

ELECTRICA

LA GUÍA DEL ELECTRICISTA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

www.revistaelectrica.com.mx

AÑO 8 ■ NÚMERO 35 - MARZO - ABRIL 2011

ELECTRO MAGNETISMO

El fenómeno invisible

+

-

CONOCIENDO MÁS

Los circuitos trifásicos

NORMAS

Cálculo de una instalación eléctrica bifásica

ELECTROTIPS

Control de iluminación exterior por fotocelda



EN MÉXICO
TODOS TRABAJAMOS
CON ESFUERZO
Y DEDICACIÓN



Directorio

Director General y Editor Responsable

Antonio Velasco Chedraui
avelasco@poliflextubo.com.mx

Editor Ejecutivo

ED Gerardo Aparicio Servín
arte@poliflextubo.com.mx

Mercadotecnia

Gabriel Cobaxín
gcbaxin@poliflextubo.com.mx

Coordinación de Revista

LCC Alicia Bautista Maldonado
abautista@poliflextubo.com.mx

Coordinación de Información

LLLH Verónica Villegas
veronica@iacreativa.com

Colaboradores

Ing. Hernán Hernández
Ing. Josué Montero
Ing. Enrique Marín
Ing. Erick Hernández
Arq. Juan Aparicio León
Ing. Rodolfo Zamorano Morfín
Ing. Iván Santiago

Revisión Técnica

Ing. Hernán Hernández
hhernandez@poliflextubo.com.mx

Diseño y Arte Editorial

ÍA! CREATIVA
www.iacreativa.com

Diseño Gráfico

LDG Conrado de Jesús López M.
conrado@iacreativa.com
LDG Rafael Rodríguez Gómez
rafael@iacreativa.com

Diseño Web

ISC Patricio David Guillén Cadena
patricio@iacreativa.com

Fotografías

Ing. Enrique Marín
IA! Stock
Shutterstock
Schneider

Editorial

Estimado lector:

Nos da gusto que recibas un número más de la revista *Eléctrica*, éste también se formó a partir de las peticiones de los colegas que tan amablemente nos comunican sus inquietudes. Como bien nos comentó la mayoría, desde nuestros hogares y sitios de trabajo debemos hacer un uso racional de la electricidad para ayudar a reducir el consumo de los recursos energéticos en el planeta y fomentarlo en nuestros hijos, de modo que cada vez más personas tengan conciencia ecológica y actúen con responsabilidad.

En la sección "Electrotips" te mostramos otra opción para ahorrar energía y dinero: el control de la iluminación exterior por fotocelda. Esperamos que estos consejos para la instalación de fotocontroles sean útiles para tu trabajo y te ayuden a economizar. En "Normas" te explicamos el cálculo de una instalación eléctrica bifásica con base en la normatividad vigente y en los parámetros de la compañía suministradora de electricidad. También hemos preparado un reportaje sobre el electromagnetismo en el que tratamos de presentarte de forma abreviada -dado que la extensión del tema no podría abarcarse en pocas páginas- sus múltiples aplicaciones en la vida moderna, así como los principales acontecimientos en su historia y los hombres de ciencia que contribuyeron grandemente al progreso de la humanidad. No dejes de visitar el portal de tu revista *Eléctrica* en Internet.

En estas fechas le damos un realce a la vida en sí misma, ya que el 22 de abril se hace un llamado mundial a la reflexión pues es el día de nuestro planeta Tierra.

2 **Conociendo más**
Circuitos trifásicos

6 **Normas**
Cálculo de una instalación eléctrica bifásica

20 **Electrotips**
Fotocontrol

5 **Correo del lector**

9 **Innovación**

22 **Schneider**
Soluciones de confort con el interruptor Horario Programable de UNICA

10 **Noticias Poliflex**
Innovación y tecnología para instalaciones eléctricas

24 **Casos de éxito**
Nazario Bastián Vázquez Misantla, Ver.

12 **Instalaciones Seguras**
Comisión de Seguridad Eléctrica

27 **Valores**
El perdón

14 **Ahorro de Energía**
Elevadores ecológicos

28 **Nuestro México**
Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca

31 **Pasatiempos**

LOS CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Por: Ing. Hernán Hernández

Los sistemas reales de interconexión eléctrica se instalan disponiéndose en configuraciones trifásicas, bifásicas, monofásicas y en algunos casos hexafásicas, así que debemos aprender algunos conceptos que nos faciliten su entendimiento.

Un **sistema polifásico** es una serie de conexiones que requieren cierto número de conductores que transportan la energía en forma de corriente alterna a un nivel de tensión específico, para ello es necesario conocer las características de cada caso. En este artículo trataremos únicamente el **sistema trifásico**, teniendo en cuenta que es uno de los más comunes en nuestro país y en el desarrollo de nuestra actividad.

Antes de continuar con la explicación de los conceptos básicos de los circuitos trifásicos, hablaremos un poco de su historia, describiremos la operación de una **central hidroeléctrica** y mencionaremos los conceptos técnicos que definen al elemento encargado de hacer la conversión de energía, así como los parámetros de un **circuito trifásico**; el uso de estos sistemas será tema que trataremos en próximos números de esta revista. Comencemos entonces con un poco de historia.

En 1882, el inventor serbio-americano Nikola Tesla, descubrió el principio del campo magnético rotatorio, el cual hizo posible la invención de la maquinaria de **corriente alterna**. El descubrimiento del campo magnético rotatorio producido por las interacciones de corrientes de dos y tres fases en un motor fue uno de sus más grandes logros y sirvió como base para la creación del **motor de inducción** y del **sistema polifásico** de generación y distribución de electricidad.

Gracias a esto, grandes cantidades de energía eléctrica pueden ser generadas y distribuidas eficientemente a lo largo de grandes distancias, desde las plantas generadoras hasta las poblaciones a las que alimentan. Hasta estos días se sigue utilizando la forma trifásica del sistema polifásico de Tesla para la transmisión de la electricidad, además, la conversión de electricidad en energía mecánica es posible gracias a las versiones mejoradas de los motores trifásicos de Tesla.

En Mayo de 1885 George Westinghouse, cabeza de la compañía de electricidad Westinghouse, compró las patentes del sistema polifásico de generadores, transformadores y motores de corriente alterna de Tesla.

En octubre de 1893 la comisión de las Cataratas del Niágara otorgó a Westinghouse un contrato para construir la planta generadora en las cataratas, la cual sería alimentada por los primeros dos de los diez generadores que Tesla diseñó. Dichas dinamos de 5000 caballos de fuerza eran las más grandes hasta ese momento construidas. General Electric registró algunas de las patentes de Tesla y consiguió un contrato para construir 22 millas de líneas de transmisión hasta Búfalo. Para este proyecto se utilizó el sistema polifásico de Tesla. Los primeros tres generadores de corriente alterna en el Niágara se pusieron en marcha el 16 de noviembre de 1896.

En algún momento hemos escuchado el término *generación* y de alguna manera tenemos una idea de su significado y funcionamiento, así que sin ahondar mucho en conceptos técnicos, describiremos la **generación de energía eléctrica en una central hidroeléctrica**.

Como sabemos, la mayor cantidad de la energía producida en México se deriva de las centrales hidroeléctricas, que son más

de 60 en todo el país. La tecnología de las principales instalaciones se ha mantenido igual desde el siglo pasado. Las centrales dependen de un gran embalse de agua

Para que los tres voltajes de un sistema trifásico estén balanceados deberán tener amplitudes y frecuencias idénticas y estar fuera de fase entre sí exactamente 120° .

contenido en una presa. El caudal de agua se controla y se puede mantener casi constante.

El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua a la demanda de electricidad. El agua que entra en la turbina sale por los canales de descarga. Los generadores están situados justo encima de las turbinas y conectados con árboles verticales. El diseño de las turbinas depende del caudal

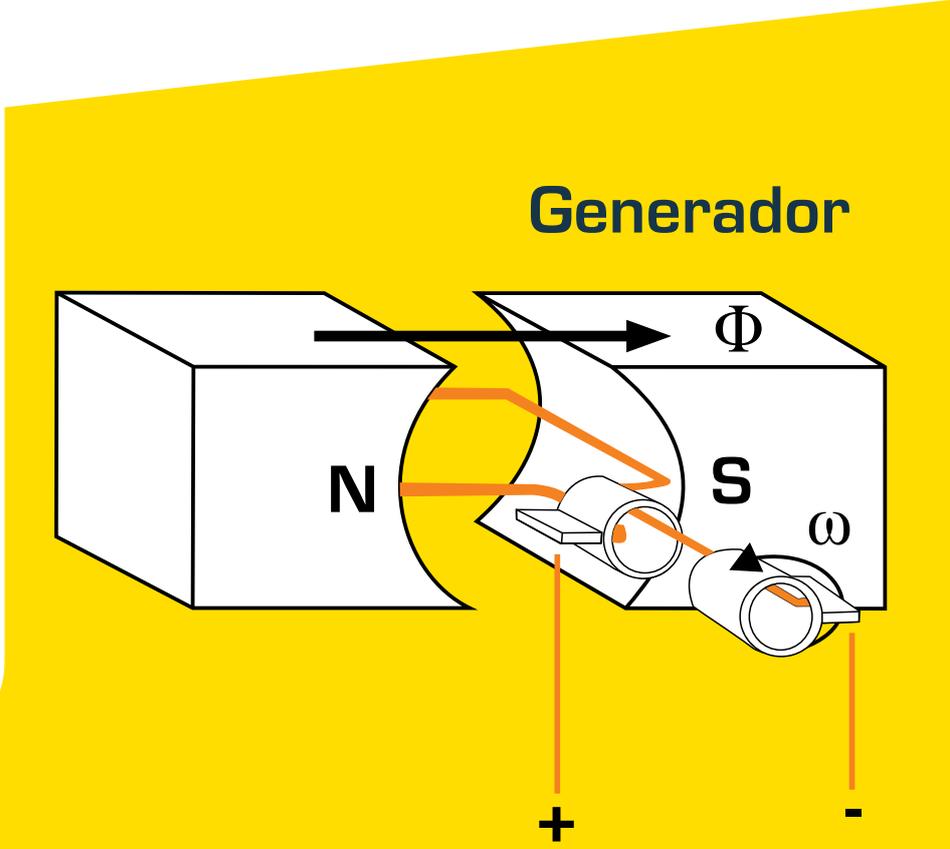
de agua; las turbinas Francis se utilizan para caudales grandes y saltos medios y bajos, y las turbinas Pelton para grandes saltos y pequeños caudales.

Además de las centrales situadas en presas de contención que dependen del embalse de grandes cantidades de agua, existen algunas centrales que funcionan con la caída natural del agua de caudal uniforme, éstas se denominan **centrales de agua fuente**, de este tipo es la central de las Cataratas del Niágara.

Dentro de la central generadora, el elemento que realiza la conversión de energía mecánica a eléctrica es el **generador**, cuya operación se describe de la siguiente manera:

La conversión comienza al hacer girar una espira rígida con velocidad constante (ω) dentro de un campo magnético uniforme, el flujo (Φ) que corta la espira tendrá una variación senoidal y, en consecuencia, se induce una fuerza electromotriz (FEM) de forma senoidal; a este conjunto de elementos se le conoce como generador.

La principal aplicación para los circuitos trifásicos se encuentra en la distribución de la energía eléctrica por parte de la compañía de luz a la población. Nikola Tesla probó que la mejor manera de producir, transmitir y consumir energía eléctrica era usando circuitos trifásicos.



Para demostrar lo anterior desarrollaremos la ecuación:

$$\varphi = BS \cos \omega t$$

donde φ es el flujo magnético, B es el campo magnético, S es el vector superficie y $\cos \omega t$ es el ángulo debido a la velocidad angular (ω) en un tiempo (t).

De lo anterior podemos determinar la **tensión** e , con base en la siguiente relación y aplicando la derivada al flujo magnético.

$$e = \frac{d\varphi}{dt}$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = E_M \text{sen} \omega t \quad \therefore \quad e = E_M \text{sen} \omega t$$

De esta forma demostramos que el movimiento de la espira da como resultado una FEM senoidal.

Ahora bien, si en lugar de tomar una espira se toman tres espiras iguales y se montan en un mismo eje formando ángulos de 120° entre sí, al hacer girar las espiras con velocidad constante (ω) dentro del campo magnético, se inducirá en cada espira una FEM igual a:

$$e_1 = E_M \text{sen} \omega t$$

$$e_2 = E_M \text{sen} \omega t + 120^\circ$$

$$e_3 = E_M \text{sen} \omega t + 240^\circ$$

Los ángulos de 120° y 240° se deben a la configuración de los devanados en el eje y con respecto a la primera espira.

Por otro lado, la **corriente** se obtiene conectando una carga a cada espira, la forma de esta será también senoidal. Las expresiones matemáticas que se tienen son:

$$i_1 = I_M \text{sen}(\omega t + \varphi_1)$$

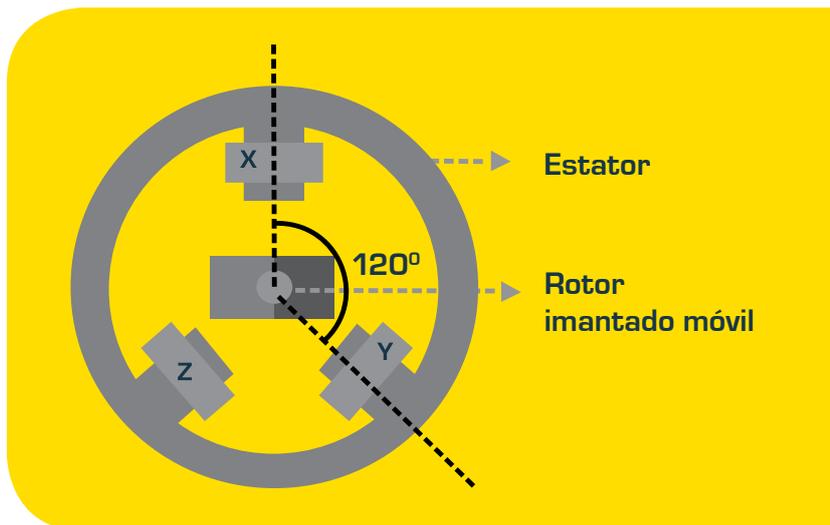
$$i_2 = I_M \text{sen}(\omega t + 120^\circ + \varphi_2)$$

$$i_3 = I_M \text{sen}(\omega t + 240^\circ + \varphi_3)$$

Donde φ es el desfase entre corriente y tensión en cada fase. El conjunto de estas tres corrientes o tensiones iniciales constituyen un **sistema trifásico** equilibrado de corrientes o tensiones.

Esta configuración presenta varios inconvenientes, pues se necesita un complejo sistema de colectores y escobillas para poder recoger las tensiones producidas.

Actualmente los tres devanados se encuentran soportados en el **estator**, mientras que el **rotor** está imantado o lleva un electroimán para generar el campo magnético, este rotor es la parte móvil del alternador.



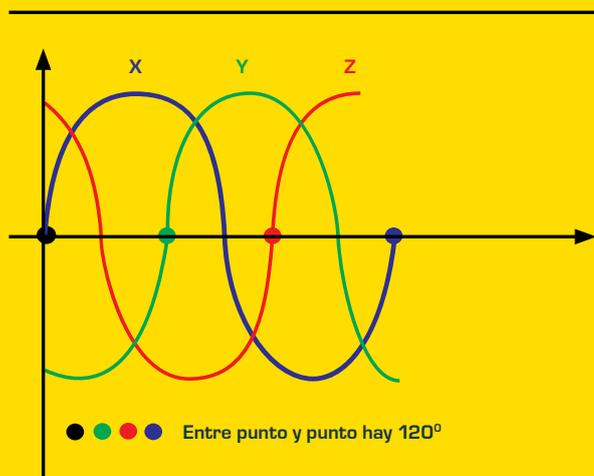
Los generadores modernos con los devanados soportados en el estator son más económicos y fiables que los alternadores antiguos.

Los generadores cuyo rotor lleva un electroimán son alimentados con una fuente de corriente continua para activar el electroimán y poder generar el campo magnético.

Como se puede observar en la imagen del generador, la distancia entre los centros de los devanados es de 120° , gracias a ello se obtienen tres señales alternas diferentes y distanciadas entre sí 120° :

A la salida del generador están las conexiones de las subestaciones elevadoras de voltaje, éste pasa directamente a la red de transmisión trifásica a través de conductores montados en torres, después llega a una subestación reductora y sale nuevamente a la red de distribución por conductores en postes hasta los transformadores que llevan la energía eléctrica a nuestros domicilios.

Así es como se genera la energía eléctrica por medio de una central hidroeléctrica. En el siguiente número de la revista trataremos lo correspondiente a los circuitos trifásicos de manera más detallada.



● ● ● Entre punto y punto hay 120°

Si las cargas se encuentran distribuidas de manera balanceada las corrientes debidas a los voltajes del circuito también lo estarán, de esta forma se logra un circuito trifásico balanceado.



CORREO DEL LECTOR

Comunicanos tus propuestas sobre temas, secciones o información que te gustaría encontrar en tu revista, así como cualquier comentario que quieras compartir con tus colegas, este espacio es tuyo.

Suscriptor: actualiza tus datos para que podamos brindarte una mejor atención.

Visita:
www.revistaelectrica.com.mx

Escríbenos:
correo@revistaelectrica.com.mx

Llámanos:
01 800 765 4353

La revista *Eléctrica* me ha sido útil en muchos aspectos. Yo recomiendo y compro productos de calidad Poliflex.

Javier Ayala.

Saludos a todos los que colaboran en la revista. Me gustan, en especial, las entrevistas positivas que nos presentan. Atentamente, **José López Zamora, profesor del Taller de Electricidad de la Escuela Telesecundaria de La Lobera, Santa Ana Maya, Michoacán.**

Felicidades por el esfuerzo de cada uno de ustedes para hacer posible esta publicación. **Roberto Velazco.**

La revista me gusta mucho porque tiene información diversa y nos sirve de apoyo a quienes nos encanta la electricidad. Saludos, **Jesús Ramírez de la Rosa, Zacatecas.**

La revista es de mucha utilidad y los materiales de Poliflex dan muy buenos resultados, yo los ocupo en mi trabajo. Atentamente, **Felipe Ceja, Veracruz.**

Consulta en línea los números anteriores

Gracias por mantener contacto con los lectores y por la atención al cliente, eso los hace mejor empresa. Atentamente, **Ing. Pedro Tobar.**

Estoy muy interesado en seguir recibiendo la revista, nos presenta temas que debemos conocer además de buenas propuestas para facilitar las instalaciones eléctricas. Los invitamos a que visiten nuestra área de trabajo, somos un grupo de proyectistas que desde hace tiempo estamos promoviendo sus productos y nos da satisfacción ver que efectivamente son de gran utilidad. **Valentín Bautista, Estado de México.**

Agradecemos los mensajes amables de todos nuestros lectores, para la revista *Eléctrica* es muy importante conocer sus puntos de vista para mejorar en cada edición y seguir elaborando contenidos de su interés y utilidad, recuerden que esta revista es de ustedes.

A los suscriptores que nos enteran cuando la revista deja de llegar a su domicilio, queremos decirles que nuestro equipo atiende personalmente sus casos y les da solución lo más pronto posible. Asimismo les recordamos a todos que actualicen sus datos para que podamos brindarles una mejor atención, es muy sencillo, basta con enviarlos a nuestro correo electrónico o llamar a nuestra línea telefónica.

**Tu participación
es muy valiosa.
Escríbenos pronto.**

Cálculo de una instalación eléctrica BIFÁSICA

Por: Ing. Hernán Hernández

Tomaremos el ejemplo de un proyecto residencial en el que se desea dimensionar la instalación eléctrica con una carga total calculada de 9 kW.

Con base en la información de CFE, la especificación para el servicio monofásico es de una sola acometida para el suministro de energía de consumos no mayores de 5 kW.

Una manera de cubrir la demanda es contratando dos servicios monofásicos equivalentes a dos acometidas.

¿Está permitido contratar dos servicios para uso residencial? Sí es posible; ya que con base en la NOM-001-SEDE-2005, el artículo 230-2 referente al número de acometidas, indica que un edificio u otra estructura a la que se suministre energía eléctrica debe tener una sola acometida. Sin embargo, en la excepción 4 indica que se permiten dos o más acometidas, cuando los requisitos de carga de una instalación monofásica sean superiores a los que la compañía eléctrica suministra normalmente, o cuando se tiene un permiso especial.

Por lo tanto, si se realiza la contratación de un servicio bifásico en CFE, la instalación para recibir este servicio deberá cumplir con las especificaciones indicadas por la propia CFE, las cuales se abordarán en otra ocasión.

Volviendo al ejemplo del proyecto, si tenemos una carga calculada de 9 kW, consideramos un $f.p. = 0.9$ y un $f.d. = 0.7$ a una temperatura ambiente de 33° .

Comencemos a hacer los cálculos.

Corriente: $P = 4,900 \text{ W}$.

De la ley de Watt, $P = E \times I \times f.p.$, despejamos la corriente:

$$I = \frac{P}{E \times f.p.}; \text{ sustituyendo con los datos del ejemplo:}$$

$$I = \frac{9 \text{ kW}}{120 \times 0.9} = 83.33 \text{ A}$$

Ésta es la corriente total, pero como se está proyectando una instalación bifásica, el valor de la corriente total se divide entre 2.

$$I = \frac{83.333}{2} = 41.66 \text{ A}$$

Aplicando el factor de demanda para esta corriente:

$$I = I \times f.d. \text{ sustituyendo:}$$

$$I = 41.666 \times 0.7 = 29.166 \text{ A}$$

En el artículo anterior abordamos el tema del cálculo de una instalación monofásica, en esta ocasión veremos cómo determinar el uso de dos fases atendiendo los requerimientos de la NOM-001-SEDE-2005 y las especificaciones de la CFE.

Usando nuevamente la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2005, buscamos el conductor tipo THW que se encuentra en la columna de 75° .

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor (véase tabla 310-13)					
		Tipos TW*, CCE, TWD-UV		Tipos RHW*, THHW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT, USE	Tipos MI, RHH-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, XHHW-2, USE-2, FEP*, FEPB*	Tipos UF*	Tipos RHW*, XHHW*	Tipos RHW-2, XHHW*, XHHW-2, DRS
mm ²	AWG o kcmil	Cobre			Aluminio		
0,824	18	---	---	14	---	---	---
1,31	16	---	---	18	---	---	---
2,08	14	20*	20*	25*	---	---	---
3,31	12	25*	25*	30*	---	---	---
5,26	10	30	35*	40*	---	---	---
8,37	8	40	50	55	---	---	---
13,3	6	55	65	75	40	50	60
21,2	4	70	85	95	55	65	75
26,7	3	85	100	110	65	75	85
33,6	2	95	115	130	75	90	100
42,4	1	110	130	150	85	100	115
53,5	1/0	125	150	170	100	120	135
67,4	2/0	145	175	195	115	135	150
85,0	3/0	165	200	225	130	155	175
107	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	190	230	255
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	355	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	310	375	420
380	750	400	475	535	320	385	435
405	800	410	490	555	330	395	450
458	900	435	520	585	355	425	480
507	1000	455	545	615	375	445	500
633	1250	495	590	665	405	485	545
760	1500	520	625	705	435	520	585
887	1750	545	650	735	455	545	615
1010	2000	560	665	750	470	560	630



El conductor es calibre 10 con 35 A de conducción, y con un buen margen de seguridad, sin embargo, la tabla indica que estos valores son para temperatura ambiente de 30°, de modo que debemos aplicar el factor de corrección que se muestra en la segunda sección de la tabla 310-16. De aquí seleccionamos el factor de corrección correspondiente, dependiendo de la temperatura ambiente que tenemos.

Esta tabla nos indica que para temperatura ambiente distinta a 30 °C, se debe aplicar el factor de corrección a la capacidad de conducción de la corriente seleccionada anteriormente. Entonces, si la capacidad de conducción del conductor THW calibre 10 a 75 °C fue de 35 A, al aplicar el factor de corrección obtenemos una capacidad de conducción real (I_{RC}).

$$I_{RC} = 35 \times 0.94 = 32.9 \text{ A.}$$

Resulta evidente que existe una disminución real de la conducción de corriente para cualquier conductor a temperatura ambiente distinta a 30 °C.

Comparando la I_{RC} y la I , verificamos que la conducción del conductor calibre 10 cubre la corriente I , así que es correcto para el alimentador principal.

Como sabemos, es importante considerar el factor de agrupamiento porque al alojarse los conductores juntos en la tubería se genera calor, y entre mayor corriente circule mayor será el calentamiento (efecto Joule).

Supongamos que por cualquier tramo de la tubería están alojados los 2 conductores que son los alimentadores principales correspondientes a las fases calibre 10 y el neutro en calibre 8, pero además están alojados otros 6 conductores en calibre 12. Como el total del número de conductores es 9, tenemos que consultar la tabla 310-15(g).

TABLA 310-15(g).- Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable.

Número de conductores portadores de corriente	Porcentaje de valor de las tablas ajustado para la temperatura ambiente si fuera necesario
de 4 a 6	80
de 7 a 9	70
de 10 a 20	50

Por lo cual se utilizan dos conductores de fase, un conductor calibre 6 para el neutro a 75 °C como temperatura máxima de operación. Si queremos colocar un conductor adicional para la conexión a tierra a todos los contactos y aparatos que lo requieran, tenemos que llevar un conductor calibre 10 en color verde desde el interruptor principal, considerando una protección con interruptores termomagnéticos de 30 A por fase, según tabla 250-95 de la Norma.

FACTORES DE CORRECCIÓN

Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes					
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58
71-80	....	....	0,41	....	....	0,41



Ahora calculemos el diámetro de la tubería tal como se hizo en el artículo anterior, es decir, considerando los 9 conductores más el conductor de tierra, serán 10 conductores: dos conductores de fase calibre 8, un conductor para el neutro calibre 6, un conductor de tierra calibre 10 y seis conductores calibre 12.

Usamos la tabla 10-4 a para diámetros de tubería:

TABLA 10-1. Factores de relleno en tubo (conduit)

Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
Todos los tipos de conductores	53	31	40

Para más de dos conductores, el área de ocupación es del 40%, así que consultamos la tabla 10-4 correspondiente a las dimensiones de tubo conduit.

Sumando las áreas de los conductores:

Calibre	Área (mm ²)	Área total debido al número de conductores (mm ²)
6	$\frac{11 \times 7.6^2}{4} = 45.36$	45.36
8	$\frac{11 \times 5.5^2}{4} = 23.75$	2 x 23.75 = 47.5
10	$\frac{11 \times 4.1^2}{4} = 13.20$	13.20
12	10.17	6 x 10.17 = 61.02
	Área total	167.08 mm ²

Tabla 10.4. Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores (basados en la tabla 10-1, Capítulo 10)

Designación	Diámetro interior mm	Área interior total mm ²	Área disponible para conductores en mm ²		
			Un conductor Fr= 53%	Dos conductores Fr= 31%	Más de dos conductores Fr= 40%
16 (1/2")	15.8	196	103	60	78
21 (3/4")	20.9	344	181	106	137
27 (1")	26.6	557	294	172	222
35 (1 1/4")	35.1	965	513	299	387
41 (1 1/2")	40.9	1,313	697	407	526
53 (2)	52.5	2,165	1,149	671	867
63 (2-1/2")	62.7	3,089	1,638	956	1236
78 (3)	77.9	4,761	2,523	1,476	1,904
91 (3-1/2)	90.1	6,379	3,385	1,977	2,555
103 (4)	102.3	8,213	4,349	2,456	3,282
129 (5)	128.2	12,907	6,440	4,001	5,163
155 (6)	154.1	18,639	9,879	5,778	7,456

A diferencia del artículo anterior, ahora observamos que la designación 21, es decir, tubería de 3/4" que puede alojar sólo 137 mm², no cubre nuestra área calculada y que la designación 27 correspondiente a la tubería de 1" es la adecuada porque puede alojar 222 mm². Después de esto podemos distribuir los circuitos repartiendo la carga de manera uniforme para asegurar un buen balance de las cargas.



Paneles solares en escuelas de Japón

La empresa NSTAR Electric, busca ampliar sus sistemas de potencia con sus dispositivos GE-powered, denominados “self-healing”, en todo su territorio de servicio para mejorar la fiabilidad de alimentación a todos sus clientes. La tecnología de red inteligente de GE identifica automáticamente la ubicación de los cortes de energía, aísla secciones falladas de la red y conecta estas secciones a otras fuentes, dando con esto continuidad al sistema.

Fuente: <http://www.sensorsmag.com/specialty-markets/utilities/news/nstar-electric-expands-smart-grid-technology-7463>

Nanogeneradores de energía

Investigadores del Instituto de Tecnología de Georgia dieron con una nueva forma de generar electricidad para dispositivos mediante nanogeneradores compuestos por cables de óxido de zinc. Estos cables en miniatura son capaces de recolectar la corriente eléctrica del entorno en que se encuentren, como puede ser el impulso de los latidos del corazón o la presión ejercida con dos dedos.

Fuente: <http://www.itahora.com/convergencia/desarrollan-nanogeneradores-de-energia>



Redes eléctricas inteligentes

Kyocera anunció que se han instalado más 1200 sistemas de generación de energía solar en escuelas públicas de ese país. Por una iniciativa del gobierno japonés, el uso de energía solar en los colegios ha crecido en forma exponencial en los últimos años. Gracias a la tecnología con la que Kyocera las ha dotado, ahora más de 1200 instituciones disponen de energía solar y la compañía es reconocida como la número uno en lo que respecta a contribuciones a la educación.

Fuente: http://www.fareastgizmos.com/sola/kyocera_installs_more_than_1200_solar_power_generating_systems_at_public_schools_in_japan.php



Material fotovoltaico para células solares más efectivo y económico

Un nuevo material fotovoltaico tiene un rendimiento igual al encontrado en las mejores células solares de hoy día, aunque promete ser significativamente más barato. El material, creado por investigadores en Caltech, consiste en una matriz flexible de microcables de silicio absorbentes de luz y unas nanopartículas de metal reflectantes de luz incrustadas dentro de un polímero.

Los modelos computacionales sugieren que el material podría usarse para fabricar células solares capaces de convertir entre un 15 y un 20 por ciento de la energía de la luz del sol en electricidad -a la par con las células de silicio de alto rendimiento actuales-.

Increíble puente ecológico de turbinas

El puente conceptual Solar Wind es el diseño de tres italianos: Francesco Colarossi, Giovanna Saracino y Luisa Saracino, quienes obtuvieron el segundo lugar en una competencia de diseño de un puente para unir las áreas de Sicilia y Bagnara.

Si fuera construido, el puente tendría una longitud de 20 kilómetros y sus turbinas generarían suficiente energía como para mantener 15 000 casas durante un año. Naturalmente algunos paneles solares añadirían energía extra, además se pueden colocar puestos de ventas en los costados.

Fuente: <http://gizmodo.com/#!5750823/a-bridge-this-fine-+-and-eco-friendly-+-deserves-to-be-made>



LOS BOTES INTEGRALES

Desde hace muchos años existen éstos receptáculos para alojar luminarias en instalaciones comerciales y residenciales. A últimas fechas los materiales de éstos han cambiado para ofrecer versatilidad y seguridad en las instalaciones.

Un bote integral es un dispositivo octagonal que sirve para alojar las luminarias que van empotradas dentro de las losas de concreto armado o de los plafones en una instalación eléctrica. Los dispositivos que pueden alojar estos botes son luminarias con sistema de balastro incluido o campana.

Estos botes integrales eran metálicos, fabricados en lámina y formados por medio de dobleces, hasta hace unos años eran la única opción para los instaladores.

Recientemente estos botes integrales comenzaron a fabricarse en materiales plásticos como el polietileno de alta densidad (PEAD), que ofrece muchas ventajas sobre el bote metálico.

**Asegura tu
instalación de por
vida usando botes
hechos de polietileno
de alta densidad**



El bote integral fabricado en polietileno de alta densidad es más seguro, tiene un tiempo de vida de 30 años o más, es muy resistente al aplastamiento y no se oxida, esto garantiza que en la instalación eléctrica no haya fugas de electricidad ni cortos. Los acabados del bote integral de polietileno no son filosos, así que no dañan las tuberías ni los conductores y tampoco se corre el riesgo de lesionarse con ellos.

Poliflex se mantiene a la vanguardia con productos innovadores para ofrecer opciones más eficientes para las instalaciones eléctricas. Para las instalaciones de luminarias empotradas, diseñamos un bote compatible con todas las marcas de lámparas con sistemas de balastro y campana, versátil, inoxidable y muy resistente: el Bote Integral Poliflex, disponible en tamaños de 8 y 10 cm. Se compone de dos piezas, bote y tapa. El bote es apilable para facilitar su transporte y su almacenaje.

Para instalarlo correctamente se inserta la tapa en su boca girándolo para asegurarlo. Cuenta con orejas para fijarlo a la cimbra. Sus chiqueadores de 1/2", 3/4" y 1" tienen una mejor distribución y están marcados para facilitar su identificación.

Tabla comparativa entre bote metálico y de polietileno



BOTE METÁLICO

- El bote metálico se oxida rápidamente, incluso algunos antes de ser colocados ya están oxidados.
- Se requiere herramienta para quitar el chiqueador.
- Los fillos que quedan pueden dañar el conductor o la tubería.
- Pueden ocasionar lesiones en los dedos del instalador.
- Al ser el metal un conductor, hay riesgo de fugas de corriente o cortos circuitos.
- Transporte difícil. Ocupan mucho espacio para almacenamiento.

BOTE DE POLIETILENO

- No se oxida.
- Rango de vida mayor a 30 años.
- No requiere herramientas para abrir los chiqueadores.
- No quedan virutas o fillos que puedan dañar a la tubería o conductor.
- No generan fugas o cortos.
- Los accesorios no metálicos son los más seguros para las instalaciones eléctricas, ya que no se deterioran por efecto de la humedad y brindan las características óptimas para realizar una instalación eléctrica duradera y segura.

**¡NO MÁS RIESGOS,
CORTADAS NI ACCIDENTES
CON BOTES METÁLICOS!**

El bote integral Poliflex ya se encuentra disponible en todas las tiendas que surten material eléctrico.

COMISIÓN DE SEGURIDAD ELÉCTRICA



Por: Ing. Hernán Hernández

La Comisión es un foro abierto a la participación de todos los sectores que deseen unirse a la misión de promover la cultura del uso seguro de la energía eléctrica.

Infórmate y participa:

www.seguridadelectricamexico.com

¡Es por la seguridad de todos!

Como ya es costumbre, en Poliflex promovemos la seguridad y la cultura en la prevención de accidentes eléctricos. En 2010 tuvimos la oportunidad de acercarnos a la Comisión de Seguridad Eléctrica, presidida por la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas, a través de los ingenieros Rafael Yáñez Hoyos y Ricardo Vázquez Matías de NEMA México. Después de acudir a las reuniones de la Comisión en las oficinas de ANCE, Poliflex ahora forma parte de ella.

Por medio de la revista *Eléctrica* queremos compartir contigo la información que hemos recibido de la Comisión de Seguridad Eléctrica.

Cuando escuchamos los términos eléctrico o electricidad inmediatamente pensamos en ingenieros o electricistas y, quizá porque creemos que es asunto de un pequeño sector de especialistas, no les prestamos la debida importancia, sin embargo, la electricidad es un servicio indispensable para todos nosotros y la falta de información en materia de seguridad eléctrica puede ocasionarnos fatales consecuencias.

Los datos relevantes que nos deben ocupar son: que en el año 2007, de un total de 610 defunciones por electrocución a nivel nacional, 200 defunciones tuvieron lugar en viviendas y residencias, 66 en el área industrial y de construcción y 27 en escuelas, comercios, áreas de servicio y otras instituciones.



El riesgo y el número de accidentes pueden reducirse mediante una cultura de información y prevención. Con este objetivo nace la Comisión de Seguridad Eléctrica CANAME-ANCE-ESFI México en marzo de 2007, mediante un esfuerzo conjunto de la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME), la Asociación de Normalización y Certificación (ANCE) y la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos sección México (NEMA).

La Comisión ya cuenta con una página web donde puedes encontrar información detallada e importante sobre la seguridad eléctrica:

www.seguridadelectricamexico.com

El sitio web de la Comisión fue creado completamente en español para todo tipo de público, se compone de interesantes secciones con información de fácil entendimiento, videos y contenidos multimedia para que el visitante conozca de forma interactiva sobre seguridad eléctrica. Incluso los más pequeños del hogar pueden divertirse con Mr. Plug y con folletos didácticos.

Si estás interesado en participar o si necesitas mayor información sobre la Comisión y los materiales disponibles, contacta al Secretario Técnico de la Comisión, Ing. Ricardo Vázquez, al (55) 57474579 o al correo r_vquez@prodigy.net.mx

Poliflex te invita consultar los materiales que están disponibles en la página de la Comisión de Seguridad Eléctrica. Recuerda que nuestra misión es hacer más fáciles y seguras las instalaciones eléctricas.



Elevadores ecológicos

Científicos mexicanos desarrollan tecnología de vanguardia con ascensores gravitacionales que disminuyen el uso de energía eléctrica entre 70 y 90 por ciento

Por: Rodolfo Zamorano Morfin



Aunque se creía que casi todo estaba escrito sobre la forma de mover una carga verticalmente, en México se está desarrollando una nueva tecnología para crear elevadores de energía gravitacional, en una industria que tiene una evolución de más de 150 años y que ha llegado a un punto en el que las mejoras potenciales cada día son menores.

Mediante esta nueva tecnología se obtiene la energía para mover un ascensor a partir de la gravedad, alineándola en favor del movimiento en lugar de pelear con ella. Un equivalente de este principio sería la caricatura en la que dos mulas están atadas por el cuello entre sí y ambas quieren caminar en diferentes direcciones sin lograrlo, pues sólo se moverán si una de ellas es más fuerte que la otra; en cambio, cuando ambas deciden moverse en el mismo sentido, la eficiencia es máxima con el menor consumo de energía.

Este invento, cuyo principio ha sido solicitado para la obtención de patentes nacionales e internacionales, representa un nuevo concepto sobre cómo deberán ser los elevadores en el futuro.

En el caso que nos ocupa, faltaba disminuir el consumo de la energía mediante el uso de un contrapeso, cuyo efecto estaba limitado a cierto valor de disminución de energía, debido a que las condiciones de su dimensionamiento tenían serias limitaciones respecto a si el elevador viaja hacia arriba o hacia abajo o vacío, con carga media o completa.

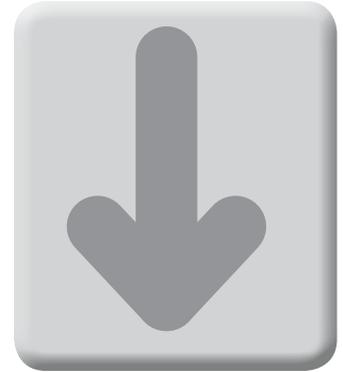
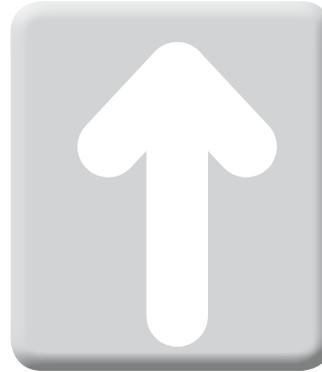
Para entender mejor este principio, ejemplifiquemos con el subibaja, que finalmente es un elevador de niños. Si únicamente consideramos a un pequeño en un extremo, la energía necesaria para subirlo es muy importante pues hay que ejercer una gran fuerza. Si ponemos a dos infantes, uno en cada extremo, con pesos diferentes, habremos disminuido el consumo de energía, aunque ésta no será la misma para subir que para bajar. Este es el caso de los elevadores existentes, pues la carga en la cabina es permanentemente cambiante y su movimiento se tiene que suplir mediante el consumo de electricidad.



La nueva tecnología de los elevadores de energía gravitacional logra que éstos entren en constante balance entre la carga del lado de la cabina y sus pasajeros, y el otro lado representado por el contrapeso. Esto se obtiene con contrapesos de carga variable, que logran mediante mecanismos simples, pero muy inteligentes, ese equilibrio tan deseado bajo cualquier circunstancia, de manera que sólo se necesita un pequeño desbalance de la carga en un sentido o en el otro para lograr el movimiento, venciendo con esto las pérdidas por fricción.

Lo anterior se logra mediante la robótica, que hoy en día está al alcance de cualquier industria y que sin duda alguna representa el futuro para lograr movimientos rápidos, exactos y seguros que, combinados con el balance permanente, dan como resultado la eliminación de la fuerza motriz eléctrica casi en su totalidad, pues ésta sólo se requiere para mantener el control programado del movimiento y una pequeña parte para mantener las condiciones del mismo, lo que genera ahorros de entre 70% y 90% en energía, con un potencial incluso superior si se fabrican cabinas de muy bajo peso (de aluminio o de fibra de carbono) para que el consumo energético sea casi nulo.

Recientemente se ha creado una nueva empresa mexicana denominada Elevadores Gravitacionales, que ya instala un segundo elevador con esta tecnología en el edificio del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) -después de haber sorprendido con los resultados del primero, instalado en la Plaza Narvarte- para que sea certificado el ahorro mencionado y, con ello, promover el uso de estos ascensores entre los usuarios mexicanos, sobre todo en aquellas aplicaciones de tráfico medio e intenso, que es donde sus beneficios son incluso mayores.



Se trata de llegar no únicamente al usuario nacional sino al internacional, lo cual se logrará mediante el licenciamiento de esta tecnología a las grandes empresas fabricantes de elevadores, en un momento en el que hay gran preocupación mundial por el cambio climático y un creciente encarecimiento de los combustibles.

Este invento, cuyo principio ya ha sido solicitado para la obtención de patentes nacionales e internacionales, representa un nuevo concepto sobre cómo deberán ser los elevadores en el futuro: no sólo ahorradores de energía, sino notablemente seguros, con pocas necesidades de mantenimiento, con incremento en la precisión y monitoreo remoto en tiempo real, a fin de conocer en forma permanente las condiciones de operación y diagnosticar alguna falla real o potencial mediante el uso de la red existente de Internet. También podrán llegar a un destino aun cuando exista una falla en el suministro eléctrico; esto último les concedería enormes ventajas con respecto a las tecnologías tradicionales, así como otras en proceso de desarrollo.

Entre los objetivos a corto plazo de Elevadores Gravitacionales está iniciar la fabricación en serie de este tipo de ascensores tanto para modernizar los existentes, como para los nuevos proyectos tipo LED; además, convencer a las autoridades de que instalen aparatos con esta tecnología en los puentes peatonales, para uso de todo público, pues de acuerdo con documentos oficiales, sólo en 2006 hubo 4 mil 992 personas atropelladas. Entre 2000 y 2007 murieron más de 50 mil peatones y, por cada fallecido, 30 quedan con lesiones.

Con la instalación de los elevadores gravitacionales se beneficiarán especialmente los discapacitados, las personas de la tercera edad y las que tienen sobrepeso, las madres con niños y con carriolas, además del público en general. También se resolverían problemas de tránsito y habría menos tiempos perdidos.

Los creadores de esta tecnología somos profesionistas mexicanos: Rodolfo Zamorano Morfín, Alberto Cornejo Lizarralde y Roberto Domínguez Burguete, quienes con un trabajo de más de cinco años, hemos logrado hacer realidad este nuevo tipo de elevador, en beneficio de la humanidad y de nuestro planeta.

ELECTRO MAGNETISMO

El fenómeno invisible

En el siglo XIX, los científicos fascinados por la electricidad y el magnetismo hicieron descubrimientos trascendentales para el desarrollo de diversas tecnologías con las que funciona el mundo de hoy: telecomunicaciones, medicina, industria, electrónica y otras áreas en las que tiene aplicación el fenómeno electromagnético.





Las palabras **electrón** y **electricidad** provienen del griego *elektron* que significa **ámbar**, pues los griegos descubrieron que al frotar esta piedra se generaba estática y adquiriría la capacidad de atraer objetos livianos.

Las palabras **magneto** y **magnetismo** provienen del griego *Magnisia*, que es el nombre de la región griega donde los antiguos descubrieron que ciertas piedras tenían la capacidad de atraer el hierro, a estos imanes naturales los llamaron **piedra magnesia** (*magnitis lithos* en griego).

Una de las interacciones fundamentales del universo conocido es la interacción electromagnética, esta interacción se produce entre las partículas con carga eléctrica y se divide, macroscópicamente, en interacción electrostática e interacción magnética. El **electromagnetismo** es la rama de la física que describe esos fenómenos físicos macroscópicos.

Construcción de generadores y motores eléctricos

El uso de los generadores y de los motores eléctricos es muy extenso en las instalaciones industriales y comerciales. Estos y otros aparatos, como los transformadores eléctricos, funcionan mediante la **inducción electromagnética**, que consiste en producir una fuerza electromotriz en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético.

Las unidades básicas de los generadores y de los motores eléctricos son: el **campo magnético** (el electroimán y sus bobinas) y la armadura (un núcleo de hierro dulce laminado rodeado por cables conductores enrollados en bobinas).

En un **electroimán**, el campo magnético se produce mediante el flujo de una corriente eléctrica. El tubo de rayos catódicos, las grúas, los motores eléctricos, los transformadores de corriente eléctrica y los trenes de levitación magnética, son algunos de los dispositivos y máquinas que usan electroimanes.



Ejemplo de un generador eléctrico

En 1825, el físico británico William Sturgeon inventó el electroimán basándose en las investigaciones de Hans Christian Oersted.

En Alemania, Inglaterra, Japón y China existen sistemas de transporte que funcionan por levitación magnética llamados maglev. Este sistema emplea poderosos electroimanes para la suspensión y la propulsión de los trenes.

Las ondas electromagnéticas

La radiación electromagnética es el resultado de la oscilación de campos electromagnéticos que se propagan a través del espacio en forma de ondas y transportan energía. Las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz, su energía, visibilidad, poder de penetración y otras características están determinadas por la longitud de onda y la frecuencia de las mismas.

Los tipos de ondas electromagnéticas y sus principales aplicaciones son:

Rayos gamma

En la ciencia médica: esterilización de equipo médico, tomografías, radioterapias, diagnosis; en la industria alimentaria: sanidad de los alimentos, etc.

Rayos X

En la ciencia médica: radiología y diagnosis; en la biología: cristalografía, etc.

Radiación ultravioleta

Esterilización de equipo médico, espectrofotometría, en la investigación forense: detección de rastros de sangre, orina, semen y saliva, etc., en dispositivos para el control de plagas, entre otras.

Luz visible

Es la región del espectro electromagnético que el ojo humano puede percibir.

Radiación infrarroja

Equipos de visión nocturna, telecomandos, luz utilizada en las fibras ópticas, comunicación a corta distancia de computadoras y sus periféricos (mouse, teclado, impresoras); en la industria: el secado de pinturas o barnices, secado de papel, termofijación de plásticos, precalentamiento de soldaduras, curvatura, templado y laminado del vidrio, entre otras.

Microondas

Hornos de microondas, radiocomunicaciones, protocolos inalámbricos LAN (Bluetooth y las especificaciones Wi-Fi), televisión por cable, Internet vía cable coaxial, telefonía celular, radares, etc.

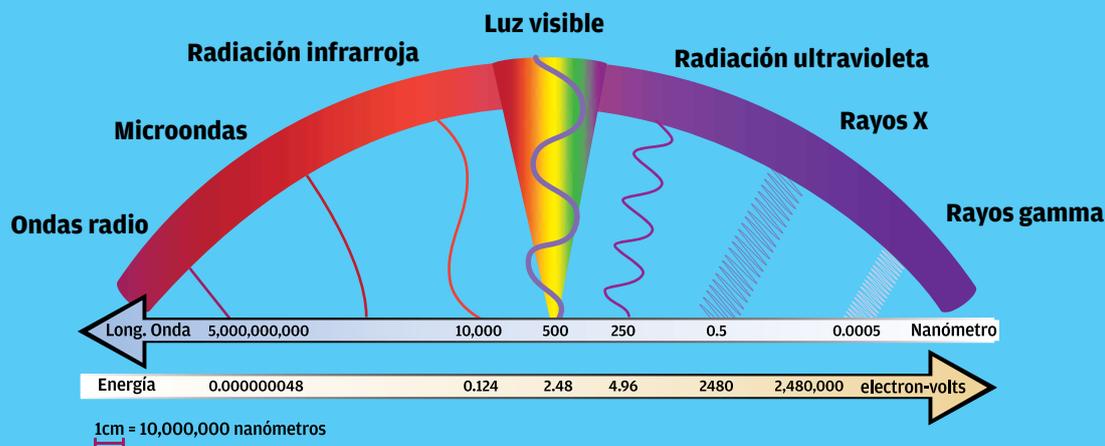
Ondas radio

Emisiones de radio FM y AM, televisión, comunicaciones militares, radares, telefonía celular, redes inalámbricas de computadoras y otros usos en las comunicaciones.

En los transformadores de corriente eléctrica, la elevación y la disminución del voltaje se efectúa por medio de la inducción del campo magnético de un devanado a otro.

El espectro electromagnético es la distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas.

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



Cronología del electromagnetismo

Tales de Mileto (640-546 a. C., vivió en Mileto, colonia griega del Asia Menor, actual Turquía)
Filósofo griego a quien se atribuye el descubrimiento de las propiedades eléctricas del ámbar.

Petrus Peregrinus (siglo XIII, Francia)
En 1269 escribió *Epistola de Magnete*, que es el primer tratado que se conoce sobre las propiedades de los imanes.

William Gilbert (1544-1603, Inglaterra)
En 1600 se publicó su obra *De Magnete*, el primer estudio científico sobre los fenómenos electrostáticos y magnéticos. Fue el primero en afirmar que la Tierra era un gigantesco imán y el primero en emplear el término *eléctrico* cuando descubrió esta propiedad en algunos cuerpos.

**Charles de Coulomb** (1736-1806, Francia)

En 1777 inventó la balanza de torsión para medir la atracción eléctrica y magnética y hacia 1785 estableció la ley de Coulomb, principio que rige la interacción entre las cargas eléctricas. En sus memorias expuso teóricamente los fundamentos del magnetismo y de la electrostática.

Hans Christian Oersted (1777-1851, Dinamarca)

Desde 1813 predijo que encontraría una conexión entre los fenómenos eléctricos y magnéticos, pero fue hasta 1819 cuando Oersted y Ampère demostraron la existencia de un campo magnético alrededor de todo conductor atravesado por una corriente eléctrica, descubrimiento que dio inicio al estudio del electromagnetismo como área unificada.

André Marie Ampère (1775-1836, Francia)

En 1822 y 1826 se publicaron sus obras. Desarrolló una teoría matemática en la que explica los fenómenos electromagnéticos, amplió las observaciones de Oersted e inventó la bobina solenoide para producir campos magnéticos.

Michael Faraday (1791-1867, Inglaterra)

En 1831 descubrió la inducción electromagnética, hallazgo que permitió la invención del generador y el motor eléctricos, demostró que un campo magnético cambiante podía producir una corriente eléctrica, entre otras importantes contribuciones que son la base de la tecnología electromagnética.

James Clerk Maxwell (1831-1879, Escocia)

En 1873 publicó su obra *Treatise on Electricity and Magnetism*. Unificó todas las teorías anteriores y desarrolló la teoría electromagnética clásica. Introdujo los conceptos de campo electromagnético y onda electromagnética, con sus ecuaciones demostró que la luz visible era de naturaleza electromagnética y postuló que era posible la radiación electromagnética de otras longitudes de onda.

Heinrich Hertz (1857-1894, Alemania)

En 1888 comprobó que las ondas electromagnéticas pueden viajar a través del aire libre y del vacío, detectó y generó ondas de radio y demostró que sólo se diferenciaban de la luz visible por la longitud de onda, la polarización, la reflexión y la refracción.

Guglielmo Marconi (1874-1937, Italia)

Adaptó el sistema de Hertz para construir un emisor de radio. En 1901 envió señales de radio a través del Océano Atlántico. Marconi fue pionero en el desarrollo de la comunicación por radio para barcos.

Thomas Alva Edison (1847-1931, Estados Unidos)

Dio al electromagnetismo aplicaciones prácticas para la telegrafía, la telefonía, la iluminación y la generación de potencia. En sus trabajos comenzó a emplearse la corriente continua para la transmisión de la energía eléctrica.

Nikola Tesla (1856-1943, Imperio Austríaco-Estados Unidos)

En 1882 inventó el motor de inducción e inició el desarrollo de varios dispositivos que usaban el campo magnético rotativo, desarrolló la transmisión de la corriente alterna, el sistema polifásico de distribución eléctrica e inventó el motor de inducción, diseñó algunos experimentos para producir rayos X, además de otras aportaciones al campo del electromagnetismo.

Las investigaciones posteriores se encargaron de estudiar el origen atómico y molecular de las propiedades de la materia, así surgió una nueva rama de la física llamada mecánica cuántica y más adelante se completó una teoría cuántica del campo electromagnético conocida como electrodinámica cuántica.

FUENTES:

Enciclopedia Microsoft Encarta 2000

www.lawebdefisica.com

www.wikipedia.org

http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_electromag/ke_electromag_3.htm

Control de iluminación exterior por fotocelda

La instalación de sistemas automáticos es sencilla, de bajo costo y favorece el ahorro de energía.

El consumo excesivo de los combustibles usados para generar energía eléctrica ha derivado en cambios que afectan gravemente a nuestro planeta, como el calentamiento global, entre otros, que nos ponen en riesgo a todos, por lo que es de vital importancia que seamos conscientes y que ayudemos a contrarrestarlos dentro de nuestras posibilidades. El **uso eficiente** y el **ahorro** de la energía eléctrica contribuyen en buena medida a disminuirlos, además, cuando hacemos un uso racional de la energía eléctrica en nuestros hogares y lugares de trabajo, el pago del servicio también se reduce.

La instalación de los sistemas automáticos es relativamente barata. Estos sistemas operan sin la intervención humana, encienden y apagan la iluminación exterior mediante un sistema de **fotocontrol** (fotoceldas) o mediante un temporizador (control por tiempo), de estos dos, el

primero es preferido por su bajo costo y por ser sencillo de instalar y de operar. De hecho, prácticamente todas las lámparas del alumbrado público funcionan de esta manera, es decir, cuentan con un fotocontrol que solamente cuando está oscuro manda la señal de encendido de la lámpara.

El dispositivo de entrada suele ser un sensor que detecta las condiciones del entorno. Cuando se detectan variaciones en el entorno, se producen pequeñas variaciones en el sensor que se transforman en señales eléctricas.



Aplicaciones

Para control de encendido y apagado automático de iluminación de calles, exterior de casas y negocios, edificios, marquesinas, anuncios luminosos, iluminación de anuncios espectaculares, iluminación decorativa en edificios, monumentos y fuentes, etc.

El **fotocontrol** es un dispositivo en forma de capuchón de 3 pulgadas de diámetro y 2 pulgadas de alto, está diseñado para soportar condiciones de intemperie y tiene una larga vida útil, generalmente es de color gris o negro, está instalado sobre un receptáculo o **socket** especial que se encuentra en la parte superior de las luminarias (también puedes conseguir este último por separado).

Algunas lámparas nuevas traen un fotocontrol mucho más pequeño llamado "de montaje directo".



Puedes adquirir en las tiendas de material eléctrico tanto el fotocontrol (a 127 V, 1500 W, en 60 pesos aproximadamente) como la base del receptáculo (alrededor de 40 pesos) con un soporte de metal para montaje en pared o en techo. Ambos elementos son necesarios cuando deseamos automatizar el funcionamiento de uno y hasta diez focos en paralelo, según la potencia de la fotocelda. La potencia nos indica la carga que podemos controlar, pero el consumo propio del fotocontrol es menor a 1 watt. Las marcas más conocidas y confiables de fotocontroles son Tork y Magg, que ofrecen dos años de garantía y hasta seis años en modelos industriales.

Cada fotocontrol debe traer impresas sus características: marca, modelo, voltaje, potencia máxima de la carga (focos a alimentar) y consumo, en la caja también se debe mostrar el diagrama de conexiones de esta manera.

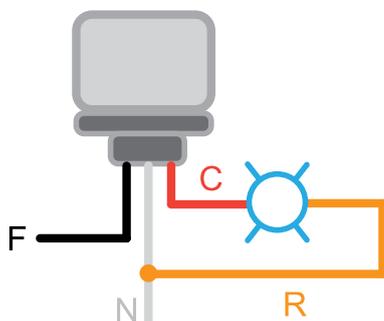


Diagrama simple de conexión de un fotocontrol y una lámpara.

En caso de que la iluminación lleve balastra, ésta se conecta en el lugar del foco que aparece en la ilustración anterior.

También puedes encontrar los fotocontroles en otras presentaciones, aunque son menos comunes y tienen un costo más elevado.

Estos equipos tienen la ventaja de poder controlar cualquier tipo de lámparas: incandescentes, fluorescentes (con balastra), ahorradoras, de descarga, de leds (diodo emisor de luz), etc. Para lograr un mayor ahorro, te conviene sustituir los focos normales por lámparas ahorradoras o, de ser posible, por lámparas con tecnología led, pues aunque su precio no sea el más barato, consumen menos energía.

Otra ventaja del control de iluminación por fotocelda es que cuando las casas están deshabitadas, el alumbrado exterior se enciende en la noche y con esto disminuye la posibilidad de ser objeto de robo.

La instalación de sensores de presencia para la iluminación también es una excelente opción de ahorro de energía y vigilancia. Abordaremos este tema en el siguiente número de la revista. Saludos y hasta pronto.



El fotocontrol debe instalarse en un lugar elevado y expuesto a la luz.



Este tipo de fotocontrol, es muy utilizado en la iluminación vial, se instala en la parte superior de la lámpara.



El fotocontrol, también se monta en gabinetes donde se operan varios grupos de luminarias o bien otros sistemas.

Soluciones de Confort con el Interruptor Horario Programable de UNICA

Schneider
Electric

Por: Ing. Ricardo Pineda



Elegir Unica es una decisión que te hará distinguirte. Esta es la oferta más irresistible que podemos ofrecer. La amplia variedad de funciones que tiene Unica, permiten alcanzar la seguridad, confort y ahorro de energía que tu hogar requiere.

Con una selección de maderas, metales y colores, en combinación con la más alta tecnología, Unica te ofrece confort para tu hogar.

En el hogar debes sentirte consentido y seguro, debes contar con un Interruptor Horario Programable que te dé múltiples servicios, cuando planees tus viajes de placer o negocios o simplemente te dispongas a recibir visitas, permite que el Interruptor Horario Programable haga las funciones de manera automática en el momento que tú lo hayas decidido.

Cuántas veces te has preguntado: “¿Y este aparato para qué sirve, dónde lo puedo usar, cómo se conecta?”

Descripción general: El Interruptor Horario Programable es un equipo cuya función principal es controlar cargas según un horario programado durante los 7 días de la semana, logrando un total de 28 conmutaciones o intervalos.

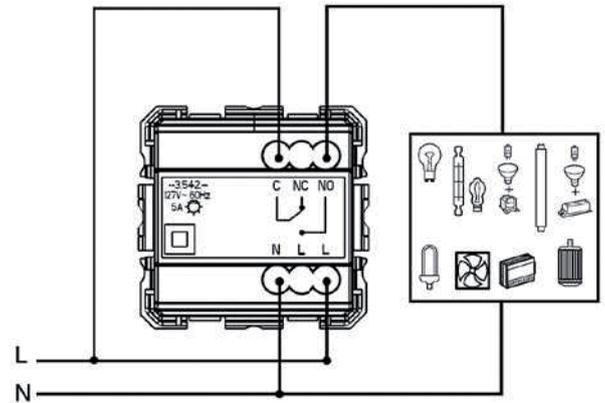


Un intervalo es una conexión y desconexión de cargas residenciales según como se programe el Interruptor, toda esta información puedes visualizarla en la pantalla del equipo, además de que el Interruptor Horario cuenta con un reloj y termómetro digital que brinda información adicional en un bello equipo que armoniza perfectamente con el ambiente de tu hogar dándole un toque de elegancia y distinción.

Una vez descrito el funcionamiento general del Interruptor Horario, veamos su conexión.

Como puedes observar, el equipo se debe alimentar por la parte inferior, donde también tomará la línea (L) para alimentar la terminal C (Común), tiene dos salidas y, dependiendo de la aplicación, seleccionas la salida que mejor te convenga.

Importante: El Interruptor Horario está diseñado para controlar cargas de hasta 5 A (incandescentes), si tu instalación excede esta carga, es recomendable que utilices un relevador entre el Interruptor y la carga.



Conexión del interruptor horario.

Primero identifiquemos las terminales:

N: Neutro **L:** Línea **C:** Común

NC: Normalmente cerrado **NO:** Normalmente abierto
Conexión del interruptor horario.

Soluciones Unica: dentro de algunas de las aplicaciones del Interruptor Horario podemos encontrar los siguientes ejemplos:



Seguridad

Imagina que durante la temporada vacacional sales de viaje y dejas tu hogar completamente solo por algunos días; con el Interruptor Horario puedes programar el encendido de iluminación de algunas lámparas para aparentar que alguien se encuentra en casa como cualquier otro día, sin dejar sospechas de que tu hogar está solo.



Confort

Ahora piensa en tu jardín, a quién no le gustaría tener el control de riego de agua, pues con el Interruptor Horario puedes tener programado el riego del jardín, ya sea por las mañanas o por las noches, sin preocuparte de esta actividad rutinaria, además cuidarás el agua porque no dejarás a tu memoria el cierre de la llave.



Ahorro

Qué se puede decir de la iluminación exterior de tu casa, con el Interruptor Horario puedes tener el control de encendido y apagado de la iluminación dependiendo del anochecer y amanecer, con esta solución tienes mejor control del gasto de energía sin preocuparte por encender o apagar a tiempo la iluminación exterior.



Versatilidad

Para lugares bochornosos, existe una aplicación para instalar un extractor de aire, el cual se accionará media hora antes de que llegues a tu hogar y dejará un ambiente fresco en tu entorno.

Las soluciones que ofrece Schneider Electric son integrales e inteligentes para brindarte confort y ahorros tangibles de energía, como el Interruptor Horario Programable.



Por: Ing. Enrique Marín
Fotografías: Ing. Enrique Marín

Nazarío Bastián Vázquez

Mi familia se compone de veintinueve personas incluyendo a mi esposa, hijos, yernos, nueras y nietos. Pero los que viven conmigo son sólo ocho: mi esposa María del Carmen Moreno, mis hijas Dora y Gladys Bastián Moreno, mis yernos Ramón y Miguel además de mis nietos Bryan, Edwin y Osler.

Arroyo Hondo, Misantla, Ver.

Arroyo Hondo es una comunidad del municipio de Misantla, Veracruz, se localiza a 10 kilómetros de la cabecera municipal, es un pueblo muy tranquilo. He pasado toda mi vida de la misma forma que mi padre y mi abuelo, trabajando en el campo. La tierra y el clima de Arroyo Hondo son muy bondadosos, todo tipo de flora puede crecer aquí. Actualmente las siembras que más abundan son maíz y cítricos. En este lugar tenemos muchas festividades, pero sin duda son tres las que a mí más me gustan: la Feria del Maíz, la celebración de la Virgen de la Asunción y el festival del Pozo de Nacaquinia.

En julio, cuando todos los campesinos hacen su cosecha y hay abundancia de alimentos, los pueblos vecinos vienen a festejar con nosotros la Feria del Maíz.

El 15 de agosto es la fiesta en honor a la Virgen de la Asunción en la catedral de Misantla, un gran arco floral se coloca en la entrada principal de la iglesia en medio de una fiesta colorida con fuegos artificiales. El Pozo de Nacaquinia, que ha sido inspiración de leyendas y canciones, tiene su festival el 3 de mayo. Invito a todos mis colegas a visitar esta hermosa región de Veracruz.

En el municipio de Misantla (zona centro montañosa del estado de Veracruz) existen dos sitios arqueológicos que pertenecen a la cultura totonaca: Paxil y Los Ídolos. También hay otras riquezas y atractivos naturales como el balneario natural La Villa, un lugar paradisíaco perfecto para el descanso.

"Siempre me ha gustado el trabajo del campo, una buena plática con mis amigos y jugar billar."



**Perseverancia,
calidad en
el trabajo y
honestidad:
combinación que
abre puertas en
el mundo laboral,
apunta don
Nazario Bastián,
a quien visitamos
en Misantla,
Veracruz, para
conocer su caso
de éxito.**



Con mi nieto Osler

Con mi familia



Desde mi juventud tuve inquietud por la electricidad, experimentaba con los cables de la instalación eléctrica de mi casa, pasaba horas investigando cómo estaba hecha la instalación, cómo estaban conectados los cables, abría las chalupas y las cajas de registro para descubrir la función de cada conductor; a partir de esto me dediqué a trabajar en las instalaciones y a dar mantenimiento correctivo en las viviendas de mi pueblo; no había muchos electricistas en este lugar. Para mí todos los trabajos son importantes, pero sin duda alguna, haber realizado la mayoría de las instalaciones residenciales en mi pueblo me llena de satisfacción.

Actualmente sigo trabajando como instalador eléctrico y apoyo a mi nieto que cursa una carrera técnica en instalaciones eléctricas, quiero heredarle los pocos conocimientos prácticos que tengo.

En la electricidad nunca termino de aprender, esto hace muy interesante mi trabajo, porque día a día tengo que capacitarme para ser competitivo.

**Nazario
Bastían
Vázquez**



En el parque municipal

Conocí los productos Poliflex hace varios años por medio de mi nieto que asistió a una plática. Los productos Poliflex cumplen con características que son de gran ayuda para nosotros los electricistas, como su flexibilidad y resistencia que nos facilitan el trabajo y nos ahorran tiempo en la instalación. Conozco las chalupas, el Bote Integral, la Guía Poliflex y los polductos Naranja, Rojo, Azul y Verde. El Bote Integral Poliflex, por ser de plástico, es ideal para las instalaciones eléctricas en zonas muy húmedas, como la zona donde vivo, porque los botes metálicos se oxidan y se deterioran fácilmente. En los 40 años o más que tengo de experiencia, he podido comprobar que Poliflex es una marca que revolucionó las instalaciones eléctricas. He utilizado varios productos de Poliflex, pero definitivamente el Poliflex Rojo Extra Resistente es el que más uso porque garantiza mi trabajo.

Leo la revista *Eléctrica* desde que mi nieto Osler me suscribió. Todo el contenido es interesante: en "Electrotips" encuentro consejos que me ayudan a realizar un mejor trabajo; con "Normas" puedo entregar una instalación más segura; en "Casos de éxito" conozco a los colegas de diferentes partes de la república que nos cuentan cómo lograron ser exitosos en su trabajo y eso me anima a seguir adelante. Estas tres secciones son mis favoritas.

Yo creo que para tener éxito en nuestro trabajo tenemos que ser honestos con el cliente y entregar un trabajo de calidad, eso siempre nos recomienda y nos va a generar más empleo.

Les sugiero a mis colegas que siempre cobren lo justo por su trabajo y que sigan capacitándose porque continuamente salen al mercado nuevos productos que nos ayudan a hacer instalaciones eléctricas seguras y eficientes.

"Es importante que nunca nos demos por vencidos al enfrentar un problema en las instalaciones eléctricas, tenemos que ser persistentes hasta encontrar la solución."

Catedral de Misantla





¿SABÍAS QUE...?

El perdón

Retener sentimientos como el odio hacia quienes nos vulneraron nos mantiene atados a ellos y perjudica nuestra vida quizá más de lo que imaginamos, es como si viviéramos con nuestros ofensores y nos acompañaran todo el tiempo a todas partes, pero por nuestra voluntad, porque si nos decidimos a liberarnos de estas ataduras, podemos hacerlo. Ése sería el primer paso para el perdón.

El perdón es un proceso en el que tenemos que asimilar lo que nos sucedió. Este proceso lleva su tiempo.

Después de reconocer que el trato injusto por parte de alguien nos lastimó y nos dejó un resentimiento arraigado, tenemos que reflexionar sobre lo que significa perdonar. Perdonar no implica darle la razón a quien nos hirió, ni tener que olvidar lo sucedido, tampoco significa reconciliarse necesariamente (para esto hace falta que ambos estén dispuestos a cooperar para recuperar la confianza mutua); perdonar es reducir el resentimiento hasta conseguir que no nos cause más dolor.

Hay que tratar de situar a la persona en su contexto, es decir, en las circunstancias que condicionaron su forma de actuar, y no concentrarnos sólo en sus defectos y equivocaciones, además, debemos separarnos y mirar que nosotros somos distintos, con un contexto propio también. Conforme se vayan ordenando los pensamientos y las emociones, iremos teniendo más apertura a la compasión por el otro.

Todos nos equivocamos y por eso todos necesitamos ser perdonados por otros, perdonar a otros y perdonarnos a nosotros mismos. Debemos estar dispuestos a perdonar.

Por mi bien, te perdono

VOLCANES

El Mauna Kea, volcán inactivo ubicado en Hawái, mide 4205 metros sobre el nivel del mar, pero su estructura alcanza unos 6000 metros más en la profundidad del océano. Es la montaña más alta de la Tierra si se mide desde su base.

URANIO

Los países con grandes reservas de uranio, elemento que se usa principalmente como combustible para los reactores nucleares que producen el 17% de la electricidad en el mundo, son Canadá, Australia, Kazajistán, Rusia, Níger, Namibia, Venezuela y Brasil.

TRANSPORTES

El primer metro del mundo fue el subterráneo de Londres, inaugurado en 1863. Las locomotoras eran de vapor y las redes iban tanto a cielo abierto como por túneles. Posteriormente se construyeron los túneles en forma de tubo y se electrificaron las líneas.



Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca

Por: Arq. Juan Aparicio

Durante muchos años fue un misterio el lugar donde pasaban el invierno las mariposas monarca, se creía que lo hacían en climas tropicales cálidos.

Desde 1938 el zoólogo canadiense Fred A. Urquart se preocupaba por conocer la vía migratoria de estos maravillosos insectos. Su paciente investigación tuvo respuesta en 1975, pero el santuario invernal de las monarca fue una sorpresa, se trataba de un sitio con clima frío en los bosques a más de 2700 metros sobre el nivel del mar en las montañas de la Sierra Madre Occidental de México.

LA HISTORIA

Urquart ponía pequeñas marcas a algunas mariposas en Canadá, solicitando que quien las viera se comunicara con él. El leñador michoacano Rafael Sánchez Castañeda es el primer lugareño que advierte que en los altos bosques de oyamel (especie de abeto de la familia de los pinos) de Ocampo y Angangué, en determinados meses del año hay una concentración de millones de mariposas; pero es don Jesús Ávila Montes de Oca

-que desde su infancia conoce el lugar- el primero en encontrar una marquita y enviársela a Urquart.

En la revista *México Desconocido* No. 20 de julio de 1978 se menciona: “conocemos el lugar al que acuden a morir las mariposas de la especie monarca [...] su llegada a este lugar de Michoacán coincide exactamente con la iniciación de la primavera”, dos premisas falsas que se aclararían en reportajes muy completos de la misma revista, números 60 y 61 de noviembre y diciembre de 1978. Con esta información empezó la demanda de visitantes que querían conocer tan extraordinario lugar y en 1978 se abrió al público el Santuario El Rosario en la Sierra El Campanario del municipio de Melchor Ocampo en Michoacán.

Para proteger el lugar del arribo masivo de visitantes y a los bosques de los

talamontes, el 9 de abril de 1986 se decreta la Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca con una superficie de 16 116 hectáreas en el área núcleo -donde llegan las mariposas- y más de 56 000 hectáreas de zona de amortiguamiento.

Por contener un fenómeno natural superlativo, la UNESCO reconoce en julio de 2008 a la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca en los estados de México y Michoacán como Patrimonio Mundial en la categoría de Sitio Natural.

LA REPRODUCCIÓN

Las hembras ponen de a tres huevecillos con forma de perla en la cara inferior de las hojas tiernas de las plantas del género *asclepsia*, en México conocida como venenillo, como a los siete días sale del huevo una voraz larva que primero se alimenta del algodoncillo que la ha sostenido, crece y se transforma en gusano



de unos cuantos centímetros que no hace otra cosa que devorar hojas de asclepsia. En tres semanas el gusano busca una rama de donde colgarse y formar una crisálida -verde azulado en Canadá y E.U. y verde oro en México-; quince días después emergerá una mariposa que se alimenta del néctar de flores o de jugos de frutas. Cada año se producirán de cuatro a cinco generaciones.

LA GRAN MIGRACIÓN

En los alargados días de verano, las monarca habitan en la franja fronteriza de Canadá y Estados Unidos donde las temperaturas cálidas les permiten madurar y reproducirse; así, la generación que madura a principios de julio se reproduce y mueren en Canadá y los Estados Unidos, pero sus crías que salen de las crisálidas en septiembre son una generación diferente, pues con la llegada

del otoño baja la temperatura y no hay asclepsia; entonces, se interrumpe la maduración de los órganos sexuales y en su cuerpo aumenta el contenido de grasa y respondiendo a una señal interna las mariposas emprenden uno de los recorridos más largos de la naturaleza: la migración anual de las mariposas monarca.

Las que viajan desde Canadá tienen que salvar primero la gran barrera que representan los Grandes Lagos, para lo cual se congregan en grandes grupos en áreas de espera en el lago Erie; y cuando la temperatura y el viento son propicios, las mariposas acometen el riesgoso viaje sobre la inmensa masa de agua.

Las monarca vuelan entre 2000 y 4500 kilómetros de ida e igual número de regreso, recorriendo hasta 120

kilómetros en un día hasta llegar a las cumbres de la Sierra Madre Occidental en los estados de México y Michoacán.

RESERVA DE LA BIOSFERA MARIPOSA MONARCA

Cada año a finales de octubre, millones de mariposas monarca llegan a esta reserva cubriendo los troncos y las ramas de sus árboles de color naranja. Establecen sus colonias en los bosques de oyamel en las laderas sur y sureste de las montañas a más de 2700 metros sobre el nivel del mar.

Cuando las monarca llegan a la húmeda Sierra Madre, las plantas silvestres se encuentran en su máximo florecimiento proporcionándoles así un mayor contenido de néctar, lo que les permite reponerse del largo y agotador viaje. El tapiz que forman sobre los troncos y los racimos que forman en las ramas, permite a las monarca conservar el calor; la temperatura y el hecho de que a esa altura el aire contiene menos oxígeno, son ideales para la hibernación, estado en el cual las mariposas reducen mucho su actividad metabólica, cayendo en un estado de somnolencia (sueño) que ocurre de diciembre a enero.

Los santuarios de la mariposa monarca se ubican en:

Cerro Altamirano

Municipios de Contepec, Mich. y Temascalcingo, Edo. de México.

Sierra Chincua

Municipios de Anganguero, Mich. y San Felipe del Progreso, Edo. de México.

Sierra el Campanario

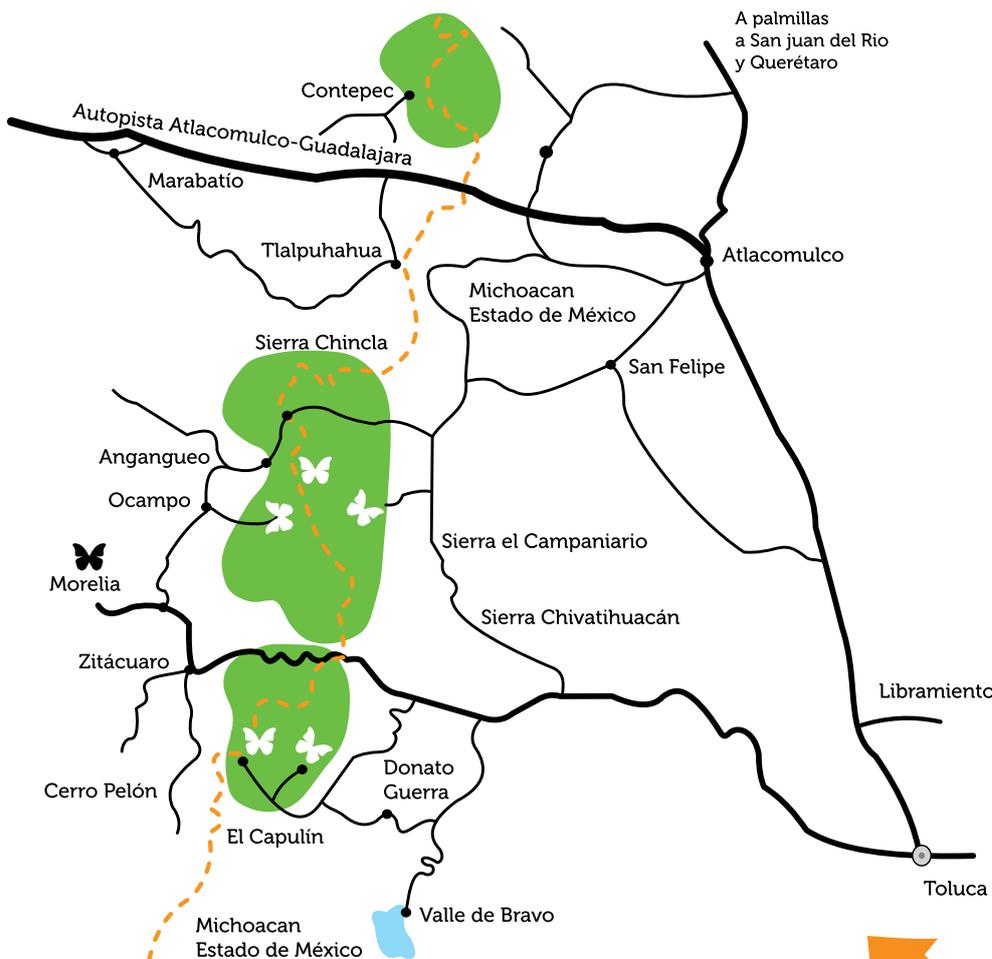
Municipio de Ocampo, Mich.

Sierra Chivati-Huacal

Municipio de Zitácuaro, Mich.

Cerro Pelón

Municipios de Zitácuaro, Mich. y Donato Guerra y Villa de Allende, Edo. de México.



Mapa de Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca

EL REGRESO

A mediados de febrero la temperatura aumenta y los días empiezan a ser más largos, las monarca buscan sitios donde abundan el agua y las flores y esta rica dieta les permite aparearse y acumular energía para el regreso. Las resistentes hembras que han sobrevivido al invierno -la mayoría de los machos muere luego del apareamiento- ponen sus huevos y con ellas, una nueva generación emprende el camino hacia las praderas del norte, a mediados de marzo en los santuarios quedan sobre el pasto millones de mariposas muertas y los oyameles de los bosques recobran su estado natural. Así, la migración dura ocho meses. Las mariposas que vendrán a los santuarios en octubre serán sus tataranietas. En el camino de regreso nacerán y morirán tres o cuatro generaciones.

TÉCNICA DE VUELO

Se cree que la monarca puede volar hasta 250 kilómetros con viento favorable; su promedio de vuelo va de los 10 a 15 kilómetros por hora; las mariposas se colocan en las corrientes de aire ascendente, abren sus alas y se dejan llevar planeando y aletean sólo si pierden el viento o cambian de ruta. Para ascender, realizan un movimiento parecido a la figura de un 8 venciendo así a la gravedad. Las alas de las mariposas son como colectores solares que luego convierten el calor en energía para volar. Así, las monarca pueden recorrer 3000 kilómetros en 25 días. Vuelan sólo de día dedicando algunas horas de la noche a alimentarse.

ENEMIGOS DE LA MONARCA

Pájaros y otros insectos la comerán una vez, pero les sabe mal y no lo vuelven a hacer, y es que desde gusano y ya adulta su cuerpo contiene sustancias venenosas que adquiere de la asclepsia durante su etapa de larva. Pero es la especie humana su peor enemigo al destruir los hábitats



En el Estado de México se puede visitar el Santuario El Capulín por la carretera que va a Valle de Bravo y antes tomar la desviación a Donato Guerra.

donde abunda la asclepsia y los sembradíos de flores silvestres, al provocar incendios y contaminación y sobre todo al talar los bosques clandestinamente.

El turismo masivo también las altera mucho, los fines de semana de temporada pueden llegar hasta 3000 visitantes a los santuarios abiertos al público. El cambio climático provocado por los humanos es también una amenaza durante la hibernación, en 1981 una tercera parte de las mariposas que llegaron a los santuarios -unos 200 millones- murió durante una inesperada nevada que duró dos días.

TEMPORADA 2010-2011

Para llegar a los santuarios en Michoacán, se toma la Carretera Federal No. 15 Zitácuaro-Morelia; a 10 kilómetros de Zitácuaro, en San Felipe de los Alzati, está la desviación que lleva a Ocampo para visitar el Santuario El Campanario, o recorrer 5 kilómetros más y llegar a Angangueo para visitar el Santuario Sierra Chincua. Todos los accesos están pavimentados y en los dos lugares se cuenta con nuevos servicios turísticos.

Las mariposas monarca son una joya única en la biodiversidad y es en México donde ellas encontraron los sitios para pasar el invierno. Los santuarios constituyen un espectáculo grandioso y una experiencia única para usted, si los visita, sólo respete estrictamente las recomendaciones que le hagan los guías.



PASATIEMPOS

SUDO KU

EJEMPLO:

Sudoku 16x16 se juega de la misma manera que el Sudoku normal, teniendo en cuenta que cada FILA, cada COLUMNA y cada REGIÓN debe contener los siguientes símbolos:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

	3			7	4										2	B
F	4	9	C	2				1			7	5			3	
		2				E					4		1	9		
E					9	5		C		3	B	6				
				A	8	5	1									
				D			E						2	F	3	
	D	E	F				0		C	2	A	6	1			
7		F	6		E			3	4	8		9				
		7	9	0	2			C		3		E		4		
	6	8	3	C	E		B			D		0	A			
4	F	5				7			0							
						4	F	2		B						
			6	0	3		9		D	E						2
	2	3		B				8					4			
	8		E	D			4				0	1	B	5	F	
B	1									2	A				0	

CHISTES

1 - Bueno, bueno, ¿hablo al hospital infantil?
-Ti, ¿qué le lele?

2 ¿Cuál es el colmo de un carpintero?
Entablar una conversación.

3 ¿Cuál es el vino más amargo?
Vino Mi Suegra.

4 ¿Cuál es el colmo de un constructor?
Que se llame, Armando Paredes Icaza.

5 Jaimito le dice a su madre:
- ¡Mamá, mamá, en el colegio me dicen eléctrico!

La madre le pregunta:
- ¿Y tú qué haces?
Jaimito responde:
- Yo les sigo la corriente.

Frases Famosas

“El perdón es una decisión, no un sentimiento, porque cuando perdonamos no sentimos más la ofensa, no sentimos más rencor. Perdona, que perdonando tendrás en paz tu alma y la tendrá el que te ofendió.”

Teresa de Calcuta

“Aquél que no perdona a otros, destruye el puente sobre el cual él mismo debe pasar; porque todos los hombres necesitamos ser perdonados.”

George Herbert

“Cuando perdonamos nos hacemos superiores a nosotros mismos.”

Doménico Cieri Estrada

“Enseñemos a perdonar; pero si enseñamos también a no ofender, sería más eficiente.”

José Ingenieros

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



**GLO
SARIO**

Exponencial. Que tiene un ritmo que aumenta cada vez más rápidamente.

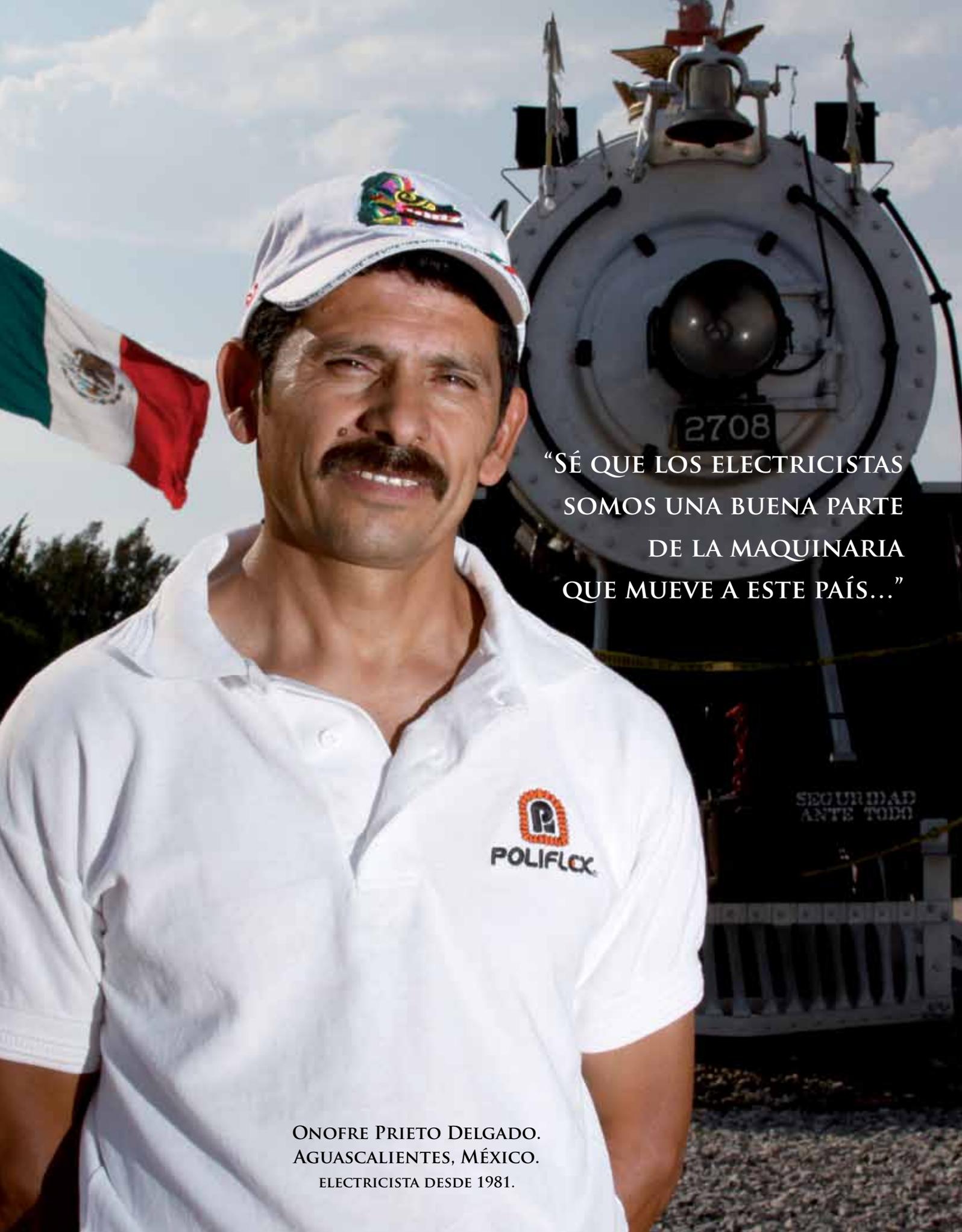
Biosfera. Conjunto que forman los seres vivos con el medio en que se desarrollan.

Telemetría. Tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas y el envío de la información hacia el operador del sistema.

Espectrofotometría. Método de análisis óptico usado en las investigaciones químicas y biológicas.

A	3	1	D	7	4	6	C	9	E	F	5	0	8	2	B
4	9	C	2	B	A	0	1	6	8	7	5	D	3	E	
6	8	2	5	8	F	3	E	0	A	4	C	1	9	7	
E	7	0	8	1	9	5	D	C	2	3	8	6	F	4	A
3	9	6	2	4	A	B	8	5	1	D	E	7	C	0	
8	C	B	A	5	D	0	1	E	9	7	6	4	2	F	3
7	0	F	4	F	7	9	3	0	8	C	2	A	6	1	8
5	D	A	7	B	9	0	2	5	F	C	1	3	8	E	6
D	A	7	B	9	0	2	5	F	C	1	3	8	E	6	4
2	6	8	3	C	E	1	B	7	4	5	D	F	0	A	9
4	E	9	3	8	D	7	6	A	0	E	2	2	8	B	1
1	E	C	0	A	6	4	F	6	A	0	E	2	2	8	B
C	5	4	6	0	3	F	9	B	D	E	1	7	A	8	2
0	2	3	F	B	1	7	A	8	D	E	1	7	A	8	2
9	8	A	E	D	2	C	4	3	7	6	0	1	B	5	F
B	1	D	7	5	8	6	4	F	2	A	9	3	0	C	

KUDO



“SÉ QUE LOS ELECTRICISTAS
SOMOS UNA BUENA PARTE
DE LA MAQUINARIA
QUE MUEVE A ESTE PAÍS...”

ONOFRE PRIETO DELGADO.
AGUASCALIENTES, MÉXICO.
ELECTRICISTA DESDE 1981.

21 DE MARZO
INICIO DE LA PRIMAVERA



POLIFLEX

www.poliflex.mx