

## SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

**RESPUESTA a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene, para quedar como PROY-NOM-022-STPS-2004, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

ALVARO CASTRO ESTRADA, Subsecretario del Trabajo, Seguridad y Previsión Social, en cumplimiento a lo establecido en la fracción III del artículo 47, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 33 de su Reglamento, y en representación de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, por acuerdo del Titular del Ramo hecho en los términos de los artículos 5, fracción II y 7, fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

### CONSIDERANDO

Que con fecha 22 de febrero de 2008, en cumplimiento al artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene, para quedar como PROY-NOM-022-STPS-2004, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad, a efecto de que dentro de los 60 días naturales siguientes a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Que como consecuencia de lo anterior, presentaron comentarios los siguientes promoventes:

- Johnson Diversey México, S.A.
- CIEN Consultores, S.C.
- Secretaría Técnica del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, CNPMOS; Subsidiaria PEMEX Petroquímica.
- Abastecedora de Materiales Eléctricos, S.A. de C.V., AMESA; Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V., ANPASA; Constructora de Pararrayos, S.A. de C.V., CONPASA; Franklin France de México, S.A. de C.V.; Promotora y Comercializadora de Pararrayos, S.A. de C.V.; PROCOPA, y TIGAGU, S.A. de C.V.
- Asociación de Normalización y Certificación, A.C., ANCE.
- Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de la República Mexicana, A.C.; FECIME.

Que dentro del término previsto por el artículo 47, fracción II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, procedió a estudiar los comentarios recibidos y emitió las respuestas respectivas, resolviendo incorporar las respuestas procedentes de los promoventes y como consecuencia modificar el Proyecto de Norma Oficial Mexicana señalado, por lo que se acordó solicitar a esta Secretaría la publicación de dichas respuestas en el Diario Oficial de la Federación.

Que en atención a las anteriores consideraciones y en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publican las respuestas a los comentarios recibidos respecto del Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene, para quedar como PROY-NOM-022-STPS-2004, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

**RESPUESTA A LOS COMENTARIOS RECIBIDOS RESPECTO DEL PROYECTO DE MODIFICACION  
DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-1999, ELECTRICIDAD ESTÁTICA  
EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE, PARA  
QUEDAR COMO PROY-NOM-022-STPS-2004, ELECTRICIDAD ESTÁTICA  
EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD**

**Promovente:** Johnson Diversey México, S.A.

**Comentario 1:** En el punto 5.3 dice: "Cuando existe el riesgo de que descargas atmosféricas incidan en las instalaciones o áreas del centro de trabajo, se deben instalar sistemas de pararrayos, principalmente en donde se cuente con sustancias peligrosas", desde el "Campo de aplicación", se hace mención a almacenamiento, manejo o transporte de sustancias inflamables o explosivos, por lo que debería decir: "Cuando existe el riesgo de que descargas atmosféricas incidan en las instalaciones o áreas del centro de trabajo, se deben instalar sistemas de pararrayos, principalmente en donde se cuente con sustancias inflamables o explosivos"; lo que al final son las que representan un mayor riesgo.

**Respuesta 1: Procede parcialmente su comentario.** Se modifica el campo de aplicación para delimitar el alcance de la norma en función de las condiciones de seguridad que se deben adoptar para prevenir los riesgos generados por la electricidad estática y para dar claridad a la obligación de brindar protección a los centros de trabajo, y se adiciona un nuevo apartado 5.4, por lo que se recorre la numeración del Capítulo 5, para quedar en los siguientes términos:

## **2. Campo de aplicación**

La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, y en aquellos que por la naturaleza de sus procesos empleen materiales, sustancias o equipos que sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

**5.3** Instalar sistemas de puesta a tierra, dispositivos o equipos, como eliminadores de alta tensión, dispositivos con conexión a tierra, barras estáticas electrónicas, materiales conductivos en las bandas transportadoras o cepillos metálicos conectados a tierra, en función a los tipos de procesos e instalaciones con que se cuente, para controlar la acumulación de cargas eléctricas estáticas en instalaciones o procesos.

**5.4** Instalar sistemas de pararrayos en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, para proteger contra descargas atmosféricas.

**Comentario 2:** En el punto 5.5 dice: "La información puede ser mediante: la difusión de carteles en lugares de tránsito frecuente de los trabajadores; el diseño, elaboración y difusión de trípticos; la proyección de películas o videos; la elaboración de guías de información, o mediante cualquier otro mecanismo que cumpla este objetivo"; para dar cabida a una herramienta de difusión un tanto fácil para ser realizada dentro de los centros de trabajo, se podrían integrar los cursos de difusión, por lo que debería decir: "La información puede ser mediante: la difusión de carteles en lugares de tránsito frecuente de los trabajadores; el diseño, elaboración y difusión de trípticos; la proyección de películas o videos; cursos de difusión; la elaboración de guías de información, o mediante cualquier otro mecanismo que cumpla este objetivo."

**Respuesta 2: Procede parcialmente su comentario,** por lo que se modifica la redacción del apartado 5.5, que se recorre como numeral 5.6, para quedar en los siguientes términos:

**5.6** Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, a través de carteles, trípticos, películas, videos, de guías de información o cualquier otro mecanismo visual, verbal y/o escrito que cumpla este objetivo, sobre los riesgos que representa el contacto con la electricidad estática y la manera de evitarlos.

**Comentario 3:** En el inciso b) del punto 7.1 dice: "Las características fisicoquímicas de las sustancias (como son: temperatura, punto de inflamación, explosividad, viscosidad, conductividad específica de la sustancia, densidad, entre otras), que se manejen,...". Para ser congruentes con las definiciones marcadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, relativas a las características fisicoquímicas de las sustancias, debería cambiarse la palabra explosividad. Debe decir: "Las características fisicoquímicas de las sustancias (como son: temperatura, punto de inflamación, límite de explosividad, viscosidad, conductividad específica de la sustancia, densidad, entre otras), que se manejen,...".

**Respuesta 3: Procede su comentario,** por lo que se modifica la redacción del inciso b) del apartado 7.1 para quedar en los términos propuestos.

**Promovente:** CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 1.** En el capítulo 3 de referencias, dice: Para la correcta aplicación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan. Debe decir: Para la correcta aplicación de esta Norma, deben consultarse y aplicarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan.

**Respuesta 1: No procede su comentario,** el apartado 3.2.5 Referencias, de la NMX-Z-13/1-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas mexicanas, instrumento que es utilizado por esta Secretaría del Trabajo y Previsión Social para elaborar las normas oficiales mexicanas, señala que sólo deben relacionarse aquellas normas que sea indispensable consultar para la aplicación de la norma.

**Comentario 2.** En el capítulo 3. Referencias, dice: NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización), artículos 250, 500-505, 515, 516 y 921. Debe decir: NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización).

**Respuesta 2: Procede su comentario**, por lo que se modifica la referencia del Capítulo 3 para quedar en los términos propuestos.

**Comentario 3.** En la disposición 4.9, dice: Punteo; unión: es la interconexión eléctrica, entre sí, de dos o más elementos metálicos por medio de un conductor de baja resistencia. Debe decir: Puente de unión: Conductor confiable, para asegurar la conductividad eléctrica requerida entre partes metálicas que requieren ser conectadas eléctricamente.

**Respuesta 3: Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica la definición en los términos propuestos y se adiciona la definición de unión, para quedar en los siguientes términos:

**4.9 Puente de unión:** Conductor confiable, para asegurar la conductividad eléctrica requerida entre partes metálicas que requieren ser conectadas eléctricamente.

**4.13 Unión:** Conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora que asegure la continuidad y capacidad de conducir, con seguridad, cualquier corriente eléctrica a la que puedan estar sometidas.

**Comentario 4.** En la disposición 5.6, dice: Medir y registrar al menos cada doce meses los valores de resistencia de la red de puesta a tierra, de conformidad con el método establecido en el capítulo 9. Estas mediciones y registros también se deben ejecutar cuando en el inmueble se realicen modificaciones que afecten las condiciones de operación del sistema de puesta a tierra o el sistema de pararrayos. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente. Debe decir: Medir y registrar al menos cada doce meses los valores de resistencia de la red de puesta a tierra, de conformidad con el método establecido en el capítulo 9, y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. Estas mediciones y registros también se deben ejecutar cuando en el inmueble se realicen modificaciones que afecten las condiciones de operación del sistema de puesta a tierra o el sistema de pararrayos. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente:

**Respuesta 4: Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica la redacción del apartado 5.6, que se recorre como 5.7, para quedar en los siguientes términos:

**5.7** Medir y registrar los valores de resistencia de la red de puesta a tierra, de conformidad con el método establecido en el Capítulo 9, y de la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática, al menos cada doce meses, o cuando en el inmueble se realicen modificaciones que afecten las condiciones de operación del sistema de puesta a tierra o el sistema de pararrayos. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente:

**Comentario 5.** En la disposición 7.5, dice: Las instalaciones metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales, estructuras metálicas, tanques metálicos, maquinaria, tuberías (excepto las de gas) y equipo ubicados en zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra. Debe decir: En las zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra las partes metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales, estructuras metálicas, tanques metálicos, cajas metálicas de equipos y maquinaria o tuberías (excepto las de gas).

**Respuesta 5: Procede su comentario**, por lo que se modifica la redacción del apartado 7.5 para quedar en los términos propuestos.

**Comentario 6.** En la disposición 8.1, dice: Los centros de trabajo en donde se manejen, transporten o almacenen materiales inflamables o explosivos en cantidades o condiciones tales que sean susceptibles de recibir descargas atmosféricas, deben estar dotados con un sistema de pararrayos, el cual será independiente de los sistemas de puesta a tierra para motores o estática y del sistema eléctrico en general. Debe decir: Los centros de trabajo en donde se manejen, transporten o almacenen materiales inflamables o explosivos en cantidades o condiciones tales que sean susceptibles de recibir descargas atmosféricas, deben estar protegidos con un sistema de pararrayos.

**Respuesta 6: Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica el Capítulo 8. Se hace notar que de forma adicional se ha considerado conveniente reordenar los numerales del Capítulo 8 para quedar en los siguientes términos:

8.1 Para seleccionar un sistema de pararrayos, ya sea con puntas convencionales o puntas de tecnologías alternativas, se deben considerar al menos los siguientes factores:

- a) Arreglo general del centro de trabajo (planta, cortes y elevaciones);
- b) Características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo;
- c) Densidad del rayo a tierra de la región, y
- d) El ángulo de protección del pararrayos.

8.2 La red de puesta a tierra de nuevos sistemas de pararrayos deben interconectarse con otras redes de puesta a tierra, tales como las de motores, subestaciones o sistema eléctrico en general, misma que debe permitir su desconexión cuando se realice la medición a que se refiere el Capítulo 9.

8.3 Queda prohibido utilizar pararrayos que estén fabricados o funcionen a base de materiales radiactivos.

**Comentario 7.** En la disposición 9.3, inciso b), dice: La aplicación de este método, consiste en hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado  $c_1$  (que corresponde a la red de puesta a tierra) y un segundo electrodo auxiliar  $c_2$ ; mismo que se introduce al terreno a una distancia de 20 metros. Debe decir: La aplicación de este método, consiste en hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado  $c_1$  (que corresponde a la red de puesta a tierra) y un segundo electrodo auxiliar  $c_2$ ; mismo que se introduce al terreno a una distancia mínima de 20 metros.

**Respuesta 7: Procede su comentario**, por lo que se modifica la redacción del inciso b) del apartado 9.3, que se recorre como numeral 9.2 de acuerdo a la respuesta que se da a su comentario 9, para quedar en los términos propuestos.

**Comentario 8.** En la disposición 9.3, inciso e), dice: Si la curva no presenta un tramo paralelo quiere decir que la distancia entre los electrodos no es suficiente, por lo que se debe alejar la red de puesta a tierra, y. Debe decir: Si la curva no presenta un tramo paralelo quiere decir que la distancia entre los electrodos no es suficiente, por lo que debe incrementarse, y.

**Respuesta 8: Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica la redacción del inciso e), del apartado 9.3, que se recorre como numeral 9.2 de acuerdo a la respuesta que se da a su comentario 9, para quedar en los siguientes términos:

e) Si la curva no presenta un tramo paralelo, quiere decir que la distancia entre los electrodos  $c_1$  y  $c_2$  no es suficiente, por lo que el electrodo  $c_2$  debe alejarse de la red de puesta a tierra, y

**Comentario 9.** En la disposición 9.4, dice: Resultados. Debe decir: Registro de las mediciones efectuadas. Debe contener, como mínimo, lo siguiente:

**Respuesta 9: Procede parcialmente su comentario.** Se hace notar que de forma adicional se ha considerado conveniente reordenar el Capítulo 9; modificar su título, así como el del apartado 9.4, al cual le corresponderá el numeral 9.3, para quedar en los siguientes términos:

#### **Capítulo 9 Método de caída de tensión para la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra.**

9.1 Instrumentos.

...

9.2 Procedimiento.

...

9.3 Registro de las mediciones.

...

9.3.1 Debe contener, como mínimo, lo siguiente:

a) Datos del centro de trabajo

1) Nombre o razón social

...

**Comentario 10.** En la disposición 10.4, dice: Las unidades de verificación deben entregar al patrón el dictamen de verificación favorable cuando se hayan cubierto los requerimientos de la presente NOM. Debe decir: Las unidades de verificación deben entregar al patrón el dictamen de verificación favorable, únicamente cuando se hayan cubierto todos los requerimientos del inciso 10.2 de la presente NOM, verificados por ellos.

**Respuesta 10: Procede parcialmente su comentario.** Se hace notar que de forma adicional se ha considerado conveniente reordenar el Capítulo 10, para quedar en los siguientes términos:

#### **Capítulo 10**

**10.1** El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación y un laboratorio de pruebas acreditados y aprobados, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para verificar el grado de cumplimiento con la presente Norma.

**10.2** Las unidades de verificación y laboratorios de pruebas contratadas a petición de parte deben verificar el grado de cumplimiento de acuerdo con lo establecido en el procedimiento para la evaluación de la conformidad.

**10.3** La vigencia del dictamen de verificación y del informe de resultados cuando éstos sean favorables, será de dos años, siempre y cuando no sean modificadas las condiciones que sirvieron para su emisión.

**Comentario 11.** En la disposición 10.6 dice: La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de dos años. Debe decir: La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de doce meses.

**Respuesta 11: No procede su comentario,** la vigencia para los informes emitidos por los laboratorios de pruebas se homologa con la temporalidad correspondiente a los dictámenes de las unidades de verificación.

**Comentario 12.** En la disposición 11.2 Los aspectos a verificar..., son:... 5.3. Incluir; los informes de las mediciones realizadas dentro de los dos últimos años.

**Respuesta 12: No procede su comentario,** toda vez que para cumplir con el apartado 5.3 el patrón sólo debe evidenciar condiciones físicas de la instalación de sistemas de puesta a tierra y no de los registros de las mediciones realizadas a tales sistemas, lo que está previsto en la disposición 5.6, la que se recorre como 5.7.

**Comentario 13.** En la disposición 5.4. Tipo de comprobación. Incluir; Interrogatorio.

**Respuesta 13: Procede parcialmente su comentario,** por lo que para mejor comprensión de la norma, se modifican los títulos de las columnas del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad contenido en el apartado 11.2, así como las filas correspondientes al apartado 5.4, que se recorre como 5.5. En la versión definitiva de la norma se ajustará íntegramente tal procedimiento de acuerdo a la modificación arriba señalada.

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Comentarios
5.5	Documental	<p>Cumple el patrón cuando presenta evidencias de que se ha capacitado y adiestrado a los trabajadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que estén en riesgo de exposición con elementos susceptibles de ser cargados con electricidad estática;</li> <li>➤ En la aplicación de las medidas preventivas utilizadas para controlar la electricidad estática;</li> <li>➤ En la verificación de las condiciones de seguridad para el funcionamiento de los sistemas de puesta a tierra, y</li> <li>➤ En su caso, en las condiciones de seguridad de los sistemas de pararrayos.</li> </ul>	<p>Se consideran evidencias de cumplimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los programas de capacitación.</li> <li>➤ Las constancias de habilidades laborales.</li> <li>➤ Los diplomas, reconocimientos de cursos o documentos equivalentes.</li> </ul> <p>La evidencia documental se puede complementar cuando se entreviste al azar al menos a un trabajador, sobre la capacitación y adiestramiento que le ha proporcionado el patrón.</p>

**Comentario 14.** En la disposición 5.4. Criterio de Aceptación. Debe decir: Interrogatorio aleatorio a trabajadores para comprobar la documentación presentada.

**Respuesta 14. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 13.

**Comentario 15.** En la disposición 9.2 y 9.3 de la verificación, incluir; "El patrón cumple cuando evidencia documentalmente que aplicó el procedimiento descrito en el capítulo 9 para evaluar la resistencia de red de puesta a tierra y para medir la continuidad eléctrica, o presenta el informe de resultados de una unidad de verificación o un laboratorio de pruebas acreditados y aprobados en la presente norma, que cumpla con lo siguiente:..."

**Respuesta 15: No procede su comentario,** toda vez que las unidades de verificación que aprueba la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para evaluar el grado de cumplimiento con las NOM's no deben realizar las mediciones.

**Promovente:** Secretaría Técnica del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, CNPMOS; Subsidiaria PEMEX Petroquímica.

**Comentario 1.** En el Objetivo dice: Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática. Debe decir: Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática y descargas atmosféricas.

**Respuesta 1: No procede su comentario,** debido a que el objetivo del proyecto es de carácter general y ya incluye la prevención de riesgos por posibles descargas atmosféricas que incidan en los centros de trabajo.

**Comentario 2.** En el apartado 9.2 a) dice: Medidor de resistencia a tierra para medir la resistencia de la red de puesta a tierra con una frecuencia entre 100 y 108 Hz. Debe decir: Medidor de resistencia a tierra para medir la resistencia de la red de puesta a tierra con una frecuencia entre 100 y 108 Hz., y con medición de voltaje integrado.

**Respuesta 2: Procede parcialmente su comentario,** por lo que se modifica el inciso a) del apartado 9.2, el cual se reubica como 9.1, para quedar de la siguiente manera:

#### 9.1 Instrumentos

- a) Medidor de resistencia a tierra para medir la resistencia de la red de puesta a tierra, con una frecuencia entre 90 y 200 Hertz.

**Comentario 3.** En el apartado 9.3 a) dice: Ajustar el instrumento de medición (medidor de resistencia a tierra) a cero. Debe decir: Ajustar el instrumento de medición (medidor de resistencia a tierra) a cero y antes de efectuar la medición comprobar la ausencia de voltaje en el sistema.

**Respuesta 3: Procede parcialmente su comentario,** por lo que se modifica la redacción del inciso a) del apartado 9.3, que se reubica como 9.2, para quedar de la siguiente manera:

#### 9.2 Procedimiento para evaluar la resistencia de la red con puesta a tierra

- a) Ajustar a cero la aguja del instrumento de medición analógico, o verificar que la fuente de poder del equipo digital tenga suficiente energía para realizar el conjunto de mediciones, y comprobar la ausencia de tensión eléctrica en el sistema antes de efectuar la medición. En cualquier caso, constatar que el equipo de medición tenga el registro vigente de calibración.

**Promoventes:** Abastecedora de Materiales Eléctricos, S.A. de C.V., AMESA; Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V., ANPASA; Constructora de Pararrayos, S.A. de C.V., CONPASA; Franklin France de México, S.A. de C.V.; Promotora y Comercializadora de Pararrayos, S.A. de C.V., PROCOPA, y TIGAGU, S.A. de C.V.

**Comentario 1.** Capítulo 4 de definiciones Dice: 4.8 Pararrayos. Terminal aérea: son elementos metálicos cuya función es recibir la descarga atmosférica y ofrecer un punto de incidencia y un camino controlado para la conducción y disipación posterior de la corriente del rayo a tierra, con el fin de evitar la incidencia directa a una parte vulnerable de la estructura a protegerse. Debe decir: Capítulo 4. DEFINICIONES. 4.8 Pararrayos. Terminal aérea: son elementos metálicos (elaborados en base a tecnologías convencionales o tecnologías alternativas), cuya función es recibir la descarga atmosférica y ofrecer un punto de incidencia y un camino controlado para la conducción y disipación posterior de la corriente del rayo a tierra, con el fin de evitar la incidencia directa a una parte vulnerable de la estructura a protegerse.

**Respuesta 1. No procede su comentario,** toda vez que en la definición de pararrayos ya se lleva implícita la tecnología que cumpla con los elementos mencionados.

**Comentario 2.** En el apartado 8.3, factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos y prevenir en los daños por efecto de las descargas atmosféricas. Debe decir: 8.3. Factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos ya sea de sistemas con puntas convencionales o sistemas con puntas de tecnologías alternativas y prevenir en los daños por efecto de las descargas atmosféricas.

**Respuesta 2. Procede parcialmente su comentario.** Las modificaciones que se realizan a este numeral serán en los términos de la respuesta que se dio al comentario 6 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 3.** GUIA DE REFERENCIA III (PAG. 15). El Sistema de Protección contra tormentas eléctricas SPTE está formado por un Sistema externo de protección SEPTE y un Sistema interno de protección SIPTE ... Debe decir: El Sistema de Protección contra tormentas eléctricas SPTE está formado por un Sistema externo de protección SEPTE, ya sea de tecnologías convencionales o alternativas y un Sistema interno de protección SIPTE ...

**Respuesta 3: No procede su comentario**, toda vez que se delimitó el Campo de Aplicación del proyecto de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 1 de Jonson Diversey México, S.A., por lo que se elimina del proyecto la GUIA DE REFERENCIA III Sistema de protección contra tormentas eléctricas.

**Comentario 4.** 13. Bibliografía. Hacer Referencia del Anteproyecto de Norma Mexicana, "Sistemas contra Descargas Atmosféricas con Dispositivos de Cebado PDC's", con número asignado en Plan Nacional de Normalización 2006-2008, No. 210, ya ingresado en ANCE y actualmente en proceso de análisis y evaluación por parte del CT PIE.

**Respuesta 4. Procede su comentario** por lo que se incluirá en el Capítulo de Bibliografía el Anteproyecto de Norma Mexicana, "Sistemas contra Descargas Atmosféricas con Dispositivos de Cebado PDC's.

**Promovente:** Asociación de Normalización y Certificación A.C. (ANCE).

**Comentario 1.** Guía de referencia III, En la Guía de Referencia III Sistema de protección contra descargas atmosféricas se presenta el contenido de la NMX-J-549-ANCE-2005,...Referir a la norma mexicana NMX-J-549-ANCE-2005 en materia de Sistema de protección contra tormentas eléctricas y eliminar el contenido de esta norma mexicana que se está incluyendo en el proyecto de NOM. Debe decir: Apéndice E (Informativo). Guía de referencia III. Sistema de protección contra descargas atmosféricas. El contenido de este Apéndice es un complemento para la mejor comprensión de esta Norma y no es de carácter obligatorio. El sistema de protección contra tormentas eléctricas SPTE, está formado por un sistema externo de protección SEPTE y un sistema interno de protección SIPTE. El procedimiento a seguir para el diseño de un SPTE puede consultarse en la norma mexicana NMX-J-549-ANCE-2005.

**Respuesta 1. No procede su comentario** de acuerdo con la respuesta que se dio al comentario 3 de Abastecedora de Materiales Eléctricos, S.A. de C.V., AMESA; Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V., ANPASA; Constructora de Pararrayos, S.A. de C.V., CONPASA; Franklin France de México, S.A. de C.V.; Promotora y Comercializadora de Pararrayos, S.A. de C.V., PROCOPA, y TIGAGU, S.A. de C.V. Sin embargo, se actualiza la referencia de la norma mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, en el Capítulo de Bibliografía.

**Comentario 2.** Guía de referencia I, Guía de referencia II, Guía de referencia III, dice: Guía de referencia I. Ejemplo para medir la continuidad de los conductores de un sistema de pararrayos, Guía de referencia II, Ejemplos de instalaciones donde se presenta la acumulación o generación de electricidad estática o que pueden recibir una descarga atmosférica, Guía de referencia III, Sistema de protección contra descargas atmosféricas. Debe decir: Apéndice C (informativo) Guía de referencia II. Ejemplo para medir la continuidad de los conductores de un sistema de pararrayos, Apéndice D (informativo) Guía de referencia II, Ejemplos de instalaciones donde se presenta la acumulación o generación de electricidad estática o que pueden recibir una descarga atmosférica, Apéndice E (informativo). Guía de referencia III, Sistema de protección contra descargas atmosféricas

**Respuesta 2. No procede su comentario**, toda vez que las guías de referencia enunciadas en el proyecto de modificación de la norma vigente son de carácter informativo.

**Comentario 3.** En el párrafo de 8.3 dice: Los factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos y prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas, son: a) Densidad del rayo a tierra de la región (ver figura 2 de la guía de referencia III); debe decir: 8.3 Los factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos y prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas, son: a) Densidad del rayo a tierra de la región (ver apéndice E).

**Respuesta 3. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a sus comentarios 1 y 2.

**Comentario 4.** En el capítulo 3 de Referencias, con base en los comentarios anteriores, resulta importante consultar e incluir la NMX-J-549- ANCE -2005. Incluir en el capítulo de referencias lo siguiente: NMX-J-549-ANCE-2005, Sistemas de protección contra tormentas eléctricas -especificaciones, materiales y métodos de medición.

**Respuesta 4. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 1.

**Comentario 5.** En el capítulo 3 de referencias. En el texto del proyecto de NOM no se cita la NOM-017-STPS-2001. Se propone eliminar en el capítulo de referencias o en su caso citar la NOM-017-STPS-2001, en el párrafo que corresponda.

**Respuesta 5. Procede su comentario**, por lo que se elimina del capítulo de referencias la NOM-017-STPS-2001.

**Comentario 6.** En el capítulo 4, de definiciones, las definiciones siguientes listadas no se utilizan en el cuerpo del proyecto de NOM: 4.9 Puenteo; unión: es la interconexión eléctrica, entre sí, de dos o más elementos metálicos por medio de un conductor de baja resistencia, 4.10 Resistividad del suelo: es la resistencia aparente que un cubo de terreno de un metro por lado (Ohm-m), ofrece al paso de la corriente, 4.13 Sistema de puesta a tierra con terminales aéreas: es el conjunto de elementos conectados, que incluyen desde la terminal aérea hasta la red de puesta a tierra. Propone, eliminar en el capítulo de las definiciones o en su caso citarlas en el proyecto de NOM, las definiciones 4.9, 4.10 y 4.13.

**Respuesta 6. Procede parcialmente su comentario**, por lo que se eliminan las definiciones 4.10 Resistividad del suelo y 4.13 Sistema de puesta a tierra con terminales aéreas. La definición 4.9, se modifica en los términos de la respuesta que se dio al comentario 3, de CIEN Consultores, S.C., por lo que se recorre la numeración del Capítulo de Definiciones.

**Comentario 7.** En el capítulo 5 de Obligaciones del patrón, dice: “Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a poseer o elaborar”, lo anterior forma parte del proceso de evaluación de la conformidad: Se propone, pasar el contenido del capítulo 5 al capítulo 11 Procedimientos de evaluación de la conformidad.

**Respuesta 7. No procede su comentario**, toda vez que el apartado 5.1 tiene como propósito establecer las obligaciones de los patrones, y de forma particular la de presentar los documentos a que hace referencia el proyecto, a fin de evidenciar el cumplimiento.

El procedimiento para la evaluación de la conformidad señala de forma específica los documentos que se deben presentar para evidenciar el cumplimiento en cada apartado de la Norma.

**Comentario 8.** En el capítulo 6, obligaciones de los trabajadores, se establece que se debe participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón les proporcione en la materia y notificar al patrón cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y pararrayos que no puedan subsanar por sí mismos, lo anterior, conlleva a llevar un plan de mantenimiento y verificación, y además de capacitación del personal responsable de las instalaciones, lo cual forma parte del proceso de evaluación de la conformidad. Se propone pasar el contenido del capítulo 6 al capítulo 11 Procedimiento de evaluación de la conformidad.

**Respuesta 8. No procede su comentario**, toda vez que con la verificación del cumplimiento de las obligaciones del patrón, se comprueba también que los trabajadores dan cumplimiento a las obligaciones contenidas en el Capítulo 6 de la norma.

**Comentario 9.** El capítulo 10 de Unidades de verificación y laboratorios de prueba, forma parte del proceso de evaluación de la conformidad. Se propone pasar el contenido al capítulo 10 al capítulo 11 procedimiento de evaluación de la conformidad.

**Respuesta 9. No procede su comentario**, toda vez que el Capítulo 10 sólo contiene las generalidades cuando la evaluación de la conformidad de la norma se efectúa a través de unidades de verificación o laboratorios de pruebas. Además, es conveniente mencionar que las actuaciones de tales organismos se realizan a petición de parte, sin que sea una obligación del patrón contratarlas para que le evalúen el grado de cumplimiento con la norma.

**Comentario 10.** En el capítulo 13 de Bibliografía, en el inciso f) se incluye el Anteproyecto de norma Mexicana NMX “Sistemas de Protección contra descargas atmosféricas”, el cual fue sustituido por la NMX-J-549-2005. Se propone. Eliminar en el contenido del inciso f).

**Respuesta 10. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 1.

**Comentario 11.** En los apartados 5.3 y 7.2 se establece que los dispositivos pueden ser eliminadores de alto voltaje, sin embargo conforme a la normativa el término a utilizar es tensión eléctrica. Se propone cambiar el término voltaje por tensión eléctrica en el cuerpo de la norma.

**Respuesta 11. Procede su comentario**, por lo que se modifica en el cuerpo de la norma el término “voltaje” por el de “tensión eléctrica”.

**Comentario 12.** En 10.3 se indica que los laboratorios de prueba sólo podrán evaluar lo establecido en el capítulo 9 y en los apartados 5.6 y 7.3 de la presente Norma... Sin embargo, las mediciones indicadas en estos párrafos no se llevan a cabo en laboratorios de prueba, sino en campo o en la instalación a verificar o realizar la verificación. Se propone cambiar el término laboratorios de pruebas por el de Métodos de medición.

**Respuesta 12. No procede su comentario**, toda vez que, en apego a lo que establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los laboratorios de pruebas son organismos privados encargados de realizar las mediciones a que se refiere en su comentario. Sin embargo, los sujetos obligados pueden cumplir esta obligación sin contratar a estos laboratorios de pruebas para que efectúen tales mediciones.

**Comentario 13.** En el capítulo 14 se indica que esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia al momento de su elaboración. Indicar que “esta norma concuerda con el método de protección contra tormentas eléctricas, establecido en la norma mexicana NMX-J-549-ANCE-2005 y en la Norma Internacional IEC 60024-1”.

**Respuesta 13. No procede su comentario** de acuerdo con la respuesta que se dio al comentario 3 de Abastecedora de Materiales Eléctricos, S.A. de C.V., AMESA; Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V., ANPASA; Constructora de Pararrayos, S.A. de C.V., CONPASA; Franklin France de México, S.A. de C.V.; Promotora y Comercializadora de Pararrayos, S.A. de C.V., PROCOPA, y TIGAGU, S.A. de C.V.

**Promovente:** Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos y Electricistas de la República Mexicana, A.C. (FECIME).

**Comentario 1. PREFACIO.** Dice: El proyecto de modificación..... deben observarse para seleccionar el sistema de pararrayos, con el fin de evitar daños al centro de trabajo como consecuencia de las posibles descargas atmosféricas. Debe decir: El proyecto de modificación... deben observarse y la información que debe consultarse para seleccionar el sistema de pararrayos, con el fin de evitar daños al centro de trabajo como consecuencia de las posibles descargas atmosféricas.

**Respuesta 1. Se toma nota de su comentario,** sin embargo le precisamos que en la publicación de la norma definitiva ya no aparecerá un apartado denominado prefacio.

**Comentario 2.** En el Capítulo 3 de referencias, Dice: Para la correcta aplicación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan. Debe decir: Para la correcta aplicación de esta Norma, deben consultarse y aplicarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes o las que las sustituyan.

**Respuesta 2. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 1 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 3.** En el capítulo 3 de referencias, dice: NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización), artículos 250, 500-505, 515, 516 y 921. Debe decir: NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (Utilización)

**Respuesta 3. Procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 2 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 4.** En el Capítulo 3 de referencias no se menciona la NMX-J-549-ANCE-2005. Debe decir: Incluir como referencia la NMX-J-549-ANCE-2005 Sistemas de Protección contra Tormentas Eléctricas.

**Respuesta 4. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 4 de la Asociación de Normalización y Certificación, A.C., ANCE.

**Comentario 5.** En el capítulo 4 de definiciones dice: 4.9 Punteo; unión: es la interconexión eléctrica, entre sí, de dos o más elementos metálicos por medio de un conductor de baja resistencia. Debe decir: 4.9 Puente de unión: Conductor confiable, para asegurar la conductividad eléctrica requerida entre partes metálicas que requieren ser conectadas eléctricamente.

**Respuesta 5. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 3 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 6.** En el capítulo 4 de definiciones dice: 4.13 Sistema de puesta a tierra con terminales aéreas: es el conjunto de elementos conectados, que incluyen desde la terminal aérea hasta la red de puesta a tierra. Debe decir: Eliminar definición.

**Respuesta 6. Procede su comentario,** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 6 de la Asociación de Normalización y Certificación, A.C., ANCE.

**Comentario 7.** En el capítulo 4 de definiciones no se define el Sistema de Pararrayos. Debe decir: 4.14 Sistema de pararrayos. Conjunto de terminales aéreas, conductores de bajada y red de puesta a tierra.

**Respuesta 7. Procede su comentario,** por lo que se adiciona la definición de sistema de pararrayos en los términos propuestos y se recorre la numeración del Capítulo de Definiciones.

**Comentario 8.** Dice: 5.3 Instalar sistemas... que se cuente. Cuando exista el riesgo de que descargas atmosféricas incidan en las instalaciones o áreas del centro de trabajo, se deben instalar sistemas de pararrayos, principalmente en donde se cuente con sustancias peligrosas. Debe decir: 5.3 Instalar sistemas... que se cuente. Cuando se rebase el nivel de riesgo de incidencia de descargas atmosféricas en las instalaciones o áreas del centro de trabajo, indicado en la NMX-J-549-ANCE-2005, se deben instalar sistemas de pararrayos, principalmente en donde se cuente con sustancias peligrosas.

**Respuesta 8. No procede su comentario,** toda vez que se delimitó el Campo de Aplicación del proyecto en los términos de la respuesta que se dio al comentario 1 de Jonson Diversey México, S.A.

**Comentario 9.** Dice: 5.4 Capacitar y adiestrar a los trabajadores que estén en riesgo de exposición con elementos susceptibles...Debe decir: 5.4 Capacitar y adiestrar en el primer año de haber ingresado al centro de trabajo y por lo menos una vez cada 4 años a los trabajadores que estén en riesgo de exposición con elementos susceptibles...

**Respuesta 9. No procede su comentario,** toda vez que el riesgo por contacto con electricidad estática esta presente en todo momento y las condiciones de seguridad, incluida la capacitación que deben recibir al respecto los trabajadores, deben ser permanentes.

**Comentario 10.** En el Apartado 5.6 dice: Medir y registrar... el capítulo 9. Estas mediciones...puesta a tierra o el sistema de pararrayos. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente: a) La resistencia para sistemas de pararrayos deben estar comprendidos entre 0 y 25 ohms; b) La resistencia de la red de puesta a tierra debe tener un valor no mayor a 10 ohms, y c) La continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. En la guía de referencia I, se indican de manera ilustrativa los puntos a inspeccionar y la forma de evaluar la continuidad eléctrica de las conexiones. Debe decir: 5.6 Medir y registrar... el capítulo 9 y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. Estas mediciones y registros también se deben ejecutar cuando en el inmueble se realicen modificaciones que afecten las condiciones de operación del sistema de puesta a tierra (eliminar lo que está tachado). Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente: a) La resistencia de electrodos para sistemas de pararrayos deben estar comprendidos entre 0 y 25 ohms; b) La resistencia de la red de puesta a tierra debe tener un valor no mayor a 10 ohms, y c) La continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática deberá tener un valor no menor a... En la guía de referencia I, se indican de manera ilustrativa los puntos a inspeccionar y la forma de evaluar la continuidad eléctrica de las conexiones.

**Respuesta 10. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 4 de CIEN consultores S.C.

**Comentario 11.** En el apartado 6.2 dice: Notificar al patrón cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y pararrayos que no puedan subsanar por sí mismos. Debe decir: 6.2 Notificar al patrón, haciendo uso del procedimiento establecido para tal efecto, cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y pararrayos que no puedan subsanar por sí mismos.

**Respuesta 11. Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica la redacción del apartado 6.2 para quedar de la siguiente manera:

6.2 Notificar al patrón, conforme al procedimiento que para tal efecto se establezca, cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y pararrayos que no puedan subsanar por sí mismos.

**Comentario 12.** En el apartado 7.6 dice: Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben estar protegidas con sistemas de pararrayos. Debe decir: 7.6 Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben estar protegidas con sistemas de pararrayos, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 5 e la NMX-J-549-ANCE-2005.

**Respuesta 12. No procede su comentario**, toda vez que la norma mexicana NMX-J-549-ANCE-2005 tiene carácter voluntario de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**Comentario 13.** El apartado 7.7 dice: deben estar protegidos por sistemas de pararrayos los locales y edificios que por la naturaleza del servicio que prestan y la densidad de rayos a tierra de la región donde se localicen requieran de esta protección. Debe decir: 7.7 Deben estar protegidos por sistemas de pararrayos los locales y edificios que, por la naturaleza del servicio que prestan y el nivel de riesgo de impacto directo que presenten, requieran de esta protección, de acuerdo con lo indicado en la NMX-J-549-ANCE-2005, Capítulo 4.

**Respuesta 13. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 12, y toda vez que el término "densidad de rayos a tierra de la región" utilizado en el proyecto, es común para que los sujetos obligados determinen el nivel de protección de los centros de trabajo que instalen sistemas de pararrayos.

**Comentario 14.** El apartado 8.1 dice: Los centros de trabajo en donde se manejen, transporten o almacenen materiales inflamables o explosivos en cantidades o condiciones tales que sean susceptibles de recibir descargas atmosféricas, deben estar dotados con un sistema de pararrayos, el será independiente de los sistemas de puesta a tierra para motores o estática y del sistema eléctrico en general. Debe decir: 8.1 Los centros de trabajo en donde se manejen, transporten o almacenen materiales inflamables o explosivos en cantidades o condiciones tales que sean susceptibles de recibir descargas atmosféricas, deben estar dotados con un sistema de pararrayos, cuya red de puesta a tierra pueda desconectarse de cualquier otra red de puesta tierra de otros sistemas (como el de electricidad estática o sistema eléctrico) para evaluación, pero deberá permanecer interconectada con las redes de puesta de tierra de los demás sistemas durante la operación normal de la planta.

**Respuesta 14. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 6 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 15.** El apartado 8.3 dice: Los factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos y prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas, son: a) Densidad del rayo a tierra de la región (ver figura 2 de la guía de referencia III); b) Arreglo general del centro de trabajo (planta, cortes y elevaciones), y; c) Características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo. Debe decir: 8.3 La selección del sistema de pararrayos para prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas debe realizarse con base en los criterios establecidos en la Norma Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, considerando las características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo.

**Respuesta 15. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 12.

**Comentario 16.** El apartado 8.3 dice: Los factores que se deben considerar para seleccionar un sistema de pararrayos y prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas, son: a) Densidad del rayo a tierra de la región (ver figura 2 de la guía de referencia III); b) Arreglo general del centro de trabajo (planta, cortes y elevaciones), y; c) Características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo. Debe decir: 8.3. La selección del sistema de pararrayos para prevenir los daños por efecto de las descargas atmosféricas debe realizarse con base en los criterios establecidos en la Norma Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, considerando las características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo.

**Respuesta 16.** Su comentario es el mismo que el comentario 15, por lo que la respuesta es la misma que se da a su comentario 15.

**Comentario 17.** El apartado 9.2 dice: Instrumentos. a) Medidor de resistencia a tierra para medir la resistencia de la red de puesta a tierra, con una frecuencia entre 100 y 108hz, y; b) Ohmetro, multímetro o medidor de resistencia a tierra, para medir la continuidad de las conexiones a tierra. Debe decir: 9.2 Instrumentos. a) Medidor de resistencia a tierra para medir la resistencia de la red de puesta a tierra, con una frecuencia entre 90 y 200 Hz, b) Ohmetro o multímetro (cuya fuente es corriente directa) para elementos metálicos aéreos y un medidor de resistencia a tierra (cuya fuente es corriente directa alternada) para medir la continuidad de las conexiones a tierra.

**Respuesta 17. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 2 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 18** El apartado 9.3 dice: Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra. a) Ajustar el instrumento de medición (medidor de resistencia a tierra) a cero. Debe decir: 9.3...a) En caso de utilizar un equipo analógico de medición, ajustar la aguja de medición a cero. En caso de utilizar un equipo electrónico-digital, verificar que la fuente de poder tenga suficiente energía para realizar el conjunto de mediciones. En cualquier caso, verificar que el equipo de medición tenga el registro vigente de calibración.

**Respuesta 18. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 3 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 19.** El apartado 9.3 dice: Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra. b) La... y un segundo electrodo auxiliar  $c_2$ ; mismo que se introduce al terreno a una distancia de 20 metros. Para realizar la primera medición se introduce en el terreno un tercer electrodo auxiliar denominado  $p_1$ ; a un metro de distancia entre electrodo bajo prueba  $c_1$  y en dirección al electrodo auxiliar  $c_2$ . El segundo punto de medición se debe realizar desplazando el electrodo auxiliar  $p_1$  de manera radial a 3 metros de la primera medición y en dirección al electrodo auxiliar  $c_2$ , los siguientes puntos de medición se desplazarán cada 3 metros hasta complementar 19 metros. Debe decir: 9.3...b) La... y un segundo electrodo auxiliar  $c_2$ . Para realizar la primera medición se introduce en el terreno un tercer electrodo auxiliar denominado  $p_1$ . Para las mediciones siguientes se debe desplazar el electrodo auxiliar  $p_1$  en dirección al electrodo auxiliar  $c_2$ , hasta lograr la posición del electrodo auxiliar  $c_2$ . La primera posición del electrodo auxiliar de potencial  $p_1$  debe ser al 25% de la distancia al electrodo auxiliar de corriente  $c_2$ , y el intervalo de avance debe ser de tal manera que se tengan al menos 10 mediciones en total.

**Respuesta 19. No procede su comentario**, la condición que propone ya está prevista por el proyecto toda vez que la distancia de 20 metros equivale a 10 veces la longitud de un electrodo a tierra.

**Comentario 20.** El apartado 9.3 dice: Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra. e) Si la curva no presenta un tramo paralelo quiere decir que la distancia entre los electrodos no es suficiente, por lo que se debe alejar la red de puesta a tierra, y... Debe decir: 9.3 e) Si la curva no presenta un tramo paralelo quiere decir que la distancia entre los electrodos no es suficiente, por lo que se debe alejar el electrodo auxiliar de corriente  $c_2$  de la red de puesta a tierra, y.

**Respuesta 20. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo con la respuesta que se dio al comentario 8 de CIEN Consultores, S.C.

**Comentario 21.** El apartado 9.3 dice: Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra. f) Los valores de la resistencia que se obtengan en esta prueba deben estar comprendidos entre 0 y 25 ohms, para sistemas de pararrayos, y para la resistencia de la red de puesta a tierra debe tener un valor no mayor a 10 ohms. Debe decir: 9.3 e) Los valores de la resistencia que se obtengan en esta prueba deben estar comprendidos entre 0 y 25 ohms, para los electrodos de la red de puesta a tierra del sistema eléctrico, y no mayor a 10 ohms para la red de puesta a tierra del sistema de pararrayos o de acumulación de cargas electrostáticas.

**Respuesta 21. Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica el inciso f) del apartado 9.3, que se reubica como 9.2, de acuerdo con la respuesta que se le dio al comentario 9 de CIEN Consultores, S. C., para quedar de la siguiente manera:

9.2 Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra.

f) Los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra que se obtengan en esta prueba, deben estar comprendidos entre 0 y 25 ohms para el sistema de pararrayos, y tener un valor no mayor a 10 ohms para la resistencia de la red de puesta a tierra, con objeto de drenar a tierra las corrientes generadas por las cargas eléctricas estáticas.

**Comentario 22.** El apartado 9.3 dice: Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de puesta a tierra. g) Debe decir: 9.3...g) Cuando se presenten limitaciones prácticas para realizar las mediciones de resistencia de la red de puesta a tierra (o la distancia disponible sea insuficiente para obtener la parte plana de la curva), debe realizarse una evaluación analítica de dicha resistencia. Para ello es necesario utilizar el arreglo físico de la red de puesta a tierra y la resistividad del suelo, con base en lo indicado en el apéndice C de la NMX-J-549-ANCE-2005. Esta opción es válida siempre y cuando se tengan los registros de mediciones de continuidad que garanticen la conectividad entre los elementos de la red de puesta a tierra. Los registros de continuidad de la red de puesta a tierra no deben confundirse con los registros de continuidad entre los puntos de conexión a tierra de los equipos y terminales aéreas y la red de puesta a tierra.

**Respuesta 22. No procede su comentario**, toda vez que con la propuesta se limita la oportunidad de los sujetos obligados de utilizar otras formas de dar cumplimiento con sus obligaciones.

**Comentario 23.** El apartado 9.4.3 dice: Valores de las mediciones: c) Altura del pararrayos, su ubicación y ángulo de protección. Debe decir: 9.4.3 Valores de las mediciones: c) ELIMINAR.

**Respuesta 23. Procede parcialmente su comentario**, por lo que se elimina el inciso c) de la disposición 9.4.3, que se recorre como numeral 9.3.3 de acuerdo con la respuesta que se le dio al comentario 9 de CIEN Consultores, S.C., y se adiciona la disposición 9.3.4 para quedar de la siguiente manera:

9.3.4 Indicar, al menos, las siguientes características del pararrayos o sistema de pararrayos utilizado: a) altura del pararrayos; b) ubicación, y c) ángulo de protección.

**Comentario 24.** El apartado 10.4 dice: Las unidades de verificación deben entregar al patrón el dictamen de verificación favorable cuando se hayan cubierto los requerimientos de la presente NOM. Debe decir: 10.4 Las unidades de verificación deben entregar al patrón el dictamen de verificación favorable cuando se hayan cubierto los requerimientos del inciso 10.2 de la presente NOM, verificados por ellos.

**Respuesta 24. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 10 de CIEN CONSULTORES; S.C.

**Comentario 25.** El apartado 10.6 dice: La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de dos años. Debe decir: 10.6 La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de doce meses.

**Respuesta 25. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 11 de CIEN CONSULTORES; S. C.

**Comentario 26.** El apartado 10.6 dice: La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de dos años. Debe decir: 10.6 La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de doce meses.

**Respuesta 26.** Su comentario es el mismo que el comentario 25, por lo que la respuesta es la misma que se da a su comentario 25.

**Comentario 27.** El apartado 11.2 dice: Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad que son aplicables mediante la constatación física, documental, o por interrogatorio a los trabajadores que estén expuestos a la electricidad estática, son: Debe decir: 11.2 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad que son aplicables mediante la constatación física, documental, o por entrevista a los trabajadores que estén expuestos a la electricidad estática, son:

**Respuesta 27. Procede parcialmente su comentario**, por lo que se modifica la redacción del apartado 11.2 para quedar en los términos siguientes:

11.2 Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad, que son aplicables mediante la constatación física, documental e interrogatorio (entrevista) a los trabajadores que estén expuestos a la electricidad estática, son:

**Comentario 28.** El apartado 11.2 dice: Los aspectos a... son: 5.4. Debe decir: 11.2 Los aspectos a... son: 5.4 (agregar en el tipo de comprobación) entrevista aleatoria a los trabajadores en un porcentaje del 5% de los que el patrón manifieste haber capacitado.

**Respuesta 28. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio al comentario 13 de CIEN Consultores, S. C.

**Comentario 29.** Dice: 11.2 Los aspectos a... son: 5.4. Debe decir: 11.2 Los aspectos a... son: 5.4 (agregar en el Criterio de Aceptación) Se acepta cuando el 80% de las entrevistas a los trabajadores demuestra que se ha cubierto la capacitación.

**Respuesta 29. No procede su comentario** toda vez que la entrevista es un complemento para verificar el cumplimiento con esta obligación.

**Comentario 30.** Dice: 11.2 Los aspectos a... son: 8.1 (En aspectos a verificar y Criterio de aceptación) Verificar que el sistema de pararrayos es independiente de los sistemas de puesta a tierra para motores o estática y del sistema eléctrico en general. Debe decir: 11.2 Los aspectos a... son: 8.1 (En aspectos a verificar y Criterio de aceptación) Verificar que la red de puesta a tierra del sistema de pararrayos se encuentre interconectado con los sistemas de puesta a tierra para motores o estática y del sistema eléctrico en general, para garantizar una superficie equipotencial que reduzca la generación de diferencias de potencial peligrosas.

**Respuesta 30. Procede parcialmente su comentario** de acuerdo a las respuestas que se dieron a los comentarios 6 y 13 de CIEN Consultores, S. C. La referencia al numeral 8.1 que pasa a ser 8.2, quedará en los siguientes términos:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Comentarios
8.2	Física  Documental.	El patrón cumple cuando: > Presente el plano de instalación del sistema de pararrayos, donde se demuestre que los sistemas de puesta a tierra para motores o estática y sistema eléctrico en general están interconectados. > Demuestre físicamente que existen los medios de desconexión para la realización de las pruebas de medición.	

**Comentario 31.** Dice: Figura 9.1 Representación esquemática del método de medición y proyección gráfica del comportamiento de la resistencia de la red de puesta a tierra. Debe decir: Figura 9.1 Representación esquemática del método de medición y proyección gráfica del comportamiento de la resistencia de la red de puesta a tierra.

**Respuesta 31. Procede su comentario**, por lo que incorpora una nueva figura 9.1.

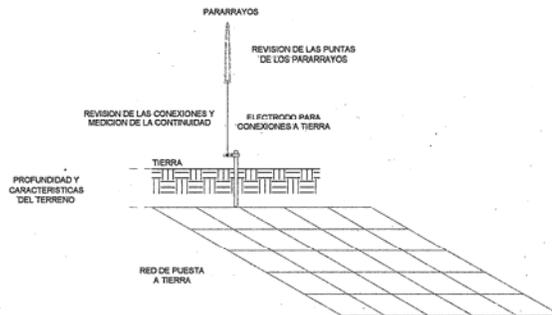
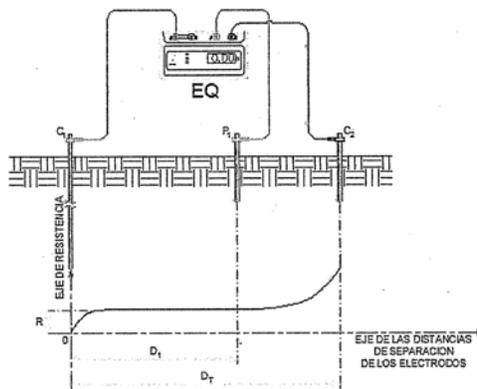


FIGURA I.1

**Comentario 32.** Dice: Figura I.1.

**Respuesta 32. Procede su comentario,** por lo que incorpora una nueva figura I.1.

**Figura 9.1**  
REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL METODO DE MEDICION Y PROYECCION GRAFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA DE LA RED DE PUESTA A TIERRA



**FIGURA 9.1**

EQ: Equipo de medición.  
C: Electrodo de prueba.  
C<sub>1</sub>: Electrodo auxiliar de corriente.  
P: Electrodo auxiliar de potencia.  
R: Resistencia de la red de puesta a tierra.  
D<sub>1</sub>: distancia máxima de separación de los electrodos.  
D<sub>2</sub>: Indica la posición del electrodo de potencia que se mueve en la dirección del electrodo auxiliar C<sub>2</sub>.

**Comentario 33.** El apartado 10.6 dice: La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de dos años. Debe decir: 10.6 La vigencia del informe emitido por el laboratorio de prueba será de doce meses.

**Respuesta 33. No procede su comentario** de acuerdo a la respuesta que se dio a su comentario 25.

**Comentario 34.** La GUIA DE REFERENCIA I. dice: Ejemplo... I.1 Para medir la continuidad eléctrica en las conexiones. a), b) Se colocan las terminales del instrumento de medición, de tal manera que en ambos extremos de la conexión se realice la evaluación (ver figura I.1). Si existe continuidad eléctrica, el instrumento de medición tendrá un movimiento hacia cero, en caso contrario (no continuidad) la aguja no tendrá movimiento o indicará infinito. Debe decir: GUIA DE REFERENCIA I. Ejemplo I.1 Para medir la continuidad eléctrica en las conexiones. a), b) Se colocan las terminales del instrumento de medición, de tal manera que en ambos extremos de la conexión se realice la evaluación (ver figura I.1). Si la resistencia medida corresponde a un valor aproximado al valor de la resistencia del elemento metálico de unión tomando en cuenta la longitud de conexión entre los dos puntos de medición, se considera que se satisface la condición de continuidad. En caso contrario, la continuidad se encuentra comprometida. Si el valor es muy alto ( $\geq 10\text{ohm}$ ), no existe continuidad.

**Respuesta 34. No procede su comentario,** toda vez que no se pretende determinar la resistencia del conductor empleado en la conexión, sólo se busca conocer su funcionalidad, comprobando que la conexión eléctrica permite, en su caso, drenar la electricidad estática o las descargas atmosféricas a tierra.

**Comentario 35.** Dice: GUIA DE REFERENCIA III. Sistema de protección contra descargas atmosféricas. El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta Norma y no es de carácter obligatorio. El sistema de... Debe decir: GUIA DE REFERENCIA III. Eliminar.

**Respuesta 35. Procede su comentario** de acuerdo con la respuesta que se dio al comentario 3 de Abastecedora de Materiales Eléctricos, S.A. de C.V., AMESA; Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V., ANPASA; Constructora de Pararrayos, S.A. de C.V., CONPASA; Franklin France de México, S.A. de C.V.; Promotora y Comercializadora de Pararrayos, S.A. de C.V., PROCOPA, y TIGAGU, S.A. de C.V.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiún días del mes de julio de dos mil ocho.- El Subsecretario del Trabajo, Seguridad y Previsión Social, **Alvaro Castro Estrada**.- Rúbrica.