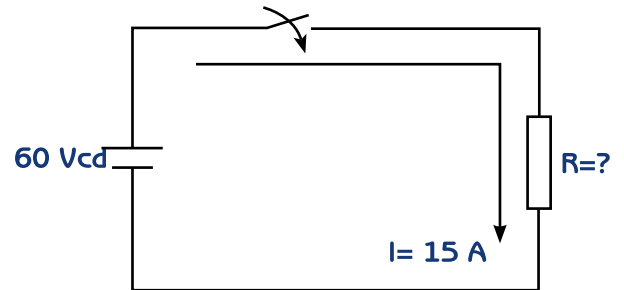
La reducción de resistencias y obtención de parámetros eléctricos se utiliza en los estudios de carreras técnicas y de ingeniería.



Comencemos con el siguiente circuito básico.



Determinar la I_{TOTAL} es simple, solamente se debe aplicar la Ley de Ohm de forma directa.
 $I = E/R$; aplicando directamente queda como: $I = (50 \text{ Vcd}) / (10 \Omega) = 5 \text{ A}$.
 Ahora determinemos otro parámetro sobre el mismo circuito, cambiando los valores.



Este parámetro se obtiene despejando la Ley de Ohm.
 $R = E/I$; queda de la siguiente forma:

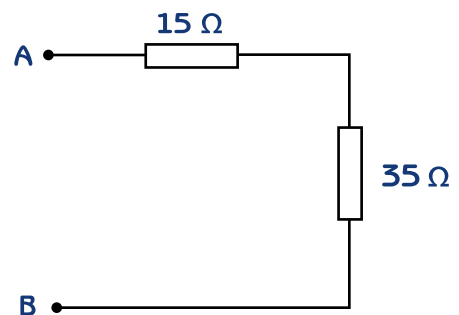
$$R_{AB} = \frac{60 \text{ Vcd}}{15 \text{ A}} = 4 \Omega$$

Hasta aquí todo es aplicación directa; puedes obtener la potencia del segundo ejemplo, aplicando la Ley de Watt:
 $P = E \times I$
 $P = 60 \times 15 = 900 \text{ W}$; para el primer ejemplo es 250 W.

Definir la corriente junto con la potencia es uno de los parámetros más utilizados para determinar conductores y protecciones, en el caso de la instalación eléctrica; para el análisis de circuitos adicional a lo anterior se pueden realizar distintos cálculos. Continuaremos entonces con determinar valores de resistencia, para ello se aplicarán las configuraciones en serie y paralelo.

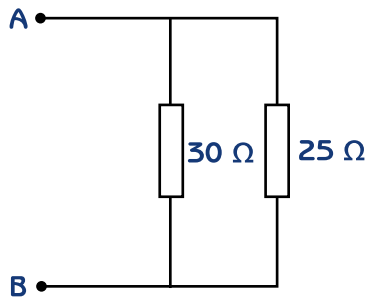
La configuración de resistencias en serie es simple; están conectadas una tras de otra y sólo comparten una terminal.
 La forma de determinar la resistencia entre los puntos A y B es sumar los valores de resistencia, para la imagen sería:

$$R_{AB} = 35 + 15 = 50 \Omega$$



En otro caso se tienen resistencias en paralelo, la fórmula a aplicar es distinta ya que en los puntos A y B se determina de la siguiente forma:

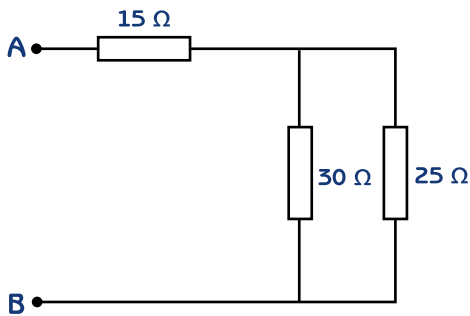
$$R_{AB} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$



La solución para el circuito la encuentras aplicando la fórmula de resistencias en paralelo:

$$R_{AB} = \frac{30 \times 25}{30 + 25} = \frac{750}{55} = 13.63 \Omega$$

Para circuitos combinados, los cuales involucran resistencias en serie y en paralelo, la solución consiste simplemente en aplicar ambas fórmulas de forma ordenada, primero se resuelven las resistencias en paralelo y posteriormente las resistencias en serie.

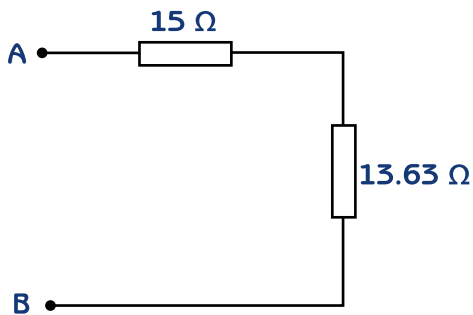


La solución de este circuito, parte con solucionar las resistencias en paralelo.

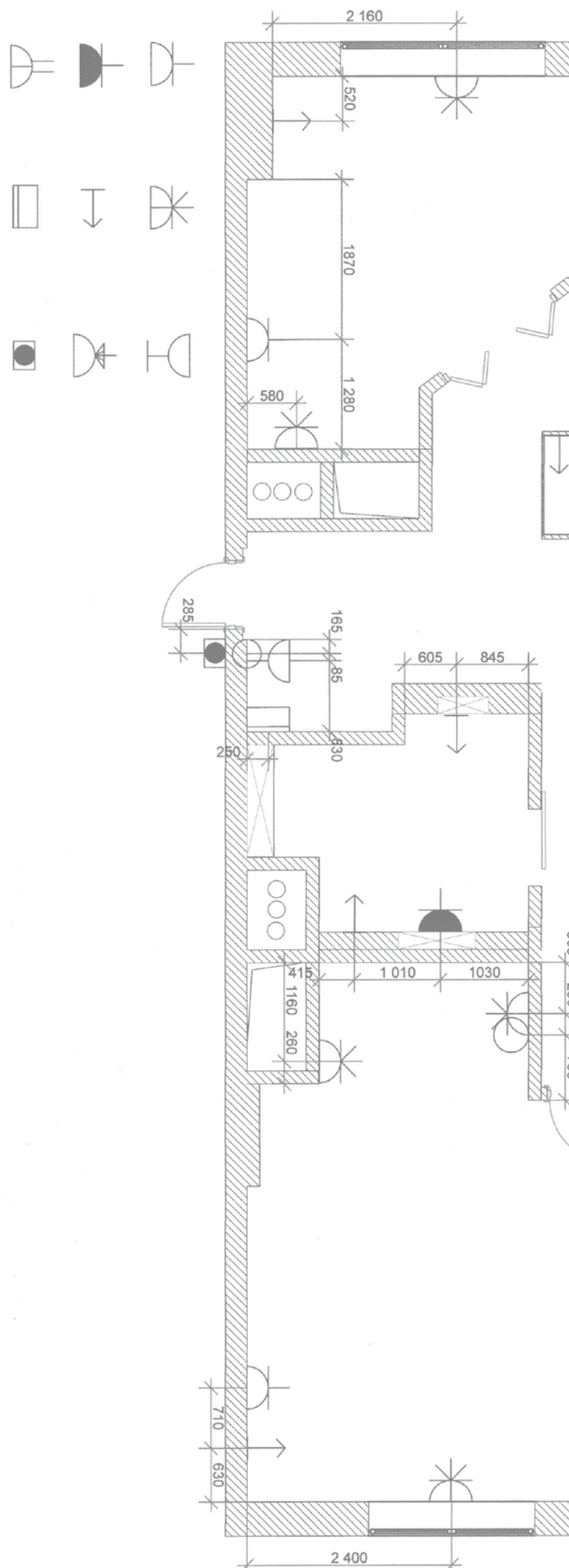
Cuando hacemos esto, obtenemos un circuito en serie, que es la reducción del circuito combinado o mixto.

El último paso es sumar ambas resistencias:

$$R_{AB} = 15 + 13.63 = 28.63 \Omega$$



De los circuitos mixtos tenemos varios casos, en el próximo número resolveremos a detalle otro circuito donde es necesario obtener valores de corriente en resistencias en paralelo y determinar las potencias para cada una de ellas.



CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES

Por: Ing. Hernán Hernández

La NOM-001-SEDE-2012 es la norma actual aplicable a todas las instalaciones eléctricas, desde las residenciales hasta las industriales. En este número actualizaremos algunos términos, útiles en el trabajo diario.

El objetivo de la NOM 001 es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que tienen que cubrir las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

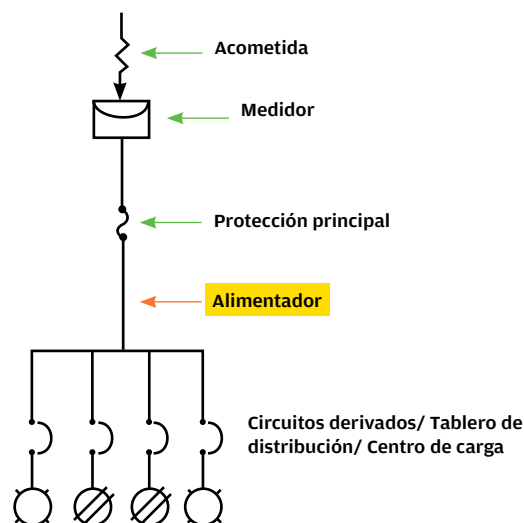
- Choques eléctricos
- Efectos térmicos
- Sobrecorrientes
- Corrientes de falla
- Sobretensiones

El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta norma garantiza el uso de la energía eléctrica en forma segura; no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas, por lo cual los trabajos del sistema eléctrico deben ser realizados por personal calificado y certificado.

Los métodos de alambrado para la NOM son todos aquellos en los cuales los conductores, protecciones, apartarrayos y supresores de picos, están considerados. Ahí se encuentran también los sistemas de tierra, alimentadores y circuitos derivados.

ALIMENTADORES

Los alimentadores son los que suministran energía a las cargas de los circuitos derivados, como se muestra en el siguiente diagrama unifilar.



Los alimentadores pueden ser de dos tipos:

1. De hasta 600 V.
2. Más de 600 V.

En el caso de las instalaciones residenciales, los alimentadores son de hasta 600 V; por lo tanto los conductores de los alimentadores deben tener una ampacidad (corriente máxima), que cumpla con las siguientes tres características:



1. No debe ser menor a la suma de las cargas en los circuitos derivados alimentados.
2. Cubrir las demandas de las cargas adicionales, como por ejemplo aires acondicionados que no hayan sido considerados como alumbrado general, o circuitos de alimentación generales o para pequeños electrodomésticos.
3. Si la vivienda se encontrara en una granja, deben considerarse aspectos adicionales y específicos, debido a que pueden presentarse circuitos para secado o calefacción.

CONDUCTORES

En general el tamaño mínimo del conductor del circuito alimentador, antes de la aplicación de cualquier ajuste o de factores de corrección, debe tener una ampacidad permisible no menor a la carga no continua, más el 125 por ciento de la carga continua; a menos que el ensamble, incluyendo los dispositivos de sobrecorriente que protegen los alimentadores, esté aprobado para operación al 100 por ciento de su valor nominal. Si esto ocurre, entonces se permitirá que la ampacidad de los conductores de los alimentadores no sea menor a la suma de la carga continua, más la carga no continua.

Por otro lado, se permite que los conductores puestos a tierra que no están conectados a un dispositivo de protección contra sobrecorriente se dimensionen al 100 por ciento de las cargas continuas y no continuas.

Cuando lleven el total de la carga alimentada por los conductores de acometida, la ampacidad de los conductores del alimentador no debe ser menor a la de éstos (55 amperes o menos).

En el caso específico de los conductores de unidades de vivienda individuales o de casas móviles, no es necesario que los conductores de los alimentadores sean mayores que los de acometida. Sin embargo deberán tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3 por ciento en la salida más lejana para cargas de fuerza, calefacción, alumbrado o cualquier combinación de ellas, y en los que la caída máxima de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida más lejana no supere el 5 por ciento; esto ofrecerá una eficiencia de funcionamiento razonable.

Para alimentadores de hasta 600 V, la ampacidad de los conductores puede ser determinada mediante el uso de tablas, con la aplicación de sus respectivos factores de ajuste y la corrección de temperatura, para el valor nominal de temperatura del conductor, siempre que la ampacidad corregida y ajustada no exceda la ampacidad para el valor nominal, o bajo la supervisión de ingeniería.

El tamaño del conductor puesto a tierra del circuito alimentador, cuando esté instalado, no debe ser menor al exigido en la Tabla 250-122, excepto cuando los conductores puestos a tierra estén instalados en paralelo, en canalizaciones múltiples o cables.



REGISTRADOR de energía eléctrica trifásica

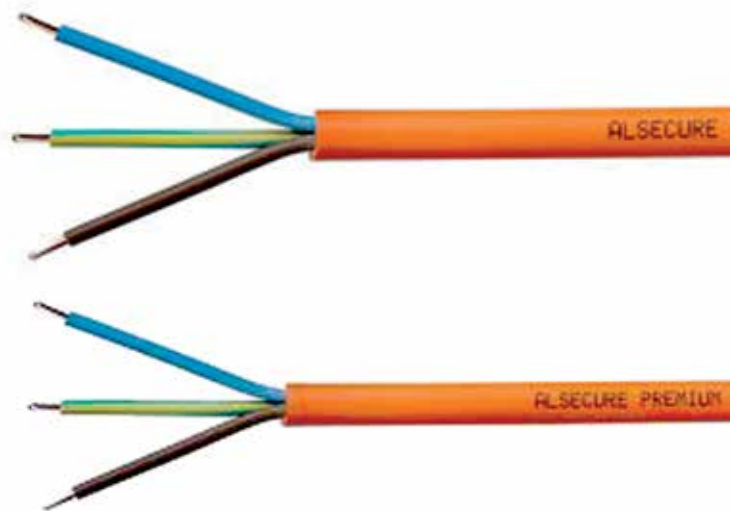
El Registrador Fluke 1730 presenta una nueva simplicidad para descubrir fuentes de desperdicio de energía eléctrica. Con él podrás saber fácilmente cuándo y dónde se consume energía en la instalación, desde la entrada del servicio hasta los circuitos individuales; así como comparar varios puntos de datos en el tiempo y construir una imagen completa del uso de la energía.

Fuente: www.fluke.com

ALSECURE Premium

Los cables Alsecure Premium son dos veces más flexibles que los cables de cinta de mica; se doblan fácilmente, incluso con las manos. Son tres veces más robustos que los cables de silicona, permitiendo que el aislamiento no se vea dañado durante la instalación; y su resistencia al fuego ofrece seguridad de las aplicaciones críticas en las condiciones de incendio extremas, durante un periodo prolongado.

Fuente: www.nexans.com.mx



Estación de carga doméstica

La estación de carga doméstica Evr-Green® 400 permite la carga rápida de cualquier vehículo eléctrico compatible con SAE J1772™. La estación de 40 A optimizará el tiempo de carga para vehículos con cargadores a bordo de más de 6,6 kW; incluye un cable de carga de más de 7,6 m, el cual ofrece flexibilidad en cuanto a la ubicación de montaje.

Fuente: www.leviton.com

ANALIZADOR de frecuencia de barrido

El Analizador de Respuesta de Frecuencia de Barrido FRAX 150 detecta potenciales problemas mecánicos y eléctricos que otros métodos son incapaces de detectar. La medición es fácil de ejecutar y capturará una "huella digital" única del transformador. La medición se compara con una "huella digital" de referencia y da una respuesta directa sobre si las partes mecánicas del transformador están o no sin cambios.

Fuente: www.megger.com



BORNES de conexión



Los bornes de conexión Viking™ 3 son la base de un sistema de conexión fiable y fácil de usar. Son fácilmente identificables según su aplicación. Cuentan con peines de interconexión y accesorios; óptima guía para inserción del conductor; son compatibles con el sistema de marcación CAB3.

Fuente: www.legrand.com.mx

LÁMPARA portátil

Esta lámpara de Trabajo Portátil de 500 W cuenta con un mango resistente a golpes, para mayor seguridad. Su construcción en aluminio le proporciona durabilidad. Tiene un cordón eléctrico de 6 pies (1.8 m); bombilla halógena; y es de 110 V.

Fuente: www.lamarcadelprofesional.com





POLIFLX



OFRECEN LOS ACCESORIOS MÁS SEGUROS

Los accesorios **POLIFLX** son garantía de seguridad, ya que fueron diseñados especialmente para evitar fugas de corriente.

Considerados los más resistentes del mercado, los accesorios **POLIFLX** que ahora están disponibles en The Home Depot, ofrecen una serie de ventajas que los hacen únicos:

RESISTENTES

Gracias a su material resistente, son indeformables ante los impactos o aplastamientos comunes en las obras.

SIN FUGAS DE CORRIENTE

Los tornillos nunca tocan el **POLIFLX** ni los conductores, lo que evita fugas de corriente.

RETARDANTE A LA FLAMA

Cuentan con retardante a la flama, lo que brinda mayor seguridad a tu instalación.

LA FAMILIA DE ACCESORIOS **POLIFLX**

CHALUPA NEGRA

Su amplio espacio interior, te permite hacer tu instalación de manera fácil. Sirve para alojar cualquier tipo de accesorio, utilizando los tornillos que te incluye el fabricante. Tiene 8 chiqueadores 2 en 1 (1/2" y 3/4").

CHALUPA VERDE

Diseñada para instalaciones en plafón y muros de tabla roca, cuenta con entradas para **POLIFLX** de 1/2" y 3/4".



Chalupa
Negra



Chalupa
Verde



CAJA DE 3/4"

Incluye una tapa convertible para que instales el accesorio que requieras, ofreciendo además las mismas ventajas que la Chalupa Negra.

BOTE INTEGRAL

Para instalación de luminarias empotradas con sistema de balastro y/o campana. Es el mejor bote integral del mercado, que jamás se oxida. Te permite amarrar fácilmente los conductores.

MINI BOTE

Para alojar lámparas halógenas y LED. Al igual que el bote integral, al no tener fillos, evita accidentes y daños al conductor.

GUÍA

La guía de nylon te ayuda a realizar rápidamente el cableado de las instalaciones, ya que tiene una gran resistencia y flexibilidad. Cuenta con una puntera buscadora y una puntera tiracables. Disponible en 10, 15 y 30 metros.

Encuentra los accesorios **POLIFLCX** en el departamento de Eléctrico de The Home Depot.



Caja 3/4"



Mini Bote



Bote Integral



Guía

MÁS ELECTRICISTAS VILLAHERMOSA,

Por: Ing. Iván del Ángel



Con los conocimientos adquiridos, brindarán un mejor servicio a sus clientes, pero sobre todo seguridad a las instalaciones.

Queremos aprovechar este espacio para brindar una felicitación a los electricistas que continúan capacitándose en el curso de "Instalación del Sistema Eléctrico Residencial" y que en recompensa al esfuerzo recibieron su reconocimiento.

En esta ocasión felicitamos ampliamente a los amigos de Villahermosa que se capacitaron a través del IFORTAB y a nuestros amigos electricistas de Puebla que hicieron lo propio a través del ICATEP, ellos forman parte del segundo grupo que se capacita en estas ciudades.

CAPACITADOS EN PUEBLA Y LEÓN



IECA
Instituto Estatal de Capacitación
del Estado de Guanajuato

También nos da mucho gusto felicitar a los electricistas de la ciudad de León, pues han concluido satisfactoriamente el curso y ya forman parte del primer grupo de graduados. Ellos fueron capacitados por el IECA (Instituto Estatal de Capacitación del Estado de Guanajuato), a cuyos directivos agradecemos el apoyo brindado en el proceso de capacitación y certificación.

Tres grupos de electricistas en diferentes estados terminaron satisfactoriamente el curso de "Instalación del Sistema Eléctrico Residencial"; con esta capacitación garantizarán su trabajo.



TIPS PARA UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN UNA CENTRAL DE ABASTO

Las instalaciones eléctricas de cualquier tipo deben proporcionar seguridad al usuario, pero en sitios donde la concentración de gente es mayor este punto cobra particular importancia.

Por: Ing. Josué Montero

En este número veremos algunos aspectos importantes a considerar en el diseño y realización de una instalación eléctrica en una central de abasto. En primer término, debemos entender de manera general la acometida principal y las derivaciones para los diferentes locales comerciales.

TIP 1. ACOMETIDA.

Dependiendo de la carga total de la central de abasto y de la disponibilidad de energía eléctrica en esa zona por parte de la CFE, se debe contratar una acometida trifásica, ya sea en alta (13 KV o 23 KV); o en baja tensión (127 V / 220 V).

TIP 2. SUBESTACIÓN.

En caso de que sea en alta tensión, se deberá contar con una subestación para reducir la tensión a valores de utilización (127 V / 220 V); actualmente se prefiere utilizar una subestación compacta, ya que tiene la ventaja de ser pequeña, ser más segura y su mantenimiento es menor que el requerido por una subestación eléctrica convencional.

TIP 3. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.

En cualquiera de los casos anteriores, al final de cuentas se tendrá un sistema de alimentación a 3 fases 4 hilos, es decir, se contará en los alimentadores principales con 4 conductores, de los cuales 3 serán fases y el 4º conductor será neutro.

TIP 4. ALIMENTACIONES INDEPENDIENTES.

A partir de la acometida general, se derivarán las alimentaciones independientes para cada local, que dependiendo del tipo y cantidad de carga podrá tener un tipo de alimentación: a 1 fase y neutro (para cargas monofásicas solamente); a 2 fases y neutro (para cargas monofásicas y bifásicas); o bien a 3 fases y neutro (alimenta cargas monofásicas, bifásicas y trifásicas). En cualquiera de los casos, siempre deberá existir de manera adicional el conductor de tierra física de protección de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012. Es importante aclarar que cada local deberá tener su propio medidor de consumo eléctrico.

TIP 5. CONDUCTORES DE LA ACOMETIDA.

Los conductores de la acometida principal son determinados y proporcionados por el proveedor del servicio del suministro eléctrico en función de la carga total instalada en todos y cada uno de los locales comerciales.



TIP 6. TIPO DE ACOMETIDA.

Dependiendo de las condiciones topográficas del lugar de la instalación eléctrica, la acometida puede ser aérea o subterránea. Actualmente se prefiere la acometida subterránea, tanto por estética como por funcionalidad, seguridad y eficiencia.

Para el caso de una acometida aérea, la CFE indica las especificaciones de la acometida principal y las alimentaciones para cada local mediante su enlace de internet:

http://www.cfe.gob.mx/negocio/4_Informacionalcliente/Lists/Tarifa%203_Red%20aerea/Attachments/2/cfe_aerplaza.pdf

Para el caso de una acometida subterránea, la CFE nos indica las especificaciones de la acometida principal y las alimentaciones para cada local mediante su enlace de internet:

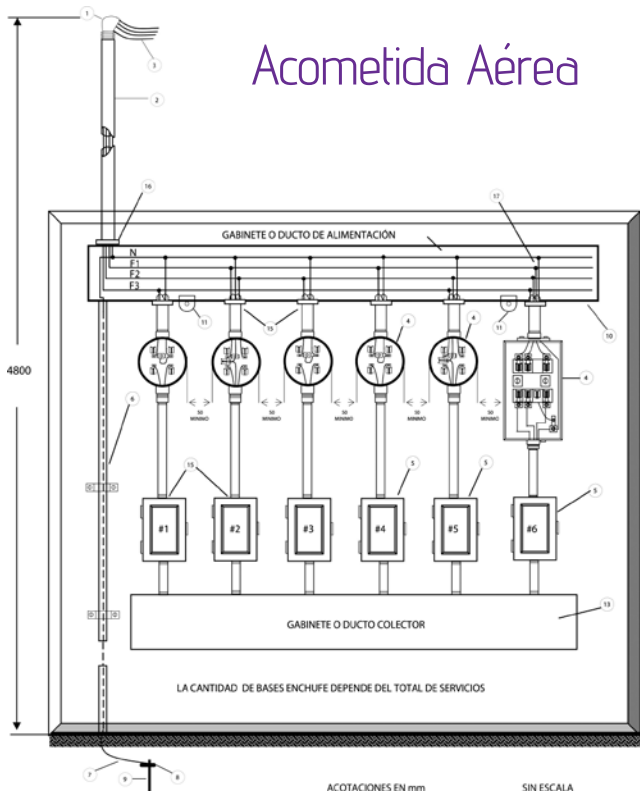
http://www.cfe.gob.mx/negocio/4_Informacionalcliente/Lists/Tarifa%203_Red%20subterranea/Attachments/2/cfe_subplaza.pdf



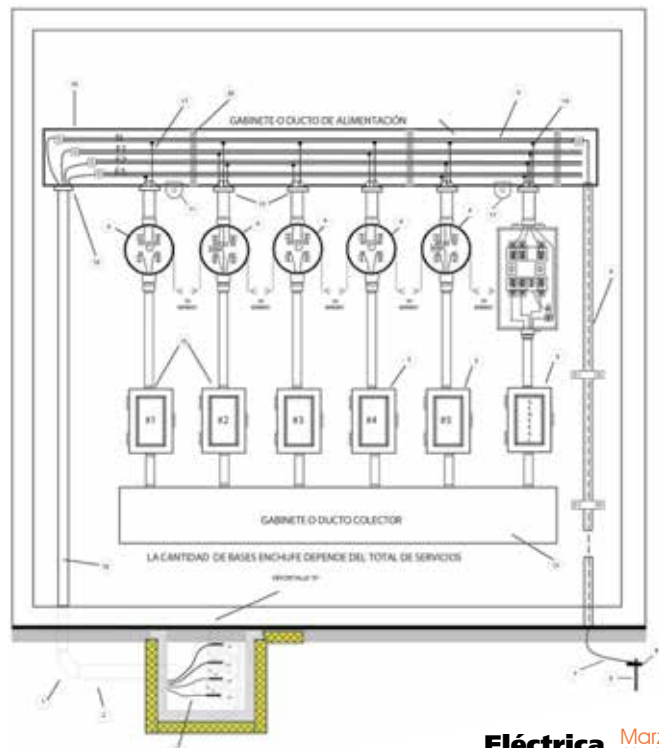
En ambos diagramas se muestran sólo 6 alimentaciones para los locales comerciales, pero pueden agregarse o reducirse según las necesidades. De igual manera, de forma ilustrativa se muestran algunas alimentaciones típicas, pero se utilizarán en el número y tipo que se requieran y no necesariamente tal y como lo muestran las ilustraciones.

En el próximo número de esta revista, analizaremos la distribución eléctrica al interior de cada local, comentando los casos más representativos.

Acometida Aérea



Acometida Subterránea



EQUIPO DE SEGURIDAD PARA TRABAJO EN ALTURA

Por: Ing. Hernán Hernández

El trabajo en altura implica el riesgo de caída en aberturas que presenten las superficies de trabajo, tales como perforaciones, pozos, cubos y túneles verticales.

En muchos lugares de nuestro país la construcción vertical ha venido en incremento. Un ejemplo son los grandes desarrollos de departamentos, en los que se requiere del importante trabajo del electricista, al igual que las instalaciones en almacenes, iluminación perimetral y áreas comunes.

En este tipo de trabajos se requiere subir a realizar conexiones, instalación, mantenimiento y un sinnúmero de actividades que pueden implicar desde 15 minutos hasta varias horas, por lo que resulta riesgoso. Y es que al estar más de 15 minutos sujetado y soportando cierta parte del peso, comienzas a perder sensibilidad en las manos y se adormecen las extremidades; esta situación es altamente peligrosa, ya que puedes perder el equilibrio y sufrir accidentes. Con esto queda claro que los accidentes no necesariamente se registran debido al cansancio, ya que es posible sufrir un choque eléctrico, caer desde 1.5 m y presentar fracturas considerables o incluso tener consecuencias fatales.

EPP

El Equipo de Protección Personal (EPP) para trabajos en altura es aquel empleado para suspender o soportar a un trabajador en actividades que impliquen riesgo de caída. Comprenden también los utilizados para la prevención de caídas de altura y para la detención en el caso de que éstas lleguen a presentarse; los denominados de restricción, posicionamiento así como de ascenso y/o descenso controlado.



ANDAMIOS

Entre los equipos que no son precisamente de protección personal, pero cuyo uso es totalmente recomendado, se encuentran los andamios; se trata de cualquier plataforma con sus elementos de estructura, soporte y anclaje, elevada en forma temporal, soportada o suspendida, que es empleada para realizar trabajos en altura y puede ser de seis tipos:

De un punto: El sostenido por cables en un punto de anclaje.

De dos puntos: El sostenido por cables en dos puntos de anclaje.

De varios puntos: El sostenido por cables en tres o más puntos de anclaje, y en el que los módulos de la plataforma no están articulados entre sí.

Continuo articulado: El constituido por módulos articulados sostenidos por cables en tres o más puntos de anclaje.

Suspendido temporal: El instalado temporalmente en un edificio o estructura para efectuar tareas específicas, sostenido por uno o más puntos de anclaje, que deberá ensamblarse antes de ser utilizado en el sitio de trabajo, y desmantelarse o removerse al concluir las tareas.

De varios puentes: El formado por dos o más niveles montados verticalmente.



Los trabajos en altura son las actividades de mantenimiento, instalación, demolición, operación, reparación o limpieza, entre otras, que se realizan a alturas mayores de 1.80 m sobre el nivel de referencia.

PARTICIPACIÓN DE TODOS

Es de vital importancia contar con el EPP, pero también entender que los electricistas deben participar en la capacitación que proporcione el patrón para el desarrollo seguro de los trabajos en altura y para la aplicación del plan de atención a emergencias.

Conocer y cumplir con las medidas de seguridad establecidas por el contratista en los instructivos, manuales o procedimientos, e informar sobre cualquier condición insegura y/o acto inseguro que se observe en los trabajos en altura (cualquier desgaste, daño, deterioro, mal funcionamiento u otra anomalía que se detecte en los sistemas, equipos y componentes, empleados para la realización de este tipo de actividades), a efecto de que se tomen las medidas correctivas pertinentes y se constate que no existe riesgo en su uso.

De igual forma, es importante someterse a los exámenes médicos que indique el patrón, e informar a éste sobre cualquier afectación a la salud o acrofobia (miedo a las alturas) que comprometa tu seguridad o la de terceros.

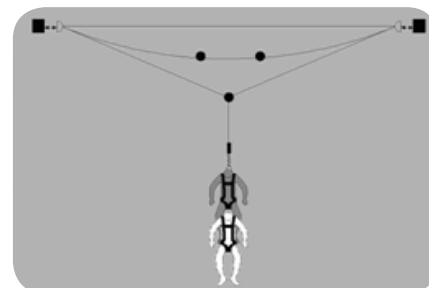
SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA

Otro elemento adicional y muy importante es el arnés de seguridad de cuerpo completo, un equipo de protección personal que se ajusta al torso y a los muslos del usuario, compuesto por elementos como bandas flexibles, hebillas, mecanismos de ajuste, herrajes y anillos metálicos. Se emplea principalmente en los sistemas de detención de caídas.

El arnés, junto con la línea de vida y el amortiguador, hacen el sistema de protección contra caída. El amortiguador o absorbedor de energía disipa la energía cinética generada durante una caída; limita las fuerzas aplicadas en el sistema, en el dispositivo de anclaje y en el usuario.

La línea de vida por otro lado es el segmento de material flexible que, junto con un absorbedor de energía, se utiliza como elemento de unión o conexión, en caso de caída de un trabajador. Existen dos tipos:

Horizontal o de posicionamiento, que se sujeta a puntos de anclaje, y sobre la cual se puede deslizar un conector de un sistema de protección personal para interrumpir caídas de altura.



El otro tipo es el **vertical o contra caídas**, que se instala en forma temporal o permanente, suspendida o bajo tensión, y sobre la cual se puede conectar un bloqueador de caída de tipo corredizo.



MONITOREO DE CONTAMINACIÓN EN LÍNEAS Y SUBESTACIONES

La contaminación ambiental es la segunda causa de falla en redes eléctricas.

A diferencia de otras fallas que son momentáneas (sobretensiones producidas por rayo o maniobra), el flameo por contaminación puede dejar los equipos primarios de una subestación o líneas de transmisión fuera de servicio por varias horas.

Por: M.I.J. Gerardo Montoya Tena

Con la llegada de nuevas tecnologías, la tendencia internacional en el mantenimiento de sistemas eléctricos de potencia es el RCM (Reliability Centered Maintenance, Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad), éste se basa en la asignación de índices de importancia y la determinación de niveles de riesgo de falla de sus equipos.

Una filosofía derivada del RCM y que se aplica en sistemas eléctricos es el Mantenimiento Basado en la Condición CCM (Condition Centered Maintenance), que se centra en la condición operativa del equipo o componente del sistema.

Una vez establecido el RCM o el CCM, es posible realizar la gestión del mantenimiento, lo cual implica mantener actualizados los registros de inventarios, las estadísticas de fallas y otros índices que sean de utilidad, además del cálculo económico. Para implementar las técnicas de RCM o CCM es indispensable contar con herramientas de diagnóstico de los equipos o elementos vitales del sistema eléctrico.

El diagnóstico se realiza midiendo un conjunto de variables que mostrarán el estado operativo del equipo e incluso permitirán estimar la vida residual del mismo.

El principal problema es identificar los equipos del sistema a mantener, y determinar las funciones de los mismos y sus posibles modos de falla. Posteriormente se especifica qué variables son las que se deben medir.

En el caso de los sistemas eléctricos de potencia, uno de los componentes principales es el aislamiento externo, en el cual se registran diversos problemas, uno de los principales es la contaminación ambiental. A diferencia de otras fallas que son momentáneas (sobretensiones producidas por rayo o maniobra), el flameo por contaminación puede dejar los equipos primarios de una subestación o líneas de transmisión fuera de servicio por varias horas.

El desconocimiento del nivel de contaminación que tiene el aislamiento, impide la oportuna toma de decisiones para evitar las salidas por contaminación. Las alternativas para contrarrestar los efectos de ésta implican un alto costo en materiales y mano de obra.





Los métodos de mantenimiento modernos emplean herramientas de diagnóstico que permiten conocer el nivel de contaminación de los aisladores.

Los métodos de mantenimiento modernos emplean herramientas de diagnóstico que permiten conocer el nivel de contaminación de los aisladores. Esto evita un mantenimiento excesivo o inoportuno, lográndose un uso más eficiente de los recursos empleados.

MEDICIÓN DE CORRIENTE DE FUGA

Un aislamiento externo contaminado al humectarse, permite el paso de una corriente sobre su superficie, a esta corriente se le conoce como corriente de fuga (CF), la cual está compuesta por una frecuencia de 60 Hz y armónicas impares, especialmente su tercer armónica.

La medición de CF es una buena alternativa para realizar el diagnóstico del nivel de contaminación en aislamientos externos, ya que se realiza en tiempo real e involucra todas las variables asociadas tales como humedad, temperatura, composición del contaminante (soluble e insoluble), perfil, material del aislador, etcétera.

Investigaciones recientes sugieren que la relación en la magnitud de la frecuencia fundamental (60 Hz) y la tercera armónica (180 Hz) puede estar ligada con el nivel de contaminación de un aislador y la degradación de un aislador sintético.



Mientras el aislador está completamente humectado, sólo la frecuencia fundamental está presente en la CF. Cuando el aislador se seca y se inicia la actividad de bandas secas, la tercera armónica crece y es un indicativo de la actividad de descargas intermitentes de CF.

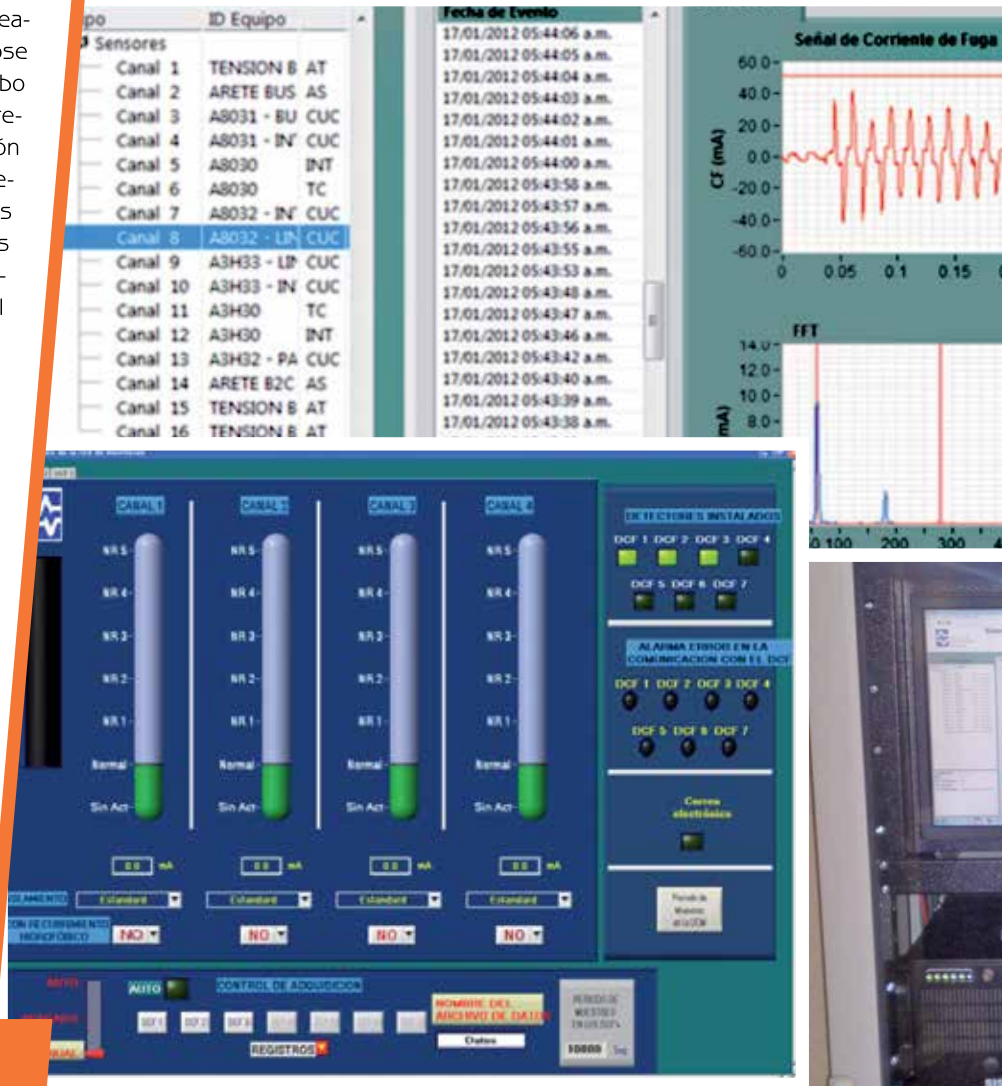
El Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) ha realizado diversos proyectos tendientes a buscar alternativas contra contaminación y a realizar el diagnóstico del aislamiento basándose en la medición de la CF. Así, se llevaron a cabo diversas pruebas en el laboratorio para correlacionar la CF con el nivel de contaminación de un aislador. También se identificó la correlación que existe entre la CF y otros métodos de medición como el DESD y DDNS. Estos últimos métodos se basan en la identificación del material soluble e insoluble en el contaminante depositado.

Una vez establecida la relación entre el nivel de contaminación y la CF, se realizaron nuevas pruebas en el laboratorio a fin de establecer la correlación entre el riesgo de falla del aislamiento con el nivel de CF. Se determinaron niveles de riesgo de falla en función de 8 rangos de corriente de fuga. Estos niveles de riesgo varían en función de la distancia específica de fuga. Es decir, un mismo valor de CF tiene diferentes niveles de riesgo dependiendo de la distancia específica de fuga que se trate.

Con base en la experiencia recabada durante varios años, se generó un semáforo de alerta con una serie de recomendaciones de mantenimiento en función del nivel de riesgo que se determine. Ver Tabla 1.

RIESGO		DESCRIPCIÓN
Nivel	Color	
NR 5	Rojo	RIESGO DE FLAMEO. La falla del aislamiento tiene más del 80 % de probabilidad de ocurrencia. Sólo falta una mayor humectación para que el aislador falle.
NR 4	Naranja	ACTIVIDAD SEVERA. Existe probabilidad de falla. El mantenimiento al aislamiento debe ser una prioridad del área.
NR 3	Amarillo	ACTIVIDAD MODERADA. Aislador contaminado. Es necesario programar el mantenimiento para el aislamiento contaminado. El mantenimiento debe ser a todo el aislamiento similar al monitoreado
NR 2	Verde Claro	ACTIVIDAD LIGERA. El aislador se encuentra contaminado. El proceso de contaminación ya está establecido en el aislador. Sin embargo, el nivel de contaminación no pone en riesgo el funcionamiento del aislador.
NR 1	Verde	NORMAL. Actividad muy ligera. Se inicia un proceso de contaminación del aislador. El aislador no tiene ningún riesgo de falla.

Tabla 1. Semáforo de alarma para el flameo por contaminación



SISTEMA DE MONITOREO DE CONTAMINACIÓN

En México, la CFE ha establecido un programa de monitoreo de corriente de fuga (CF) en líneas y subestaciones de transmisión para reducir su índice de salidas por contaminación y mejorar la eficacia de sus programas de mantenimiento.



ACCIÓN

Mantenimiento de emergencia.
Flameo inminente.

Mantenimiento urgente

Programación de mantenimiento preventivo

Vigilancia

Ninguna

Para ello, el IIE desarrolló un Detector de Corriente de Fuga (DCF) que mide en tiempo real la CF en cuatro canales y almacena la información en su memoria interna. El sensor de corriente también fue desarrollado por el IIE y es capaz de medir desde 0.5 mA hasta más de 1 A de CF. Sin embargo, en caso de ocurrir una falla, el paso de corriente por el sensor será la corriente de cortocircuito de la red eléctrica que puede ser de decenas de kA. Es por ello que el sensor es del tipo inductivo, a fin de evitar el paso de corriente directo hacia el sistema de medición.

Se desarrolló un Sistema de Monitoreo de Contaminación (SMC) capaz de realizar el monitoreo en forma automática y con la capacidad de determinar si los niveles de corriente de fuga representan un riesgo de falla del aislamiento.

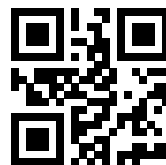
SMC_LT

Se tienen tres modelos del SMC, el primero es el Sistema de Monitoreo de Contaminación para Líneas de Transmisión (SMC_LT), que monitorea desde una Subestación los Detectores de Corriente de Fuga cercanos en un radio de 20 a 50 km, dependiendo si existe línea de vista. Cada 24 horas, el SMC_LT le solicita al DCF la información capturada. La comunicación entre los DCF's y el SMC_LT es vía radio en la banda libre de 900 MHz.

Debido a que los DCF's se encuentran a la mitad de las estructuras, muy cercanos a los conductores de alta tensión, la inducción que produce el paso de la corriente es un problema para el uso de radiofrecuencias. Es por ello que se usan radios de espectro disperso a fin de dotarlos de inmunidad al ruido.

Si la CF medida alcanza un nivel de riesgo peligroso en alguno de los canales, el SMC_LT envía una alarma por correo electrónico. Un SMC_LT puede supervisar 7 DCF's vía radio. Cuenta con aplicación web para el envío de correos electrónicos y manejo de base de datos por internet. Los SMC_LT instalados también tienen estación meteorológica que mide temperatura, humedad, viento, presión y precipitación pluvial.

¿Qué hace el Instituto de Investigaciones Eléctricas?
goo.gl/no3qOC



SMC_MOVIL

Cuando un Detector de Corriente de Fuga no tiene línea de vista hacia la subestación, la información puede ser extraída a través de un Sistema de Monitoreo de Contaminación Móvil (SMC_MOVIL). Éste consiste en un sistema de radiocomunicación acoplado en una computadora portátil, que mediante un programa se puede enlazar al DCF vía radio, en un punto en donde ya exista línea de vista. Posteriormente, cuando el SMC_MOVIL esté dentro de una red, descargará la información capturada en un servidor de algún SMC_LT.

SMC_SE

En forma paralela al desarrollo del SMC_LT, el IIE desarrolló un sistema de medición de CF para el laboratorio. Este sistema permite la adquisición en tiempo real de la CF. En una versión nueva para subestaciones, se desarrolló el Sistema de Monitoreo de Contaminación para Subestaciones (SMC_SE), que reúne y amplía las características técnicas de los DCF's para líneas de transmisión, ya que permite el monitoreo en tiempo real de 16 sensores en una subestación. Está basado en la conexión física entre los puntos de monitoreo y una Unidad Central de Monitoreo en el cuarto de control.

Mediante el SMC_SE es posible monitorear equipo eléctrico primario en subestaciones. El SMC_SE recibe información del oscilograma de la CF y su transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés), graficándola en tiempo real. Posteriormente, guarda el oscilograma si el evento es mayor a un rango preestablecido (usualmente 15 mA). Si el SMC_SE determina un Nivel de Riesgo peligroso, se genera una alarma por correo electrónico. Todos los SMC_SE instalados cuentan con estación meteorológica que mide temperatura, humedad, viento, presión, precipitación pluvial.

FACTORES METEOROLÓGICOS

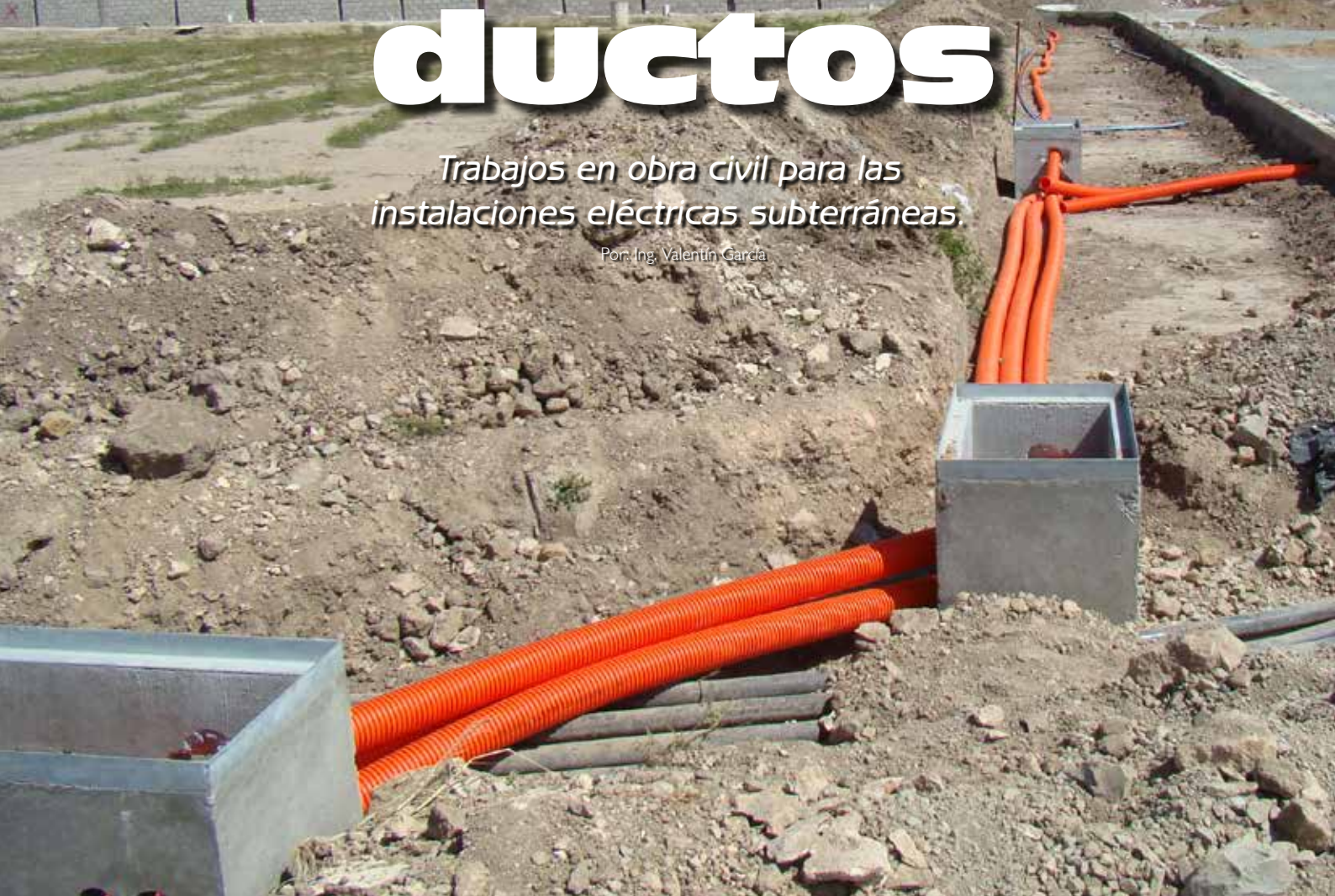
Se ha iniciado el análisis de la correlación de los parámetros meteorológicos y la CF. Se ha logrado establecer tres condiciones para la existencia de CF. El incumplimiento de una de las tres condiciones significa que la probabilidad de evento es baja. Estas tres condiciones demuestran que el nivel de CF depende principalmente de la humedad relativa, temperatura ambiente y dirección de viento.

Por otro lado, para altas velocidades de viento y altas presiones barométricas, la fuente de humectación puede lavar el aislamiento, reduciendo de esta manera la probabilidad de circulación significativa de CF. Sin embargo, se requiere un mayor análisis de este tipo de casos para validar esta aseveración.

Bancos de ductos

Trabajos en obra civil para las instalaciones eléctricas subterráneas.

Por: Ing. Valentín García



Entre las consideraciones que se deben tomar en cuenta para toda instalación eléctrica subterránea están los tipos de servicios y las características de construcción de la obra civil que permitan la realización de los bancos de ductos, acorde a los terrenos.

TIPOS DE TERRENOS-NORMA CFE

1. TERRENO BLANDO Y NORMAL

Se puede utilizar como relleno, retirando únicamente las capas con contenido orgánico para evitar la expansión del relleno.

2. DURO Y ROCOSO

Para utilizar este material como relleno es necesario eliminar las rocas con tamaños mayores a $\frac{3}{4}$ ", así como las capas con contenido orgánico.

3. PIEDRA

Este material no se debe utilizar como relleno, a menos que la excavación se efectúe con zanjadora (1), la cual deja un material de grano fino propicio para la compactación; en caso contrario se utilizará material de banco para los rellenos.

4. CON ALTO NIVEL FREÁTICO

Se puede utilizar producto de excavación que no contenga piedra en tamaños mayores a $\frac{3}{4}$ " y libre de contenido orgánico.

5. NIVEL FREÁTICO MUY ALTO

Se considera terreno con nivel freático muy alto donde el agua esté a 85 cm del nivel de piso o menos.

6. TERRENOS INESTABLES

Se excavará hasta encontrar estratos donde se tenga la firmeza de terreno suficiente para poder compactar; se utilizará material de banco para rellenar y compactar hasta el nivel de la instalación.

La tubería PAD **POLIFLIX**, cumple con las condiciones que marca esta sección, excepto si se requiere una perforación horizontal dirigida, es decir cuando no se abre zanja y la perforación e introducción de la tubería se hace a través de maquinaria que perfora por medio de taladro y va introduciendo el PAD. Para este caso se requiere forzosamente la utilización de tubería PAD lisa, debido al esfuerzo de jalado que se realiza a la misma.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. Los circuitos deben seguir una trayectoria que vaya a lo largo de las aceras, camellones, periferia de zonas verdes y andadores.
2. En el acabado final de la banqueta y en el eje del trazo del banco de ductos se marcará, cada 5 metros, bajo relieve las siglas de CFE.
3. Los registros no deben localizarse en banquetas angostas, en carriles de estacionamiento, cocheras ni frente a puertas o salidas de peatones.
4. Los registros deben ubicarse en el límite de propiedad y colocar, según lo permitan las acometidas, lo más retirado uno del otro, cuidando el cumplimiento de los criterios de regulación y pérdidas de la red de distribución.



Imagen 1



5. Deben instalarse registros en los puntos donde se consideren derivaciones por acometidas.
6. Los cambios de dirección pueden ser absorbidos por los ductos, siempre y cuando se respeten los radios mínimos de curvatura de los cables y la presión lateral no rebase los límites permisibles para el cable durante el jalado.
7. Se puede prescindir del registro de la base del transformador colocando las reservas de cable correspondientes a estos equipos en los registros adyacentes, cuidando la llegada de los ductos como se muestra en la Imagen 1. En los transformadores donde se empleen registros, éstos deben ser del tipo reducido, según se indica en los planos de las Bases para Transformador Monofásico o Trifásico y Registro Reducido.
8. Cuando se proyecte la utilización de equipos seccionadores en media tensión, se puede prescindir de los registros del lado fuente y del lado carga de los mismos, siempre y cuando se cuente con registros adyacentes, en los cuales se alojarán las reservas de cable correspondientes a dichos equipos.
9. En todos los casos debe respetarse los radios mínimos de curvatura y presiones laterales máximas permisibles de los cables.



10. El banco de ductos debe terminarse con boquillas abocinadas en los registros que, una vez cableados, deben sellarse con algún sello-ducto adecuado, compatible con la cubierta del cable, que no la dañe mecánicamente; tiene que ser expandible, formar sello hermético y que no propague el incendio.
11. En estructuras de transición preferentemente se emplearán postes con el ducto alojado en su interior, como se indica en el capítulo 4 de la NOM. Cuando esto no sea posible, el ducto será de color negro corrugado o liso con una RD 13,5 y debe cumplir con la norma NRF-057-CFE.
12. Los tubos de PAD o PADC deben cumplir con la norma NRF-057-CFE y sólo se podrán utilizar en colores rojo y naranja.

(1)La zanjadora o excavadora de zanjas, es una máquina que se emplea en ocasiones donde se necesita instalar varios tubos o cables por debajo de la tierra. Para zanjas de larga distancia esta máquina puede ser más adecuada que la pala excavadora.

EMPALMES SEGUROS

Con los capuchones incluidos en el kit de instalación podrás unir hasta 4 conductores eléctricos de forma segura.

Por: Ing. Iván del Ángel

El kit de instalación, incluido en todos los rollos de **POLIFLEX** de 1/2" y 3/4", además del lubricante, cople, tapones, cinchos, cinta de aislar y etiquetas identificadoras, ahora contiene capuchones, que sirven para asegurar la unión de los conductores.



Estética

Los capuchones brindan estética a tu instalación. En la imagen principal se puede observar cómo se ve mejor una caja de registro con capuchones.

Cabe destacar que a partir de marzo, el kit de instalación incluirá este nuevo elemento, por lo que puede tardar algunas semanas en llegar hasta tu ciudad.

Gracias a tu confianza y retroalimentación, POLIFLCX ofrece nuevas herramientas que mejoran las instalaciones eléctricas.

En el mercado actualmente encuentras de diferentes tamaños y tipos; su aplicación principal es en la electrónica. En las instalaciones eléctricas para viviendas se utilizan en empalmes de conductores calibres 12 y 14, incluso los tamaños varían acorde al número de conductores que pueden alojar y el calibre.

Tomando en cuenta las necesidades más comunes en las instalaciones eléctricas, **POLIFLCX** eligió un tamaño de capuchón que permite unir hasta 4 puntas de conductor calibre 12 o 14.

VENTAJAS

Seguridad

Realizar los empalmes con capuchones garantiza que la unión entre conductores es más segura, pues el material del capuchón protege el cobre, igual que el mismo forro del conductor. La mayoría de los empalmes hoy en día se realizan con cinta de aislar, la cual con el tiempo puede desprenderse dejando desprotegida la unión y provocando fugas de corriente o hasta un cortocircuito.

Facilita el mantenimiento

Otra ventaja de utilizar capuchones en los empalmes es que el mantenimiento es más fácil y rápido, porque son reutilizables, a diferencia de la cinta que quitas y tienes que poner de nuevo.



Ahorro de 3,259 GWh/año en consumo residencial

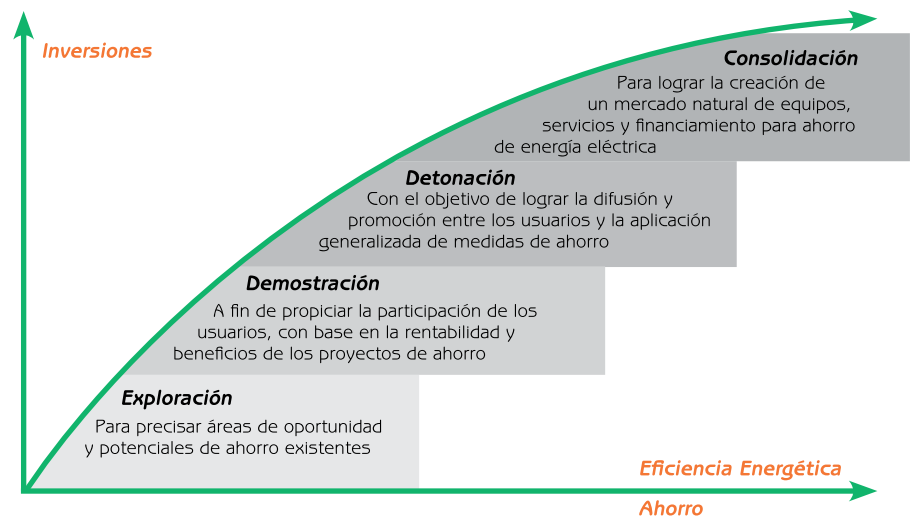
El FIDE participa de manera activa y permanente en las tareas y estrategias nacionales para alcanzar las metas del desarrollo sostenible del país, camino en el cual el ahorro y uso eficiente de energía eléctrica juega un papel primordial.

Por Mtro. José Antonio Urteaga Dufour, subdirector de Operación-FIDE

Uno de los elementos determinantes en la evolución y desarrollo de la humanidad es la disponibilidad de energía. La preocupación del hombre, en este sentido, pasó de la obtención de este recurso, a lograr un aprovechamiento óptimo que le permita alcanzar la máxima eficiencia en la explotación, producción, transformación y uso del mismo. En este contexto, el ahorro de energía en la actualidad es, y continuará siendo en el futuro, un factor clave en la consecución de objetivos prioritarios en nuestro país, como son el asegurar un suministro suficiente y oportuno de energía, optimizar las inversiones en materia de infraestructura para este sector, contribuir a la preservación y protección de los recursos naturales, elevar las condiciones de vida de la población mejorando su economía, así como incrementar la productividad y competitividad de las empresas.

Con base en lo anterior, el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), a partir de 1990 ha desarrollado diversas acciones que van desde el financiamiento de proyectos de ahorro de energía eléctrica en industrias, comercios y empresas de servicio, hasta programas a gran escala, implementando una estrategia basada en cuatro grandes etapas que se ilustran en la Figura 1.

Figura 1. Estrategia del FIDE en sus primeros años de operación



Los programas se han desarrollado en los sectores residencial, industrial y comercial. En este orden de ideas destaca por su importancia el sector residencial en el consumo de energía eléctrica de México.

En 2012, los 32.2 millones de usuarios residenciales existentes en el país consumieron poco más de 52 mil GWh de energía eléctrica, equivalente a 25% del total nacional. Dicha cifra

colocó a este sector en el segundo lugar de consumo, después de la industria.

El sector residencial por sus características de impacto en el consumo de energía, número de usuarios, dispersión y concentración del uso de la electricidad en tres tipos de equipos -iluminación (39%), aire acondicionado (26%), refrigeración (19%) y otros (14%)-; requiere de programas a gran escala para el ahorro de energía.

Estos datos revelan la importancia del consumo doméstico de electricidad y, por ende, del potencial de ahorro energético que tiene este sector a nivel nacional, al aplicar acciones de eficiencia en el consumo de este recurso.

Oportunidad de ahorro energético

Del total de la energía contenida en un barril de petróleo, si ésta se utiliza en una lámpara incandescente sólo se aprovecha 6.16%, en tanto que si se utiliza en una lámpara fluorescente compacta se aprovecha 32.28%, de ahí el gran potencial de ahorro que existe al sustituir esos equipos por lámparas ahorradoras.

Con base en lo anterior los primeros programas desarrollados por el FIDE se enfocaron a la sustitución de LI por LFC. El primero de éstos fue a nivel piloto en el sureste de México con un número limitado de lámparas.

Posteriormente, con base en los resultados del proyecto Ilumex, que llevó a cabo la CFE con apoyo del FIDE, se continuó con la sustitución de lámparas mediante la instalación de módulos de atención a usuarios en agencias de la Comisión Federal de Electricidad, en los cuales se entregaron lámparas y el usuario las pagó mediante cargos en su facturación eléctrica, en un periodo de 8 meses.

Este programa permitió acelerar el posicionamiento de esta tecnología de iluminación doméstica, generando impactos en los precios de la misma, que empezaron a reducirse facilitando su adquisición para los usuarios residenciales.

En 2011 y 2012 se llevaron a cabo los programas Luz Sustentable I y II. El resultado de este programa fue la sustitución de 45.8 millones de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas.

En ahorro de energía eléctrica el logro de ambas etapas de Luz Sustentable fue de 10 mil 300 GWh en consumo y cuatro mil Megawatt en demanda, que en términos ambientales equivalen a la reducción de 5.7 millones de toneladas de emisiones de bióxido de carbono equivalente (MtCO_{2e}).

Sustitución de equipos electrodomésticos

Con el propósito de lograr ahorros mediante la sustitución de los otros dos equipos que mayor impacto tienen en el consumo de energía -aires acondicionados y refrigeradores-, en 2002 arrancó el Programa de Financiamiento para el Ahorro de Energía Eléctrica (PFAEE), mediante el cual se remplazaron 623 mil refrigeradores, 130 mil equipos de aire acondicionado y se instaló aislamiento térmico en alrededor de 24 mil viviendas.

A partir de los beneficios generados por el PFAEE entre 2006-2011, se llevó a cabo el Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos (PSEE), el resultado de este programa fue la sustitución de un millón 682 mil refrigeradores y 201 mil 300 equipos de aire acondicionado.



Con estos programas, se confirma el compromiso del FIDE por contribuir en las tareas y estrategias nacionales para alcanzar las metas del desarrollo sostenible del país, camino en el cual el ahorro y uso eficiente de energía eléctrica juegan un papel primordial.

Todos estos programas de sustitución de equipos electrodomésticos hicieron posible alcanzar los beneficios que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de los Programas de Ahorro de Energía en el Sector Residencial

Acciones	Ahorro en consumo (GWh/año)	Ahorro en demanda (MW)	Reducción de emisiones (MtCO ₂)
3'438,000	3,259	849	1,815

Fuente: FIDE



ENERGÍA GRAVITACIONAL CON SELLO MEXICANO



“Sistema para generar energía aprovechando el peso del flujo vehicular y peatonal” es el invento del ingeniero mexicano Héctor Ricardo Macías, ejemplo para quienes tienen la inquietud de aportar al país con sus creaciones.

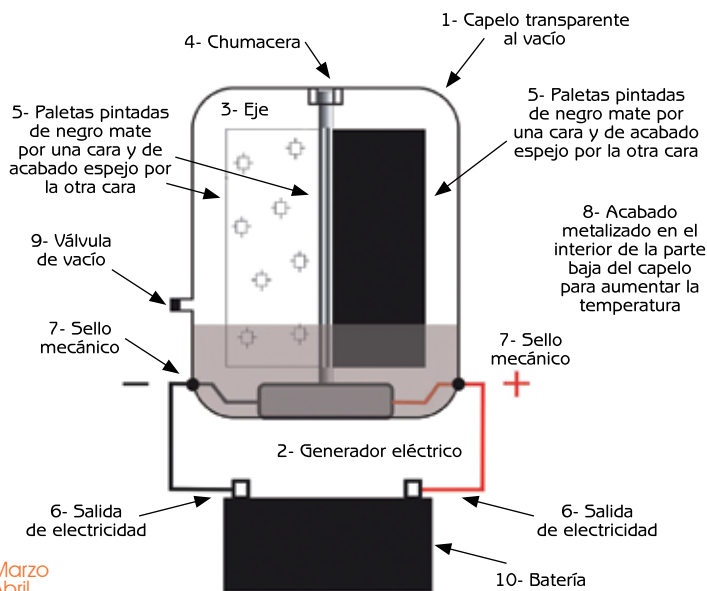
Inventor de tiempo completo, a sus 50 años Héctor Ricardo Macías comienza a destacar a nivel nacional por sus creaciones. Es precisamente una de ellas la que le abrió las puertas para comenzar a patentar los inventos que ha trazado durante horas de trabajo. Se trata del “Sistema para generar energía aprovechando el peso del flujo vehicular y peatonal”, que en este momento se encuentra en fase de diseño, realizando prototipos.

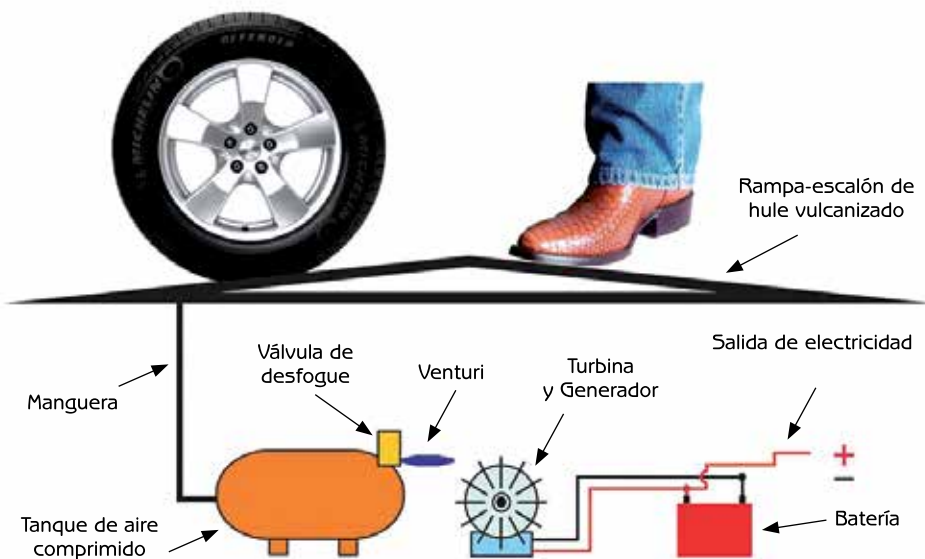
Ingeniero, ¿cómo llegó a crear este invento, recién expuesto en la Expo Ingenio 2013?

Aunque toda la vida nos han dicho que las plantas hidroeléctricas generan gran parte de la energía que consumimos, en realidad estamos partiendo de un error, ya que es la fuerza de gravedad la que produce la energía. El agua puede tener todo el potencial que se quiera, pero sin la atracción gravitacional que provoca la caída en los ríos y cataratas no se produce ninguna energía. Partiendo de esta idea es que nació este sistema, que aprovecha el peso que los vehículos, las personas y aún el ganado, ejercen sobre la corteza terrestre para presionar fuelles de perfil muy bajo, pero que al ser atacados por el peso generan aire a alta presión. A partir de ese paso sólo resta convertir el aire a presión en electricidad por medio de una turbina y un generador.

¿Se requieren instalaciones especiales para aplicar este sistema en una vivienda?

A mediano plazo podemos pensar en una casa que instale sus “rampas escalón”, simplemente pegadas en la calle con una manguera hacia el generador interior; tener generadores eléctricos en las tuberías del agua y una “planta generadora de viento solar” en la azotea. Un aspecto importante es que mi sistema





“De nada sirve tener 2 carreras y 5 maestrías si no propones nada. Hay que atreverse. Si tienen una idea les aconsejo acercarse al IMPI como lo hice yo”.

puede instalarse en racks, de manera vertical, cosa que no puede hacerse con las celdas solares que tienen que armarse de manera horizontal y en ocasiones robando terreno que ya no puede usarse para la agricultura. La tendencia entonces es generar un poco de energía de cada sistema y así alimentar sustentablemente a los hogares. Al ser iguales las condiciones, podemos pensar que alimentar una casa, un parque o una carretera, se puede hacer sin ningún problema con mis sistemas, sin hacer adaptaciones mayores.

MÁS POR SALIR A LA LUZ

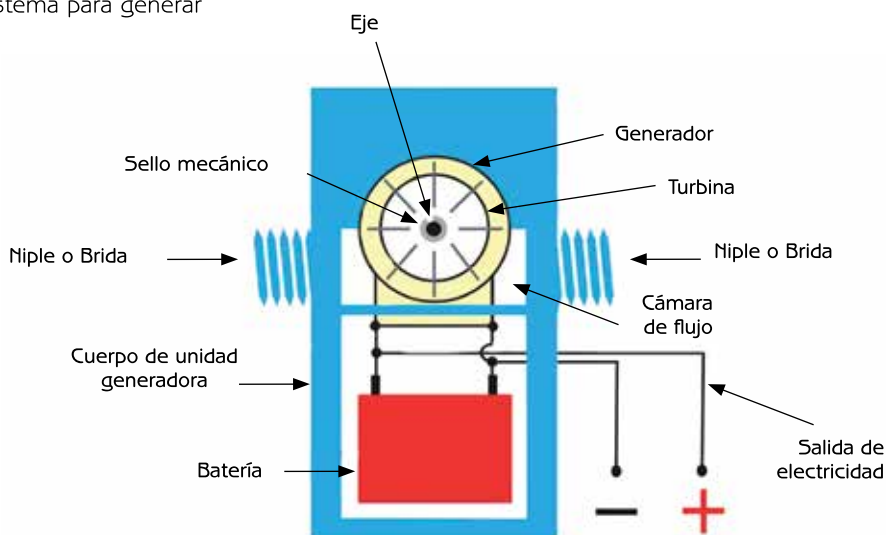
El “Sistema para generar energía aprovechando el peso del flujo vehicular y peatonal” no es el único invento de este ingeniero civil, también ha creado un Sistema para generar electricidad aprovechando la fuerza que tienen los líquidos al circular por las tuberías. “Este puede ser interesante también porque puede generar energía incluso con líquidos inflamables: podríamos pensar en electrificar comunidades cercanas al paso de oleoductos, por ejemplo. Tengo además otro sistema para generar electricidad con el agua de lluvia poniendo una turbina helicoidal en los tubos de bajada del agua”.

Otro invento destacable y recientemente patentado es el Sistema para generar electricidad con el sol sin usar fotoceldas. “Las celdas aprovechan el paso de los fotones, o dicho de otra forma la parte luminosa de los rayos solares, pero dejan de lado el espectro calórico o infrarrojo de los rayos del sol. Mi invento consiste en turbinas que trabajan en capelos transparentes al vacío con papalotes pintados de negro matizado por una cara y de color plata metalizada la otra cara. Una cara absorbe más calor que la

otra y tiende a alejarse, y al estar al vacío no tiene problemas en provocar la rotación de su eje y por lo tanto generar electricidad con el calor del sol, no con la luz como se hace ahora”.

Todo el material requerido para inventar estos sistemas ha sido absorbido por el ingeniero Héctor Ricardo Macías, quien comenta que únicamente ha recibido apoyo por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) para patentar sus creaciones. Y califica a este proceso como fácil, “lo difícil viene con los planes de explotación y financiamiento para lograr llevarlos al mercado”.

En este momento se encuentra buscando alguna propuesta que le permita sacar a la luz sus proyectos en el territorio mexicano. “He recibido ofertas de dos países europeos, uno asiático y dos de Norteamérica, pero yo quiero que estas tecnologías se queden en México, pero de aquí nadie me ha hecho ninguna oferta de trabajo”.





Gabriel López López

Tijuana, Baja California
Por Ing. Juan Carlos Hernández

Soy electricista desde hace 30 años, es un trabajo que me apasiona. Me he capacitado para poder hacer todo lo que requiere una obra, desde su construcción hasta sus instalaciones.



Soy de Oaxaca, pero desde hace 15 años vivo en Tijuana, Baja California. He sido bendecido con una gran familia: mi esposa, 6 hijos (3 hombres y 3 mujeres), y 8 nietos, la verdad no me puedo quejar, es lo más valioso que tengo y comparto con ellos los mejores momentos.

Nosotros mantenemos en la casa las raíces oaxaqueñas, sobre todo en la cocina; al menos una vez al año cocinamos barbacoa de chivo en el horno con penca de maguey; también pozole, mole y los tamales oaxaqueños, que son una delicia.

Después de mi trabajo, me gusta leer la Biblia, desde muy chico me lo inculcaron. También escucho música cristiana, y voy a la iglesia.

MI PROFESION

Mucho tiempo viví en México, ahí me capacité a los 15 años en electricidad, plomería, carpintería, y todo lo relacionado con la construcción.

En la escuela que estuve tomé cursos, me capacitaron para realizar toda una casa completa, habilitarla con todos los servicios. De 35 que fuimos, sólo tres egresamos. Yo lo hice para tener algo con qué mantener a mi familia y darle a mis hijos el ejemplo.

Siempre tengo presente que para realizar un buen trabajo, hay que capacitarse, pues cuando inicié en esta profesión sin capacitación, por un descuido, casi se me cae mi primer losa; se colgó como unos 30 centímetros, pero fue por inexperiencia; tuve que pagar el material y sin cobrar nada.

Actualmente realizo los trabajos de una forma profesional. Me adapto a las necesidades de la obra; me dan el plano y yo lo respeto, lo que el arquitecto indica, en plomería, estructura y electricidad.

ANECDOTAS

A lo largo de mi profesión he tenido tres accidentes. En una ocasión, por descuido, enganché la varilla con un cable de alta tensión y no me pasó nada. Tiempo después, estaba cortando con una sierra y no me fijé que abajo estaban unos cables, eran del 8, de alta tensión; hasta el disco quedó rojo y tampoco me sucedió algo.

Ya el último fue que me caí de un segundo piso, pero a la mitad del vuelo me di la vuelta y caí parado. Se lo cuento a mis compañeros y me dicen que he corrido con mucha fortuna. Doy gracias a Dios, porque no me abandona, porque está conmigo.

Aún con esto, lo que hago me apasiona. A veces mi familia me dice que ya deje esta profesión, que luego no pagan, pero yo siempre les digo que sí, que vengo de una familia de campo que siempre ha luchado.

En cada obra que tomo me gusta ser profesional. Si es necesario realizar un trabajo para brindar seguridad, aunque no esté en el trato, lo hago. Me gusta la ética. Si vas con un doctor y te niega la consulta por no tener el dinero suficiente, entonces no tiene ética, primero es la vocación de servicio y esto aplica para cualquier cosa a la que nos dediquemos.



"Yo les aconsejo que si ya se comprometieron a realizar un trabajo, háganlo bien, no como caiga. El trabajo es una bendición."

Recomendaciones para cablear mejor

Utilizar de manera adecuada la Guía **POLIFLEX** te hará el cableado más fácil.

Por: Ing. Iván del Ángel

En el número anterior se habló del lubricante y vimos como éste, además de ser una protección para el conductor, disminuye la fuerza ejercida a la hora de realizar el cableado. Siguiendo con esta parte primordial en toda instalación eléctrica, ahora te damos las recomendaciones para acomodar mejor los conductores a la Guía **POLIFLEX**, permitiendo que tu trabajo sea más fácil.

La Guía **POLIFLEX** cuenta con dos puntas:

- Punta Tiracables
- Punta Buscadora



Punta Buscadora

Punta Tiracables

1



ASEGURA LOS CONDUCTORES

Utiliza la punta tiracables para asegurar los conductores; debes hacerlo de forma escalonada, es decir colocando máximo dos conductores en la punta y a cada 3 o 5 cm un conductor más, asegurándolos con la cinta de aislar Adetec (incluida en el kit de instalación).

Ejemplo:

En una canalización donde requieres meter tres conductores, debes asegurarlos a la guía de la siguiente forma:

1. Asegura 1 conductor a la punta tiracables de la guía.

2



2. Encinta los otros conductores en forma escalonada de uno en uno.

3



3. Encinta todos los conductores.

Siguiendo estas recomendaciones para realizar tu cableado, eliminas el riesgo de que se atore tu guía en algún cambio de dirección.

Recuerda utilizar el lubricante, para facilitar aún más tu trabajo.

NOTA: El número de conductores que puedes alojar en el **POLIFLEX** depende de que la suma de las áreas transversales del conductor no rebasen el 40% del área total de la tubería, ya sea de 1/2" o de 3/4"; a esto se le llama factor de relleno. Por ejemplo, en un **POLIFLEX** Naranja de 1/2" puedes introducir máximo 6 conductores calibre 14, o bien 5 del calibre 12. En un **POLIFLEX** Naranja de 3/4" la capacidad máxima de conductores calibre 14 es de 11, o bien de 8 del calibre 12.

ILUMÍNATE con el festival del QUINTO SOL

Con el propósito de preservar las tradiciones milenarias que han forjado la identidad mexiquense, desde 1987 se realiza este festival que debe su nombre a la leyenda del Quinto Sol que forma parte de la historia de la cosmogonía indígena mexicana.

Fotos y texto: Instituto Mexiquense de Cultura

Rindiendo homenaje a los antepasados que sabiamente llevaban a cabo sus actividades bajo la tutela de los astros, este gran festival tiene como objetivo difundir la cosmovisión del mundo y de la vida de los grupos étnicos, así como rescatar las tradiciones, usos y costumbres de las etnias indígenas originarias del Estado de México, además de que constituye un medio de participación y expresión para las comunidades en la vida activa de la comunidad contemporánea.

El Festival del Quinto Sol es un proyecto del Gobierno del Estado de México que, a través del Instituto Mexiquense de Cultura (IMC) y en coordinación con el

Consejo Estatal para el Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas del Estado de México y el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, busca preservar la riqueza cultural de las etnias indígenas, las cuales muestran gran interés y participación en las actividades que se organizan en torno a esta fiesta que da a conocer no solamente en el Estado sino en el país y en el mundo, las raíces de los mexiquenses.

En su edición 2014, se prevé su realización del 15 al 21 de marzo con un programa que contiene alrededor de 500 actividades que giran en torno a las ceremonias, tradiciones, cultura y expresiones artísticas de las comunidades mazahuas,

matlazincas, otomíes, tlahuicas y nahuas, asentadas en más de 96 municipios del territorio estatal, mismos que participan como sedes.

El eje central de esta fiesta cultural son las ceremonias de encendido del Fuego Nuevo, a través de las cuales se le rinde culto a la casa del sol o al equinoccio de primavera que consiste en pedir permiso a sus deidades, a través del saludo a los puntos cardinales para abrir y limpiar el espacio donde se desarrollarán los eventos así como en seleccionar y reunir flores de la propia región, leña, agua, incienso y petate, elementos que se utilizarán en el rito del año nuevo y el ciclo agrícola.

Una de las actividades más sobresalientes es el Encuentro de Cultura e Identidad Indígena, donde hay muestras gastronómicas, así como de música tradicional y danza de las cinco etnias; el visitante puede conocer y aprender sobre cada una de ellas, además de que los líderes de dichas etnias se muestran amigables para conversar sobre su tierra, sus orígenes y sus tradiciones.

Los rituales más importantes que trata de rescatar este festival se llevan en diversas zonas arqueológicas, también administradas por el IMC, como la de San Miguel Ixtapan, Teotenango, Huamango y Tlapizahuac.

En este festival convergen cinco formas de existir, cinco vidas, cinco soles, cinco etnias que cada año dan paso a un abanico de manifestaciones, usos y costumbres ancestrales en un espectáculo cultural que es único en su género.



*El ritual del encendido del Fuego Nuevo
goo.gl/eH54xT*

Según los antepasados, la tierra ha pasado por cinco etapas diferentes desde su creación, las cuales han sido regidas por un sol Nahui-Ocelotl, Nahui-Ehécatl, Nahui-Quiahuitl, Nahui-Atl y Nahui-Ollin. Es precisamente el último sol, el centro, el quinto punto cardinal y se atribuye a Huehuetéotl, dios anciano del fuego, ya que el fuego del hogar se encuentra en el centro de la casa; para los aztecas y mayas el Quinto Sol fue creado en la antigua ciudad de Teotihuacán y les indicaba el inicio del año agrícola.

El Festival del Quinto Sol se lleva a cabo en los 18 Centros Regionales de Cultura de la entidad, Casas de Cultura, Centro Cultural y Recreativo de Ecatepec, Centro Cultural Mexiquense Bicentenario, en el municipio de Texcoco y Centro Cultural Mexiquense en Toluca, todos ellos dependientes del propio Instituto Mexiquense de Cultura.



¿Sabías que?

HORMIGAS

Las hormigas están presentes en casi todo el globo terráqueo; las colonias domestican a otras especies para que les ayuden a trabajar. Pertenecen a la misma familia de las abejas y avispas: los himenópteros. Algunos científicos dicen que podrían existir hasta 21 mil especies diferentes de hormigas. Se calcula que tienen unos 60 millones de años habitando el planeta. Pueden comunicarse entre ellas gracias a sus feromonas, que son señales químicas que emiten con su cuerpo.



OMBLIGO

Casi todas las personas (el 90%) tienen el ombligo hacia adentro. Al ser una cicatriz, su tamaño y forma varía de acuerdo a cada ser humano. En la mujer suele ser una parte atractiva y cuya estética es más importante que en el hombre, pero esto queda de un lado al saber la conclusión a la que llegó un equipo de investigadores después de analizar que en el ombligo existen 2 mil 368 tipos de bacterias diferentes.



MAURITS CORNELIS ESCHER

Escher (1898-1972) fue un dibujante y artista holandés que destacó por plasmar en sus obras figuras de animales que se mezclan y entrelazan caprichosamente para formar bellos, fantásticos y fascinantes conjuntos, en los que se dejan ver las fantasías e incluso sueños del propio autor. En 1954 logró vender los más de 100 grabados que había seleccionado para una exposición realizada en Washington, algo casi imposible de conseguir tratándose de obra gráfica.

Fras ses

"La felicidad es interior, no exterior; por lo tanto, no depende de lo que tenemos, sino de lo que somos".

Henry Van Dyke
escritor estadounidense

"Las decepciones no matan, y las esperanzas hacen vivir".

George Sand
escritora francesa

"El que ha conocido sólo a su mujer y la ha amado, sabe más de mujeres que el que ha conocido mil".

León Tolstói
escritor ruso

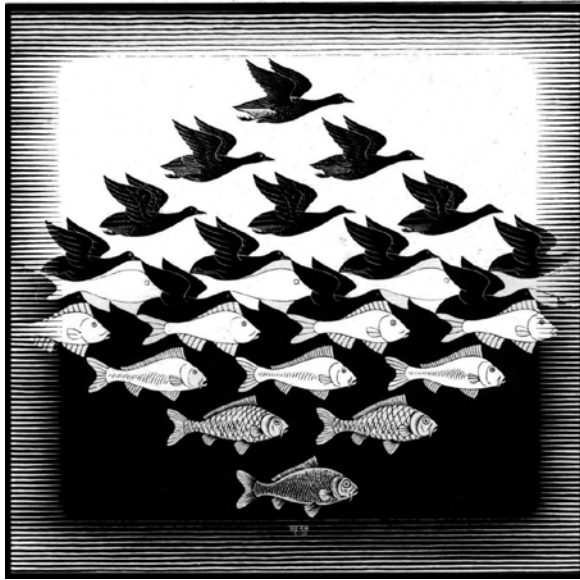
"Amistad que acaba no había comenzado".

Publío Siro,
poeta dramático romano

"Quien sabe de dolor, todo lo sabe".

Dante Alighieri,
escritor y filósofo italiano

ILUSIONES ÓPTICAS EN CUADROS DE ESCHER



¿Cuántos peces y cuántas aves logras ver en el cuadro Sky and Water (1938)?

1

All M.C. Escher works © 2014 The M.C. Escher Company - the Netherlands. All rights reserved. Used by permission. www.mcescher.com

Pon tu atención en los peces blancos del cuadro Circle Limit II (1959), pero sólo los que miran a la derecha ¿cuántos ojos ves?



2

All M.C. Escher works © 2014 The M.C. Escher Company - the Netherlands. All rights reserved. Used by permission. www.mcescher.com

CHISTES

- Cariño, dame al bebé.
- Espera a que lllore.
- ¿A que lllore?, ¿por qué?
- ¡Porque no lo encuentro!

- **Doctor, vengo a que me ausculte.**
- **Rápido, métase al armario.**

Oiga jefe aumenteme el sueldo. Tenga en cuenta que hay cuatro empresas detrás de mí.
- ¿Ah sí?. No me diga, ¿y cuáles son?
- La del cable, la luz, el gas y el teléfono.

- **Amor ¿tengo la nariz grande?**
- **No, tienes una nariz común.**
- ¿Ah, sí?
- **Sí, ¡común tucán!**

Se abre el telón.
Aparece un gitano.
Desaparece el telón.

Respuestas
1. 14 Peces y 14 aves
2. 18 Ojos

LEER, un hábito para toda la vida

Inculcar en los niños el amor por la lectura es uno de los mejores regalos que puedes dar.

Por: Psic. Andrea Velasco Casazza



La lectura es un hábito que trae consigo múltiples beneficios, especialmente para los niños, quienes mejoran su desarrollo afectivo y psicológico; experimentan sensaciones y sentimientos que disfrutan; aumentan su capacidad lingüística, maduran y aprenden.

Asimismo, al leer los pequeños ríen, sueñan y viajan a otros mundos; comparten momentos gratos y refuerzan su vínculo con los padres. En definitiva, con la lectura los niños crecen en todos los sentidos.

CONSEJOS PARA FOMENTAR LA LECTURA DESDE LA NIÑEZ

Sé constante. Para comenzar a formar un hábito, todos los días debes reservar un tiempo para leer con tu hijo. Es muy importante que durante este momento

el niño se encuentre relajado y con buena disposición para ello.

Elige libros adecuados. Si tienes duda, pide consejo en el colegio, las bibliotecas y las librerías, sobre los libros más adecuados para tu pequeño acorde a su edad.

Estimula y alienta. Deja que tu hijo elija el libro de su preferencia y colócalo en un lugar que esté a su alcance. Dale un incentivo cada vez que terminen de leer un capítulo.

Predica con el ejemplo. Las personas adultas son un modelo a seguir para los niños y jóvenes; por ello es importante que vean que lees habitualmente.

Propón, no impongas. Es mejor sugerir que imponer. Evita tratar la lectura como

una obligación, ésta debe realizarse por gusto, por lo tanto es indispensable que no presiones al niño para que lo haga.

Acompaña. El apoyo de la familia es necesario en todas las edades. No conviene que dejes a tu hijo solo, aunque aparentemente sepa leer. Es necesario que revises el contenido de las lecturas y verifiques que éstas le estén brindando un mensaje que pueda comprender.

Comparte. El hábito de la lectura se contagia. En un principio se recomienda que acompañes a tu pequeño en este proceso, leyendo un renglón cada uno y en voz alta. Posteriormente, conforme a su edad, adquirirá la estrategia y leerá por su propia cuenta.



SOY

PROTEKTOR

El guardián de las instalaciones eléctricas.



*Evito accidentes
y cuido la integridad
y reputación
del electricista.*

