



# EN CONTACTO



**No. 167 VOL. 14. AGUASCALIENTES, AGS. Y LEÓN, GUANAJUATO.  
29 DE FEBRERO DEL 2012**

## Editorial

### Estimados Colegiados y Lectores

Deseo conminar a los compañeros que han pensado en presidir una planilla, que la den a conocer a la brevedad, dadas las condiciones actuales, por las que algunos de ustedes ya formaron parte del Consejo del Colegio Estatal recientemente, pero es claro que todavía tenemos mucha tela de donde cortar de nuestros agremiados en términos de responsabilidad, competencia y creatividad.

Por otra parte fue un ambiente de cordialidad, entusiasmo y satisfacción, y porque no decirlo, un sentimiento de ver terminado por fin el Curso de Proyectista Confiable, y digo por fin porque para la mayoría sino es que para todos, representó un verdadero esfuerzo, ya sea por la asistencia muy nutrida, la dedicación en el aula, los exámenes, y la experiencia muy peculiar desde el mes de Noviembre y durante cuatro meses invariablemente los viernes y sábados de no poder atender personalmente nuestras actividades a las que nos debemos, por tal motivo como lo expresé en su momento, vaya nuestra felicitación a todos, tanto a los instructores, a los instruidos, como a la familia que atendió la parte del sustento alimenticio, todos se puede decir de manera profesional.

Me despido como siempre, con la satisfacción de poder llegar hasta Ustedes, al mismo tiempo que les prodigo la mayor de las felicidades a todos Ustedes y sus familias.

Atentamente

Ing. Manuel López Herrera

Boletín de comunicación de los miembros del Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Profesionales Afines de León, AC y del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas de Aguascalientes, AC.

### RESPONSABLES

Ing. Manuel López Herrera  
Presidente IX Consejo Directivo. CIMELEON

Ing. Jesús Córdova Luna  
Presidente X Consejo Directivo CIMEA

Ing. Roberto Ruelas Gómez  
Editor

### CONTENIDO

Editorial  
Enseñanza  
Ingeniería Mecánica  
Ingeniería Eléctrica  
Ingeniería Electrónica  
Energía  
Contratistas  
Normatividad  
Noticias Cortas  
Borradas  
Acertijos  
Eventos  
Historia de la Ingeniería  
En la red  
Foro  
Publicaciones y DOF

## Enseñanza de la Ingeniería

### NADA DE A'I SE VA... HAZLO BIEN.

En esta ocasión, esta sección de este nuestro *Boletín En Contacto* está dirigida especialmente a los alumnos de Ingeniería Mecánica, y en general a todos los alumnos de Ingeniería, para que siempre sigan la norma en todo lo que hagan: “Nada de a’i se vá... hazlo bien”. Y siempre a la primera vez.

Explicamos: Hace unos días nos enteramos de lo acontecido en una fábrica aquí en nuestro México... Bueno, pues la dicha fábrica ya tiene varios años de funcionar, y de origen, todas sus instalaciones fueron diseñadas y hechas en un país extranjero. Todo ha funcionado como se esperaba, cubriendo el mercado nacional y gran parte de exportación. Pero hace algún tiempo se creyó conveniente ampliar las instalaciones en varias veces, para lo cual se hizo contacto con la misma empresa que vendió las instalaciones originales. Hasta aquí todo funcionó perfectamente.

Varias personas decidieron que algunas de las partes de la estructura se hicieran en el país, y nosotros también estamos de acuerdo en que existe el personal y elementos para fabricarlas iguales a las importadas. Se colocaron las compras por partes de fabricación nacional y partes de importación. Debemos mencionar que dentro del equipo se tienen carritos que se deslizan con los materiales en proceso dentro de la estructura.

Al armar las instalaciones, se encontró que las hechas en México no siempre ensamblaban con las importadas. Según dicen los trabajadores, se hicieron coincidir a base de golpes de marro y con taladros. El problema actual es que los carritos no se deslizan con suavidad, pues los carriles son muy holgados o bien son muy ajustados. Al hacer las investigaciones se encontró que los planos de partes mecánicas indican tolerancias de 1/64 de pulgada, y al hacer mediciones a las partes hechas en México se encontraron diferencias hasta de 1/4 de pulgada, con piezas que debiendo ser rectas están dobladas, tal vez en el montaje.

El fabricante de las partes hechas en México recibió los planos del fabricante extranjero con la tolerancia mencionada, pero tal vez creyó que no era necesario cumplirla, ni verificó las dimensiones finales.

Debido a los altos costos por fallas de producción y por el mantenimiento del equipo, se habló con los vendedores para la garantía, y ya se pretende demandar ante las autoridades.

Nosotros aprovechamos la oportunidad para recomendar, y aun exigir a nuestros estudiantes de Ingeniería, que se acostumbren a hacer las cosas bien desde la primera vez, que recuerden: “Nada de a’i se vá... hazlo bien”....

## Ingeniería Mecánica

### SOLDADURA LASER

Recientemente se ha anunciado que el departamento de Investigación de un fabricante de equipo eléctrico ha diseñado y probado un equipo híbrido de soldadura laser, capaz de soldar a tope placas de acero hasta 2.5 cm de espesor, en una sola pasada. Los equipos que hasta ahora se tenían necesitaban hasta del orden de 12 pasadas para hacer esta misma soldadura.

El equipo, según el fabricante dicho, es de 20 kW de potencia, y comenzara a ser usado en soldaduras en las industrias del acero, principalmente en aplicaciones de petróleo y gas, así como en la construcción de barcos, equipos eléctricos, etc.

## Ingeniería Eléctrica

### ULTRACAPACITORES.

Para iniciar esta sección de nuestro Boletín En Contacto, primero vamos a recordar nuestros años de Preparatoria y Primer Semestre, en las clases de Electricidad. Ahora, haciendo un gran esfuerzo, recordemos la fórmula, (fácil, ¿verdad?), de la capacidad electrostática de un condensador formado por dos placas conductoras paralelas, de área y separación determinadas, separadas por un dieléctrico, a las que se les aplica una diferencia de potencial. Y también recordemos cuando el profesor nos dejaba como tarea calcular el área de las placas para tener una carga de un Farad. La respuesta era que se necesitaba un área un poco mayor que la del planeta tierra.

Bueno... las fórmulas básicas permanecen, pero las técnicas de separación entre placas han evolucionado mucho. Ahora tenemos nano-materiales, que debido a la disposición de sus moléculas, presentan superficies en contacto nunca antes imaginadas.



Efectivamente, los ultra capacitores en lugar de placas metálicas, tienen dos capas de materiales de consistencia tipo gelatinoso, separadas por una membrana de nano materiales,

en tal forma que la separación es mínima, mientras que las superficies en contacto son máximas.

Los ultra capacitores comerciales pueden fabricarse hasta de unos cientos de Farads, siendo los más comunes de solo unos cuantos.

Según el fabricante, se pueden conectar en serie y en paralelo para dar las tensiones y corrientes necesarias, pues cada celda puede dar solo hasta unos 5 volts. Se estima serán usados para evitar las caídas instantáneas de tensión en los sistemas eléctricos, para vehículos híbridos, para sistemas de emergencia, y usos similares. El costo actual de una unidad de unos 3 K es de unos \$ 50 dólares, y se espera baje este costo conforme mejoren las técnicas y volumen de fabricación.

Nota: con información de: [Maxwell Technologies](#), y Wikipedia, the free encyclopedia

## **Energías Renovables y otras Tecnologías.**

### **ENERGÍA GEOTÉRMICA.**

Nos hemos enterado que en estos días esta por inaugurarse, o ya se inauguró, la primera parte de una nueva planta generadora a partir de energía geotérmica. Se trata de la planta San Jacinto Tizate, pero es en Nicaragua.

Se trata de una planta de 72 MW finales, en dos unidades de 36 MW. En este mismo lugar ya se tenían unidades produciendo unos 10 MW,

La primera parte, incluye la perforación de pozos, desde unos 600 metros hasta 2 000 metros, en donde se espera encontrar suficiente calor para producir los 72 MW del proyecto. También incluye la perforación de pozos de inyección de agua, torres de enfriamiento, las unidades generadoras de la primera etapa, y la subestación. En la actualidad la demanda máxima es de unos 540 MW. Se estima que el potencial de energía geotérmica en Nicaragua es de unos 5 GW, de los cuales actualmente se aprovechan unos 40 MW.



La planta en sus dos etapas costará unos 300 millones de dólares. Cuando terminada permitirá al país dejar de importar casi un millón de barriles de combustibles derivados del petróleo al año con un costo de 70 millones, por lo que será de gran ayuda para la economía del país.

Nuestro comentario es que este tipo de plantas en la actualidad se construye solo en lugares en que se tiene alguna manifestación en la superficie de la tierra de la proximidad de yacimientos caloríficos. Pero nos preguntamos, si habrá otros lugares en que no se tengan manifestaciones externas pero si exista calor disponible. Esto solo puede saberse con certeza mediante la perforación de pozos de exploración, que son muy costosos.

## Normatividad

Estimados Todos:

Considero que del análisis y revisión documentada al correo que les transcribo y que contiene la respuesta emitida por la Ing. Laura López SUBDIRECTORA DE INGENIERÍA CLÍNICA del CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA TECNOLÓGICA EN SALUD (CENETEC) de la SECRETARÍA DE SALUD FEDERAL, podrán concluir y establecer criterios precisos fundamentales para la ubicación de los sistemas eléctricos aislados dentro de las salas de operaciones (quirófanos) lo más cercano al paciente, evitando la muerte por electrocución de los pacientes sujetos a procedimientos invasivos con la utilización de la instalación eléctrica para el suministro de energía a los equipos y dispositivos médicos de utilización. Lo anterior, es contundente cuando en las múltiples condiciones en las que se presentan las fallas o las corrientes de fugas normales de una instalación eléctrica involucran el corazón del paciente en su circuito eléctrico. Como podrán observar la respuesta está relacionada con la comunicación vía correo electrónico efectuada a la Ing. Laura López por UN INGENIERO QUE EJERCE COMO UNIDAD DE VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS en México, D. F, y la aplicación positiva y conveniente de la respuesta, serviría de apoyo para ustedes al dar a conocer el correo de la Ing. Laura López del CENETEC ante las autoridades de Salud Estatales, del D. F, Municipales o Particulares en los casos de controversias en la aplicación de las especificaciones técnicas del Artículo 517 de la NOM-001-SEDE-2005 vigente.

Les sugiero que en caso de dudas se dirijan con la Ing. Laura López o ante las autoridades correspondientes en Salud y Energía.

Saludos Ing. Saúl Treviño.

----- Mensaje reenviado -----

De: **Ing. Laura Lopez** <[laura.lopez@salud.gob.mx](mailto:laura.lopez@salud.gob.mx)>

Fecha: 22 de noviembre de 2011 18:02

Asunto: Re: aclaracion sobre la ubicación de los tableros de aislamiento en quirófanos

Para: "Rafael Contreras B."...

ING. RAFAEL CONTRERAS BORRAYO  
TITULAR DE LA UVSEIE-263-A

Ing. Contreras, primero que nada le ofrezco una enorme disculpa por la tardanza en responder su correo, pero para ser honesta se me quedó perdido en el camino y apenas ahora revisando todos los correos es que me doy cuenta que no le respondí. Una vez hecha esta aclaración procedo:

De la lectura del oficio de respuesta que emitió COFEPRIS, concluyo que la COMISIÓN sustenta su respuesta en lo que le preguntaron, tal y como lo escribe en el primer párrafo de su oficio de respuesta que dice: "... , con la finalidad de reducir únicamente al mínimo las distancias de los conductores y con esto tratar de disminuir el valor de la corriente de fuga de la línea de tierra, misma que es peligrosa en el proceso quirúrgico". Al respecto comento lo siguiente: De la lectura de la respuesta en el segundo párrafo, se destaca que se deben de considerar las NOM-197-SSA1-2000 y la NOM-001-SEDE-2005 de Instalaciones Eléctricas y en esta última NOM, que es de cumplimiento obligatorio, se especifica en la Sección **"380-8. Acceso y agrupamiento. a) Ubicación.** Todos los desconectadores y los interruptores automáticos utilizados como desconectadores deben estar ubicados de modo que se puedan accionar desde un lugar fácilmente accesible. Deben estar instalados de modo que el centro de la palanca del desconectador o interruptor automático, cuando esté en su posición más alta, no esté a más de 2 m sobre el piso o la plataforma de trabajo" en las definiciones del Artículo 100 de la NOM-001-SEDE-2005 se especifica como: **Fácilmente accesible:** (véase Accesible, fácilmente) y la de **Accesible, fácilmente:** Elemento al que es posible aproximarse rápidamente para su operación, reposición o inspección, sin necesidad de escalar o quitar obstáculos, ni recurrir a escaleras portátiles, sillas, etcétera (véase Accesible) (aplicado a los equipos), así mismo define al **Interruptor automático:** Dispositivo diseñado para abrir o cerrar un circuito por medios no automáticos y para abrir el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada, sin dañarse a sí mismo, cuando se aplica correctamente dentro de su valor nominal.

Si analizamos detalladamente lo que sucede en una sala de operaciones en la que encontramos equipos médicos eléctricos operando junto con otros materiales líquidos y sólidos, deberemos de contestarnos las preguntas siguientes: 1) ¿Se pueden generar contingencias o accidentes eléctricos que pueden iniciar incendios y casos de urgencia?, de ser positiva la respuesta, para desconectar la energía eléctrica de urgencia la pregunta siguiente sería: 2) ¿Cómo Ingeniero Biomédico, Médico y Enfermera, responsable de la seguridad primero que nada del paciente y luego de la propia sala de operaciones, donde me gustaría que se localizarán los desconectadores eléctricos de los receptáculos y tomas eléctricas del negatoscopio, de los luminarios quirúrgicas y los demás equipos médicos? y 3) ¿Dentro o fuera de la sala de operaciones? Creo que la NOM-001-SEDE-2005 especifica y define lo que en rojo arriba te señalo precisamente para eso, para interrumpir la energía eléctrica en caso de urgencias, los desconectadores o interruptores deben estar localizados **Fácilmente Accesibles**, esto es dentro de la sala de operaciones, al menos que se demuestre que no existe ningún riesgo de contingencias derivadas del uso de la energía eléctrica y la respuesta a la pregunta número 1) sea negativa.

En el segundo párrafo del oficio de la COMISIÓN, se menciona que uno de sus objetivos es "...evitar los riesgos a la salud de la población que es atendida en establecimientos de atención médica" y las preguntas serían ¿Pueden los pacientes morir electrocutados con el uso de los equipos médicos eléctricos durante las intervenciones quirúrgicas? La respuesta a esta pregunta corresponde a la Ingeniería Biomédica y la NOM-001-SEDE-2005 especifica en la sección **517-11. Criterios generales de instalación y construcción.** El objetivo de esta Sección es especificar los criterios de instalación y métodos de alambrado para minimizar las posibilidades de riesgos eléctricos, manteniendo adecuadas diferencias de potencial entre las superficies conductoras expuestas de equipos y aparatos utilizados en la vecindad del paciente y con las cuales el paciente puede tener contacto directo o a través de personas u otros medios.

**NOTA:** En las instalaciones de atención de la salud es difícil impedir la incidencia de una trayectoria conductora resistiva o capacitiva desde el cuerpo del paciente a cualquier objeto puesto a tierra, porque esa trayectoria puede establecerse accidentalmente o a través de personas, instrumentos directamente conectados al paciente y otras superficies eléctricamente conductoras con las que pueda tener el paciente contacto adicional. Los instrumentos dispositivos, equipos y aparatos que se conectan al paciente, se convierten entonces en posibles fuentes de corriente eléctrica que pudiera pasar a través de su cuerpo. El peligro se incrementa al asociar más equipos o dispositivos con el paciente y, por tanto, se necesitan incrementar las precauciones. Existen métodos para el control a niveles tolerables de las corrientes de fuga y de las descargas eléctricas capacitivas, uno de los métodos requiere limitar el flujo de corriente eléctrica que pudiera recorrer un circuito eléctrico que involucre el cuerpo del paciente, con el aumento de la resistencia del circuito conductor mediante el aislamiento de las superficies expuestas, el otro método consiste en la reducción a niveles también tolerables de la diferencia de potencial que pueda aparecer entre las superficies conductoras expuestas en la vecindad del paciente o por una combinación de los dos métodos mencionados. Se presenta un problema especial con el paciente en una trayectoria conductora directa desde el exterior hasta el músculo del corazón. En este caso, el paciente puede resultar electrocutado por niveles de tensión y corriente eléctrica tan bajos que se requiere protección adicional en el diseño de la instalación eléctrica, de aparatos, equipos o dispositivos electromédicos, el aislamiento de los catéteres y en el control de la práctica médica. En todo lo mencionado en este último párrafo y particularmente en la parte subrayada, se lee que el paciente puede morir electrocutado por niveles tan bajos de tensión y corriente eléctrica, la Ingeniería Biomédica estudia estos niveles que los fijan estándares derivados de estudios efectuados por el reconocidos autores e investigadores tales como el Dr. DALZIEL, NFPA, IEEE STD 602 WHITE BOOK y algunos Europeos, en los que se especifica que con 10 micro Amperes y 5 mili Volts un paciente puede morir electrocutado, esto es comprobable y no puede quedar a libre criterio el querer cumplir con las NOM y con las buenas prácticas para evitar la electrocución de los pacientes.

Si estamos de acuerdo con el párrafo anterior, nuestra obligación como Ingenieros, es hacer los diseños de las instalaciones eléctricas para las salas de operaciones, formadas por el sistema eléctrico aislado, los transformadores de aislamiento, los interruptores automáticos, los monitores de aislamiento, los conductores, los receptáculos y las salidas para conectar los equipos médicos, para que cumplan con esos estándares de 10 micro Amperes y de 5 mili Volts, así como para que los equipos eléctricos cumplan con los niveles de corrientes de fuga. TODO PARA EVITAR RIESGOS A LA SALUD DEL PACIENTE. Además, ejecutar y construir las instalaciones eléctricas aplicando primero la seguridad de todos los que están dentro de las salas de operaciones. Te anexo un archivo con el fundamento por el que los conductores de los circuitos deben ser lo más cortos posibles y cumplir con lo que especifica la NOM-001-SEDE-2005 en la sección **517-160. Sistemas eléctricos aislados. a) Instalaciones. 6) Compuestos para el alambrado de los circuitos.** No deben usarse compuestos para el alambrado de los circuitos que incrementen la constante dieléctrica, en los conductores secundarios del suministro de los circuitos del sistema eléctrico aislado. **NOTA 2:** Si se reduce al mínimo la longitud de los conductores del circuito derivado y se utilizan aislamientos de conductores con una constante dieléctrica menor que 3,5 y una resistencia de aislamiento correspondiente a una constante mayor que 6 100 M-m a 16 °C, se reduce la corriente de fuga de la línea a tierra, reduciéndose la corriente peligrosa.

En el archivo anexo, está el fundamento mediante evidencias científicas del porqué deben ser de mínima longitud los conductores de los circuitos que van a los receptáculos y salidas dentro de las salas de operaciones y el porqué se sugiere se instalen los sistemas eléctricos aislados en el muro localizado en la cabecera del paciente.

Es importante destacar que en el oficio la COMISIÓN sólo recomienda, pero no prohíbe, la instalación de los tableros del sistema eléctrico aislado dentro de las salas de operaciones y fundamenta su respuesta en los acabados lisos de los muros para fácil limpieza, te comunico que los NEGATOSCOPIOS y otros equipos instalados actualmente dentro de las salas de operaciones, tienen más riesgos de acumular polvos, bacterias y partículas que el tablero del sistema aislado el que está construido de acero inoxidable o de recubrimiento de fácil limpieza y desinfección.

Por otro lado, revisando a conciencia el tema de las NOM, la 197 solo dice:

**6.3.1.3** La sala de operaciones, considerada área blanca, debe tener curvas sanitarias en los ángulos de la infraestructura, que faciliten cumplir con los requisitos de asepsia, iluminación general y especial con proyección a los posibles campos quirúrgicos y ventilación artificial, que promueva una presión positiva. Reloj con segundero. Enchufes grado hospital. Las puertas deben tener mirillas y de preferencia abrir en una sola dirección. En los casos de que se realicen cesáreas, deben existir los insumos necesarios para la atención del recién nacido, que se describen en la unidad de tococirugía.

Y si nos vamos a la NOM 001

#### **517-19 Áreas de atención crítica**

**(c) Conexión para puesta a tierra en la vecindad del paciente (opcional).** Se permite un punto de referencia de puesta a tierra del equipo en la vecindad del paciente, éste podrá contener uno o más conectores para este propósito. El conductor para la conexión entre el punto de puesta a tierra del equipo en la vecindad del paciente y los receptáculos no debe ser menor que 5,26mm<sup>2</sup> (10 AWG) y deberá utilizarse para conectar la terminal de puesta a tierra de todos los receptáculos con el punto de referencia de puesta a tierra del equipo en la vecindad del paciente.

El arreglo del conductor de puesta a tierra puede ser radial o en anillo.

**NOTA:** Cuando no exista punto de puesta a tierra del equipo en la vecindad del paciente, es importante que la distancia entre el punto de referencia de puesta a tierra del sistema aislado o del panel o tablero de alumbrado y control y la vecindad del paciente sea lo más corto posible para minimizar cualquier diferencia de tensión.

#### **517-63. Sistemas de energía puestos a tierra en locales de anestesia**

**e) Ubicación de sistemas de energía aislados.** Un equipo y aparato integrado con los componentes del sistema aislado, ver sección 517-160, todos fijos y protegidos dentro de una envolvente metálica, deben de estar aprobados para este propósito en conjunto. Está permitido que se instale, junto con su circuito alimentador y el conductor de puesta a tierra, dentro de un local de anestesia, siempre que se localice arriba del área peligrosa (clasificada) o dentro del área distinta al área peligrosa (clasificada).

Por lo que estrictamente apegados a las NOM, la 197 no dice lo de paredes lisas... y la 001, si dice lo de la proximidad de los sistemas aislados y hasta lo de que esté dentro de un local de anestesia.

Adicionalmente te comunico que se ha conformado un grupo de trabajo para la actualización de la NOM 001 SEDE, a la fecha llevan más de 9 reuniones, esta semana está programada para el jueves (aún sin confirmar) la próxima junta..... te gustaría que someta de manera oficial tu inquietud para que este grupo de expertos nos den respuesta?

Por último en color azul te doy algunos comentarios adicionales en tu propio correo.



Saludos y en caso de requerir ampliación o aclaraciones a lo antes mencionado estaré pendiente de tus solicitudes y requerimientos

--

Ing. Laura Patricia López Meneses | [Subdirectora de Ingeniería Clínica](#) | [CENETEC-Salud](#) | [Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud](#) | [Secretaría de Salud](#) | Tel.(55) 5207-3990 ext. 103, cisco 52419 | [laura.lopez@salud.gob.mx](mailto:laura.lopez@salud.gob.mx),

| [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx) | Cenetec [Salud@facebook.com](https://www.facebook.com/Salud@facebook.com) | [twitter@cenetec](https://twitter.com/cenetec)

## Burradas

### TUBERÍA HIDROSANITARIA PARA USO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS SUPERFICIALES, Y CORDONES DE TIPO USO RUDO PARA INSTALACIONES PERMANENTES



Como respuesta a la fotografía del pasado Boletín donde se mencionó de un accidente fatal en el Malecón de Puerto Vallarta y de lo peligroso de las instalaciones navideñas del Bulevar Faja de Oro de Salamanca, un Colega contratista nos hace saber con estas fotografías recientes que desde proyecto muchas de las instalaciones eléctricas de la vía pública en el Municipio de León no cumplen con las normas oficiales mexicanas, pese a que el proyecto Obra Pública Municipal lo revisa y luego se contrata a una empresa supervisora que debe tener un ingeniero electricista que conoce normatividad.

¿Qué podemos decir del cordón uso rudo que quedará por dentro de la cubierta del puente peatonal de la Calzada? – Además de que no cumple con la norma obligatoria NOM-001-SEDE-2005, en ningún lado se observa que hayan puesto a tierra la estructura metálica, que con la falla de un cable fácilmente se quedará energizada. ¡OJALÁ NO TENGAMOS QUE LAMENTAR UN ACCIDENTE COMO EL DE VALLARTA!

Finalmente, el malo de la película será siempre el contratista quien tuvo que ejecutar un pésimo proyecto eléctrico, y a quien se le exige en caso de problemas, la cláusula de vicios ocultos de los contratos de obra pública.



## Acertijos

### Respuesta al problema de la banda sobre el cilindro

Si observamos bien el problema, la pregunta matemática es para estas condiciones: Cuanto aumenta el radio en función del aumento de la longitud del círculo.

Si recordamos que la longitud del círculo en función del radio es:  $L = 2 \pi R$

Y por lo tanto:  $R = L / 2\pi$ , debemos tener:  $\Delta R = \Delta L / 2\pi$  y si hacemos  $\Delta L = 1$ ,

Debemos tener:  $\Delta R = 1 / 2\pi$  ó  $\Delta R = 0.15915$  por unidad.

Como fórmula general sin importar las unidades, y en nuestro caso la solución es 0.1591 metros, o algo así como 16 centímetros. No es necesario hacer nuevos cálculos, pues esta solución general es válida para cualquier valor a partir de radio cero.

### Nuevo Problema:

Ahora como ejercicio matemático y de memoria, vamos a preguntar a nuestros lectores, para una respuesta rápida, si en el caso anterior, en lugar de aumentar un metro a la longitud del círculo, aumentamos un metro el radio, la pregunta es ¿Cuánto aumentará el círculo?

## Calendario de Eventos

**Marzo 2 y 3.-** CURSO: Protecciones contra Descargas Atmosféricas. Instructor: Dr. Arturo Galván. Hotel La Estancia. León, Gto. CIME LEON (477) 716 8007

**Marzo 9 y 10.-** CURSO: Sistemas de Puesta a Tierra según NOM e IEEE. Instructor: M. en Ing. Roberto Ruelas Gómez. Hotel Ritz-Carlton Cancún. CIME del CARIBE MEXICANO. (998) 898 4259. capacitacion@ cimec.org.mx

**Marzo 16 y 17.-** DIPLOMADO: Instalaciones Eléctricas Industriales y Comerciales. MODULO 1: Instructor: M. en Ing. Roberto Ruelas Gómez. APCIE / Universidad Politécnica de San Luis Potosí (444) 813 9499 gerencia@ apcie.com.mx

## Historia de la Ingeniería

### HEDY LAMARR

En esta ocasión vamos a presentar la biografía de la Sra. Hedwig Eva Maria Kiesler, mas bien conocida como Hedy Lamarr, artista de cine que filmó varias películas, desde *Ectasy*, una película hecha en la entonces Checoslovaquia, hasta *The Story of Mankind*, en 1957. En su tiempo fue considerada como “La mujer mas bella del mundo”.

Nuestros lectores se preguntarán que tiene que ver una artista de cine con la Historia de la Ingeniería. Pero mejor los invitamos a leer su biografía abajo.

--- ooo o0o ooo ---



La Sra. Hedwig Eva Maria Kiesler nació en Viena, en entonces imperio Autrio-Húngaro, el 9 de Noviembre de 1913, hija única de un Director de Banco, Emil Kiesler, y la pianista nativa de Budapest (Hungría)

Gertrud Lichtwitz, de origen judío pero convertida al catolicismo. Su padre murió a los pocos años. Desde la edad de 10 años estudió piano y ballet. Fue considerada de una de las mujeres más bellas de su época, tal que a muy corta edad comenzó a actuar en películas con los actores de entonces en Europa, Heinz Rühmann y Hans Moser. Su padre murió a los pocos años, por lo que su madre fue a vivir con Ella.

A la edad de 19 años, el 10 de Agosto de 1933, casó con el industrial fabricante de armas Friedrich Mandl, Presidente de la fábrica *Hirtenberger Patronen Fabrik* en Viena, quien era 13 años mayor que Ella. Se dice que El era de un carácter muy absorbente, por lo que no permitía que ella socializara demasiado, y mucho menos seguir trabajando en el cine. La mayor parte del tiempo lo pasaba en su residencia en Schloss Schwarzenau.

Por algún motivo, el Sr. Mandl pedía a su esposa acudir a juntas con técnicos y hombres de negocios sobre la fabricación de armas, por lo que adquirió un gran conocimiento sobre la tecnología militar, y de las armas, sus particularidades y defectos.

Admitió posteriormente en su autobiografía *Ectasy and Me*, que a las fiestas ofrecidas en la residencia de los Mandl asistieron alguna vez los líderes del Eje, el Dictador de Italia Benito Mussolini y el líder nazi Adolf Hitler.

En 1937, disfrazada como una de sus propias sirvientas, dejó su casa, para irse a París, donde entabló una demanda de divorcio que obtuvo con facilidad, para posteriormente ir a vivir a Londres, Inglaterra. Allí conoció al Sr. Louis B. Mayer, conocido empresario de cine, quien la contrató y le cambió su nombre a llamarse Hedy Lamarr, en recuerdo de la estrella de cine Bárbara LaMarr, quien había muerto en 1926. La trajo a los Estados Unidos, a Hollywood, CA, la meca del cine.

Su primera película en los Estados Unidos fue en Algiers, en 1938. Gracias a su belleza y seducción, pronto realizó otras películas para la empresa Metro, Goldwin Mayer (MGM), contando 18 entre 1940 y 1949, y llegando a ser tan famosa como Lana Turner o Judy Garland.

Por 1941, el Sr. George Antheil, pianista y compositor, y vecino de la Sra. Lamarr, había estado experimentando con el control y tocado automático usando varios instrumentos, incluyendo varios pianos tocados simultáneamente, con un control automático de aire. El sistema consistía en un rollo de papel, (semejante al de las “pianolas” de la época), en que se perforaba uno a la vez de una serie de 88 agujeros, uno para cada nota correspondiente al teclado del piano, por donde pasaba aire, y mediante ciertos mecanismos individuales, hacia que se tocara la nota correspondiente.

La Sra. Lamarr, que conocía los problemas de las armas, propuso al Sr. Antheil el uso del sistema de dirigir varios instrumentos musicales para las comunicaciones por radio, y pidió ayuda para construir un prototipo. El sistema consiste en transmitir por cambio sucesivo mediante una clave, a una de 88 frecuencias, misma clave que tiene el receptor para sintonizarlas, evitando así la sintonía de las comunicaciones por parte del

enemigo, que en ese entonces esperaba que transmitiera en una sola frecuencia. Este sistema podría aplicarse al control por radio de torpedos, ya que en ese entonces el enemigo interfería la señal.

Este sistema se conoce ahora como Espectro difuso por salto de frecuencia. La inventora es la Sra. Lamarr.

El Sr. Antheil y la Sra. Lamarr presentaron en Junio de 1941 una solicitud de patente, misma que fue concedida con el número 2 292 387 de los Estados Unidos, a nombre de los dos.

La Sra. Lamarr quiso unirse al National Inventors Council, en donde en esa época no la aceptaron, bajo el pretexto que siendo una artista de cine, era mejor que vendiera los llamados Bonos de Guerra. Su personalidad era tal que en una sola reunión entonces, logró colocar unos siete millones de dólares.

Por 1942, al principio de la Segunda Guerra Mundial presentaron su proyecto a la Marina de Guerra. Se dice que el Secretario de Estado en ese entonces, cuando le explicaron el sistema, y que utilizaba para el cambio entre 88 frecuencias “un rollo de pianola”, inmediatamente desechó el proyecto, pues no lo consideraba digno de buques y aviones de guerra. En 1945 dejó la MGM, pero siguió haciendo algunas películas, hasta 1957, no sin antes dejar su nombre escrito en el que conocemos como Paseo de la Fama, en Hollywood.

Por 1957 la Sylvania Electronics Systems Division de Buffalo NY tomó nuevamente el concepto, utilizando para el cambio de frecuencias un control digital.

Fue hasta 1962 cuando la idea de transmisión en espectro distribuido se implementó en la Marina de los Estados Unidos; en el bloqueo de la isla de Cuba en la llamada “Crisis de los misiles”, cuando ya había terminado la vigencia de la patente. El Sr. Antheil murió en 1959, quedando la Sra. Lamarr como única beneficiaria. Pero nunca recibió regalías durante la vigencia, y fue la empresa WI-LAN Inc. que en 1998 adquirió, por una cantidad no declarada de dinero, el 49 por ciento de la patente.

Entre los pocos reconocimientos por su invención, recibidos por la Sra. Lamarr, está el dado por la *Electronic Frontier Foundation* en 1997. En el 2005, en Alemania, al celebrarse por primera vez el Día del Inventor, se eligió el 9 de Noviembre en su honor, fecha en que la Sra. Lamarr hubiera cumplido 92 años

La vida de la Sra. Lamarr fue, como se dice, muy tormentosa, pues se casó 6 veces. Casi al final de sus días cambió su residencia a Florida, en los mismos Estados Unidos. Hedy Lamarr murió en Florida el 19 de Enero del 2000,

Nota con datos de Wikipedia, the free encyclopedia.

### SUBESTACIÓN MODELO 1906



En la población de Adjuntas del Río (Rio Laja), en el municipio de Dolores Hidalgo todavía existe la construcción que algún día albergó una subestación de 60 kV a 15 kV



En la línea de transmisión que iba de Guanajuato a San Luis Potosí.

## En la Red

Información gratuita de ingeniería por ABB. <http://www.electricalengineeringresource.com/>

## Foro

MINUTA DE TRABAJO DE LA REUNIÓN ENTRE UVIES DEL CENTRO DEL PAÍS, Y CFE DIVISIÓN BAJÍO, PARA HOMOLOGAR LOS CRITERIOS PARTICULARES DE LAS ZONAS DE DISTRIBUCIÓN EN LA APLICACIÓN DE LAS VERIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
Por cortesía del Ing. Santiago Villegas Morín

En la ciudad de Guanajuato, Gto., en el Hotel Holiday inn Express el día 18 de enero a las 13:00 hrs

se reúnen para tratar el tema *Homologación de criterios en la Aplicación de las verificaciones de las instalaciones eléctricas* en representación de la Gerencia Divisional el Arq. Gregorio Alcalá, Jefe del departamento Divisional de Atención a Clientes y el Ing Raúl Fuerte López y los CC verificadores de instalaciones eléctricas de los Estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Zacatecas, Aguascalientes y San Luis Potosí, que se incluyen en el listado de asistencia anexo [N. del E. omitida] , bajo el siguiente programa:

Se hizo la presentación de los asistentes y se mencionaron los objetivos y antecedentes de la convocatoria, explicando el fundamento, origen y circunstancias del desarrollo del trabajo de las Unidades de Verificación, dejando establecido que el marco legal obliga a que los dictámenes que se emiten deberán ser reconocidos por las dependencias competentes.

Se dio lectura al acuerdo que determina los lugares de concentración pública, publicado en el DOF el 28 de noviembre de 2011, aclarándose en que tipos de servicio aplican las verificaciones y corroborando que no existen excepciones para ningún tipo de servicio, ni por la aplicación en su utilización ni por sus características de suministro, por lo que no existe justificación alguna para que se omita solicitar el dictamen a los servicios de bombeo para riego ó para agua potable, ni para los alumbrados públicos suministrados en baja ó en media tensión, tal como ocurre en las Zona Fresnillo, Zacatecas, Aguascalientes y otras en menor escala.

Se analiza el antecedente de que de manera muy generalizada se exige al usuario que su demanda contratada sea por lo menos del 60% de la capacidad del transformador, aun cuando dicha carga no exista en la instalación del usuario, concluyendo que existe una confusión con la disposición tarifaria que establece que la demanda contratada no podrá ser menor que el 60% de la carga instalada del usuario, ni mayor al 90% de la capacidad del transformador, presentándose dos situaciones inconvenientes, la primera es que se desconoce el Dictamen del Verificador, la segunda es que se obliga a que algún otro verificador acepte falsear la información para apoyar al usuario que no tiene otra opción para obtener su servicio, propiciando con esta medida que se generen actos de corrupción indeseables.

Como comentario adicional y con referencia a las capacidades de los transformadores, existe el criterio en los verificadores que, a manera de sugerencia, se debe procurar que se ajuste la capacidad a la carga instalada del usuario, pero siempre previendo el crecimiento de acuerdo a las necesidades del servicio y, por otra parte, está previsto en las disposiciones tarifarias el pago de las pérdidas producidas por el transformador con cargo al usuario al aplicar el cobro generalizado del 2% por medición en baja tensión.

Se comentó la situación inconveniente de que se le solicita en la Zona Querétaro y de alguna manera en Aguascalientes que sea presentado el dictamen desde que se solicita la aprobación del

proyecto al Departamento de Planeación, resultando técnica y legalmente inadmisibles esas medidas, dado que a esas alturas del trámite no se ha construido la instalación de utilización del usuario, lo que conlleva a que el verificador tenga que faltar a su deber al falsear la información, porque de otra manera el futuro usuario se queda sin servicio.

Se sugiere que, en todo caso, se solicite la deseable intervención del verificador desde la etapa de proyecto, evidenciándolo al estampar su sello y su firma en los planos correspondientes, pero el dictamen solicitarlo solo al momento de celebrar el contrato.

Se menciona que con esta medida podrá eliminarse la incidencia en la falsificación de dictámenes que se ha venido presentando en las Zonas Querétaro y San Juan del Río en las que han estado involucrados algunos trabajadores de esa CFE.

Se revisó la aplicación de la verificación para los casos en que se trate de: incrementos de carga, cambio de domicilio, cambios de giro, cambio de tarifa o tipo de suministro, en los que invariablemente se solicitará el dictamen para celebrar el nuevo contrato, amparando las nuevas cargas, cuando sea el caso.

El alcance de la verificación podrá resultar en cero KW cuando la carga es existente y no se modifica, pero siempre indicando la carga instalada y agregando notas aclaratorias para mayor comprensión del caso que se trata, presentándose esta situación en los cambios de tensión de suministro de servicios existentes, pero siempre y cuando cuenten con una verificación previa que ampare la misma carga que la que tiene actualmente instalada o tenga una antigüedad anterior a 1994 (fecha en que dieron inicio las verificaciones).

Se aclara que, cuando se trate únicamente de un cambio de razón social no deberá exigirse el dictamen de verificación a servicios existentes a fechas anteriores a 1994 (fecha en que dieron inicio las verificaciones), siempre y cuando sus instalaciones no hayan sufrido modificaciones físicas, ni en su giro o actividad ni contractuales y siempre y cuando evidencien que en su oportunidad fueron aprobadas por la Autoridad Competente, (SECOFI).

Se comenta que en la mayoría de las Zonas no se solicita al momento de la contratación la presentación de los dictámenes de las normas NOM-007-ENER-2004, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales, y NOM-013-ENER-2004, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.

Se analiza la función del **ACUERDO QUE ESTABLECE EL FORMATO DE PORTADA DE LOS DICTAMENES DE VERIFICACION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, EN LOS SERVICIOS DE ALTA TENSION Y LUGARES DE CONCENTRACION PUBLICA** en el que se asienta:

**ARTICULO PRIMERO.-** Para los efectos de contratación del servicio de suministro de energía eléctrica para servicios en alta tensión, y lugares de concentración pública, los prestadores del servicio, deberán solicitar, según apliquen, los dictámenes de verificación firmados y emitidos por las Unidades de Verificación de Instalaciones Eléctricas acreditadas por Entidad de Acreditación y aprobadas por la Secretaría de Energía para evaluar la conformidad con las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización), NOM-007-ENER-2004, Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales, y NOM-013-ENER-2004, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.

Se comenta la vigencia de cinco años de las verificaciones para Áreas clasificadas como peligrosas, entre otras, sin que sea limitativo, como Gasolineras (Estación de servicio), Gaseras, Plantas de almacenamiento de gas L P, Gaseras (Carburación), Plantas de almacenamiento de Pemex, Estaciones de Gas Natural, Plantas Textiles, Plantas procesadoras de granos, Plantas de proceso para forrajes y alimento para ganado, Plantas de procesos químicos, etc., en las que la CFE podrá requerir al usuario la renovación de la verificación.

El trabajo de las unidades de verificación de instalaciones eléctricas se ve afectado por las decisiones del personal técnico de CFE, cuando rechaza al usuario ó al contratista alguna



instalación que ha sido previamente verificada y autorizada en su proyecto y/ó ejecución por el Verificador.

Si tomamos en cuenta que las Leyes, Reglamentos y Normas que debe aplicar la CFE son de carácter Nacional y por lo tanto, el verificador que actúa en todo el ámbito del territorio nacional las conoce y las aplica en su trabajo, resulta incongruente que en alguna Zona, rechacen el trabajo del verificador argumentando que están aplicando SUS PROPIAS NORMAS, llegando incluso a desconocer sus propios procedimientos internos de la Paraestatal, llámese PROTER, SISPROTER, PROASOL, ETC., sustituyéndolos por criterios muy personales, mismos que no tienen por qué conocer ninguno de los verificadores.

Ante esta situación se deja al verificador en una situación comprometida, ya que su cliente lo descalifica, dándole mayor crédito a los argumentos de la CFE, sobre todo por el temor de que no le proporcionará el servicio en el caso de que no acate sus instrucciones.

Esta condición se presta a que se cometan una serie de excesos en contra del usuario, tales como aplicar de manera generalizada el procedimiento de obras construidas por terceros aun para obras menores y que no correspondan a desarrollos, obligar a que los transformadores sean del tipo pedestal y las acometidas subterráneas aún en localidades rurales o suburbanas, o solicitar que se hagan mejoras a las instalaciones del suministrador, llegando a extremos en que rechazan las obras por detalles tan insignificantes como la forma de una zapata ó la manera de hacer una conexión firme a tierra, máxime si estas supuestas no conformidades se ubican en las instalaciones de utilización del usuario que salen de la responsabilidad de CFE que debe limitarse al punto de conexión, equipo de medición y protección de su acometida.

Nuestra propuesta es para sugerir que se den a conocer al personal técnico las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales que aplican a las instalaciones eléctricas del servicio público que debe aplicar la CFE y que son de carácter Nacional, para lo que nos ponemos a sus órdenes nuestros Colegios como facilitadores de cursos o seminarios sobre esos temas.

Ing Santiago Villegas Morín  
Presidente del CIME SAN LUIS POTOSI

---

**"La Ingeniería Mecánica Eléctrica para el Progreso de la Región"**  
Av. Roma 912 esq. Calzada Tepeyac Local 15 Planta Baja Col. Andrade. 37020 León,  
Guanajuato. MÉXICO.  
Tel/Fax +52.477.7168007 [cimeeg14@prodigy.net.mx](mailto:cimeeg14@prodigy.net.mx)

---

**[www.ruelsa.com/cime/boletin/indice.html](http://www.ruelsa.com/cime/boletin/indice.html)**