

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO REGULATORIO DEL  
PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA  
OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008,  
ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE  
TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA  
QUEDAR COMO PROY-NOM-022-STPS-2014,  
ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE  
TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO REGULATORIO DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY-NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO-CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

**Indique si la regulación propuesta requiere la no publicidad a la que se refiere el artículo 69-K de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (en caso de responder afirmativamente, proporcione la justificación correspondiente).**

No

**Indique si la regulación propuesta requiere la constancia de publicidad a que se refiere el artículo 10 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y 25 de su Reglamento. (En caso de responder afirmativamente, la regulación estará en consulta pública al menos 20 días hábiles).**

Si

**Indique el (los) supuesto (s) de calidad para la emisión de regulación en términos del artículo 3 del Acuerdo de Calidad Regulatoria.**

Es un instrumento que se deriva de una obligación específica establecida alguna ley, reglamento, decreto, acuerdo u otra disposición de carácter general expedidos por el Titular del Ejecutivo Federal.:	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
Es un instrumento que se deriva de un compromiso internacional:	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No
Es un instrumento que representa beneficios notoriamente superiores a sus costos en términos de la competitividad y eficiencia de los mercados.:	<input checked="" type="radio"/> Sí	<input type="radio"/> No
Se trata de un anteproyecto que será expedido por el Titular del Ejecutivo Federal, por lo que no es aplicable el Acuerdo de Calidad Regulatoria.:	<input type="radio"/> Sí	<input checked="" type="radio"/> No

**I. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS GENERALES DE LA REGULACIÓN.**

Acuerdo de Calidad Regulatoria (DOF 2 de febrero de 2007).

Conforme a este Acuerdo, con la finalidad de garantizar la calidad de la regulación, las dependencias y organismos descentralizados pueden emitir o promover la emisión o formalización de la misma, únicamente cuando demuestren que el anteproyecto de regulación respectivo se sitúa en alguno de los supuestos establecidos en su Artículo 3. En ese sentido los supuestos aplicables son los siguientes:

ARTÍCULO 3.- A efecto de garantizar la calidad de la regulación, las dependencias y organismos descentralizados podrán emitir o promover la emisión o formalización de la misma, únicamente cuando demuestren que el anteproyecto de regulación respectivo se sitúa en alguno de los supuestos siguientes:

II. Que con la emisión de la regulación, la dependencia u organismo descentralizado cumpla con una obligación establecida en ley, así como en reglamento, decreto, acuerdo u otra disposición de carácter general expedidos por el titular del Ejecutivo Federal;

IV. Que la regulación, por su propia naturaleza, deba emitirse o actualizarse de manera periódica;

V. Que los beneficios aportados por la regulación, en términos de competitividad y funcionamiento eficiente de los mercados, entre otros, son superiores a los costos de su cumplimiento por parte de los particulares;"

La emisión y actualización de las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo que realiza la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, se fundamenta en los artículos 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 40 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 10 del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el artículo 19, fracción X del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, se establece que para la prevención y protección contra incendios, los patrones deberán adoptar medidas de seguridad para prevenir la generación y acumulación de electricidad estática en las áreas donde se manejen sustancias inflamables o explosivas.

Asimismo, en el Capítulo Primero, Disposiciones Generales para la Seguridad en el Trabajo, contenido en el Título Tercero, Disposiciones Generales, Organizacionales y Especializadas para la Seguridad y Salud en el Trabajo, se establecen diversas disposiciones generales para la seguridad en el trabajo que deberán observarse entre otras materias, para electricidad estática, asimismo se prevé que las disposiciones de dicho Capítulo se complementarán con las de carácter específico que contengan las Normas que resulten aplicables. Lo anterior, hace obligatorio que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, regule a través de una Norma Oficial Mexicana, los aspectos específicos para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas.

Cabe hacer notar que en el artículo 29, se señalan las obligaciones de los patrones para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas, en los términos siguientes:

- I. Instalar sistemas de puesta a tierra y dispositivos o equipos para controlar la electricidad estática en instalaciones o procesos;
- II. Colocar materiales antiestáticos o conductivos o dispositivos para drenar a tierra las corrientes que se hayan acumulado en el cuerpo del trabajador, cuando así se requiera;
- III. Instalar sistemas de pararrayos en las áreas donde se manejen o almacenen sustancias inflamables o explosivas;
- IV. Efectuar la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y, en su caso, de la humedad relativa;
- V. Informar a todos los trabajadores sobre los Riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos;
- VI. Capacitar a los trabajadores sobre el control de la electricidad estática, y
- VII. Llevar los registros sobre los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra y, en su caso, de la humedad relativa.

El Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY-NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, es un instrumento que representa beneficios notoriamente superiores a sus costos en términos de competitividad y eficiencia de los mercados de trabajo.

---

Tal circunstancia obedece, principalmente, a la posibilidad de contar con un instrumento jurídico técnico más sencillo y claro, el cual:

- Se precisa el objetivo de la Norma, al señalar que con este instrumento se establecen las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas.
- Se ajustan las definiciones aplicables a los términos utilizados en el cuerpo del mismo.
- Se reordenan y complementan las obligaciones tanto del patrón como de los trabajadores, a efecto de permitir una mayor comprensión de las mismas.
- Se precisan las medidas de seguridad que se aplicarán para controlar la generación o acumulación de electricidad estática.
- Se modifica el parámetro de la humedad relativa requerida para el control de la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas, y se precisa que éstas deberán monitorearse continuamente cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión. El monitoreo deberá efectuarse mediante equipos que cuenten con alarma para advertir cuando los niveles de humedad desciendan por debajo del valor que establece el propio proyecto.
- Se establece que en los centros de trabajo o en las áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto, conforme a lo señalado por la NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, deberán instalar un sistema de protección contra descargas atmosféricas.

También se prevé que el diseño e instalación del sistema de protección contra este tipo de descargas, puede realizarse de acuerdo con lo que dispone la Norma Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, Sistema de protección contra tormentas eléctricas-Especificaciones, materiales y métodos de medición.

- Se adiciona el requerimiento de que los centros de trabajo cuenten con un estudio en el que se muestre que el área de cobertura del sistema de protección contra descargas atmosféricas, comprende el edificio, local o zona que se requiere proteger.
- Se prevén medidas de seguridad para reducir el riesgo de choque eléctrico debido a la circulación de la corriente de rayo presente en los conductores de bajada y en los elementos del sistema de puesta a tierra y del sistema de protección contra descargas atmosféricas. De igual manera, se prevé la posibilidad de suspender las actividades en los casos en que se realicen actividades en lugares en los que pueda existir exposición a la incidencia de descargas atmosféricas, y éstos no cuenten con alguna protección contra este riesgo.
- Se adiciona un capítulo en el que se indican los temas que deberá comprender la capacitación proporcionada a los trabajadores involucrados en actividades en las que se genere o acumule electricidad estática, así como en la instalación, revisión, determinación de la resistencia y continuidad de las redes y sistemas de puesta a tierra, y de pararrayos.

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

- 
- Se incorporan los elementos que deben incluir los dictámenes e informe de resultados que emiten las unidades de verificación y laboratorios de prueba, cuando son contratados por los patrones, a fin de clarificar el contenido de dichos documentos.
  - Se modifica el procedimiento para evaluar la conformidad con la Norma, lo que dará certeza jurídica a los sujetos obligados ante las actuaciones de la propia autoridad laboral y de unidades de verificación y laboratorios de prueba, acreditadas y aprobadas, de conformidad con lo establecido por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
  - Por último, en la Guía de referencia II se enriquece el contenido relativo a las instalaciones, equipos o procesos en los que pueden generarse o acumularse cargas eléctricas estáticas, y se ejemplifican algunas formas de conectarlos a tierra. En esta guía se mencionan también, en forma general, algunos casos en los que se sugiere considerar la instalación de un sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Debe tenerse en cuenta que algunas de las disposiciones que se encuentran en el instrumento que se envía a la consideración de COFEMER, actualmente ya se encuentran contenidas, en la Ley Federal del Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como en la [norma oficial mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2008.](#)

**1. Describa los objetivos generales de la regulación propuesta.**

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social publicó el 6 de enero de 2015, en el Diario Oficial de la Federación, el [Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY- NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.](#)

Lo anterior, a efecto de que los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Durante el plazo legal, se presentaron comentarios de diez promoventes, mismos que fueron analizados en el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual envió para su publicación en el Diario Oficial de la Federación las respuestas correspondientes, conforme a lo que determina el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

De esta forma el Proyecto tiene las características siguientes:

- Tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas.
- La Norma Oficial Mexicana regirá en todo el territorio nacional y se aplicará en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

La Norma no aplicará en vehículos automotores, ferroviarios, embarcaciones y/o aeronaves utilizados para el transporte terrestre, marítimo, fluvial o aéreo, competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- La importancia de este instrumento normativo radica en que regula condiciones de seguridad que deben adoptarse las áreas de los centros de trabajo en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas, para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas, que se reconocen como peligrosos, y que cuando ocurre un riesgo, generalmente, tiene como consecuencia daños a las instalaciones o equipos del centro de trabajo, y en algunos casos la alteración de la salud e incluso, la pérdida de la vida.
- Contiene las definiciones aplicables a los términos utilizados en el cuerpo del Proyecto de norma, a efecto de hacerlas más claras.
- Describe las obligaciones de patrones y de trabajadores.

Entre las obligaciones del patrón, que se han incluido se encuentran:

- Establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas en las áreas del centro de trabajo.
- Instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas.
- Medir la resistencia de la red de puesta a tierra, comprobar la continuidad en los puntos de conexión a tierra, y en su caso, medir la humedad relativa cuando ésta sea una medida para controlar la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas.
- Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre las técnicas para descargar o evitar la generación y acumulación de electricidad estática.
- Registrar los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra, la comprobación de la continuidad eléctrica y, en su caso, de la humedad relativa.
- Exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que la Norma le obligue a elaborar o poseer.

En cuanto a las obligaciones de los trabajadores, destaca:

- Observar las medidas de seguridad previstas en la presente Norma, así como las que se establezcan en el centro de trabajo para la prevención de riesgos por generación y acumulación de electricidad estática.
- Participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón les proporcione.
- Notificar al patrón, de conformidad con el procedimiento que para tal efecto se establezca, cualquier situación anormal que detecten en los sistemas de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

- Señala las disposiciones específicas y requisitos para:
  - Las condiciones de seguridad para controlar la generación o acumulación de electricidad estática.
  - El sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
  - La medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra.
  - La capacitación y adiestramiento
  - Las Unidades de Verificación y laboratorios de prueba.
  
  - Contiene una Guía de Referencia I. Ejemplos de instalaciones donde se presenta la generación de electricidad estática y medidas tendientes a prevenir accidentes, y casos ejemplo en los que se sugiere considerar la instalación de un sistema de protección contra descargas atmosféricas.
  
- Por último, se incorpora el procedimiento para evaluar la conformidad con la Norma, lo que dará certeza jurídica a los sujetos obligados ante las actuaciones de la propia autoridad laboral y de las unidades de verificación, acreditadas y aprobadas, conforme a lo que dispone la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Se prevé que una vez publicada, la Norma Oficial Mexicana entre en vigor a los seis meses siguientes a su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**2. Describa la problemática o situación que da origen a la intervención gubernamental a través de la regulación propuesta.**

**Actualizar el marco jurídico.**

Actualmente, se encuentran en vigor disposiciones específicas para establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 7 de noviembre de 2008.

El pasado 13 de febrero de 2014, entraron en vigor las disposiciones del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual incluye disposiciones para la seguridad en el trabajo que deberán observarse para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas, lo cual propicia que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social deba actualizar la normatividad correspondiente.

Conforme a lo anterior, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en ejercicio de sus atribuciones de normalización, elaboró y publicó el 6 de enero de 2015, en el Diario Oficial de la Federación, el Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY- NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

El objetivo del Proyecto Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas.

En la elaboración del presente Proyecto participaron representantes de las dependencias, organismos y organizaciones siguientes: la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través de la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo; la Secretaría de Salud, por conducto de la

---

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS; la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, CONCAMIN; la Confederación Patronal de la República Mexicana, COPARMEX; la Confederación Regional Obrera Mexicana, CROM; el Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS; el Instituto Nacional de Medicina Genómica, INMEGEN; la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., ANIQ; la Asociación de Normalización y Certificación, A.C., ANCE; Normalización y Certificación Electrónica, A.C., NYCE; Petróleos Mexicanos, PEMEX; National Fire Protection Association, NFPA México; Grounding & Lightning, S.A. de C.V.; Tecnología RF y Puesta a Tierra, S.A. de C.V.; las Unidades de Verificación: Tecnología en Seguridad Integral, S.A. de C.V., TECSEIN; Cien Consultores, S.C.; MT Ingeniería, S.A. de C.V. Francisco Luis Ruiz Reyes, e Ing. Sergio Rosas Cerqueda.

Además, durante el periodo de consulta pública del Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY- NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, se recibieron comentarios de los siguientes diez Promovientes: Ing. Luis Héctor Valdez Báez. Valdez Ingenieros S.A. de C.V.; Roberto Ruelas Gómez. Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas 082A, Ruel S.A. de C.V.; I.Q. Rey Niebla, Coordinador de Monitoreo; M.C. Eduardo Enrique Castillo Anaya, Director de Xtensión IT Security Professional; Ing. Maria del Rocío Contreras Becerra, Representante Legal; Ing. Martha Cassandra Luévano Mercado, Control de Procesos; Ing. Miguel Alberto Camacho Cota, e Ing. Manuel Santillán Durán, Jefe de Área Técnica. Grupo ASHE; Lic. Adela Barona; Ing. Rubén Sanders Zavala. Sanders y Asociados Servicios Profesionales; Laboratorio de Prueba en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo; E. Isaac Estrada Platas, Asesor Seguridad Industrial, Materia de Protección Civil; Ing. Guillermo E. López Trujillo, Ingeniero de Proyectos. Hidroambiental de Monterrey, S.A. de C.V.; Mtro. Ramón Emilio Silva González, Subdirector de Articulación de Programas en la Delegación Federal del Trabajo en Puebla, los cuales fueron analizados, y aquéllos que se consideraron procedentes, fueron incluidos en el documento que se envía.

**Privilegiar la prevención de accidentes para evitar que causen daños al centro de trabajo o sus equipos.**

En la actualidad, los riesgos laborales que tienen lugar en nuestro país exigen un compromiso tanto de las autoridades federales y locales, como de los empleadores, trabajadores y de la sociedad en su conjunto, para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo, con un enfoque de prevención para que prevalezcan los centros laborales seguros e higiénicos.

Los riesgos que se buscan prevenir con este instrumento son los de incendio o explosión, toda vez que existe la posibilidad de que una descarga de electricidad estática genere una chispa estando en presencia de una atmósfera inflamable generada por vapor, gas, niebla o polvo, y ello genere un accidente laboral.

También se busca evitar daños en equipos electrónicos, atracción de polvo o suciedad, atascos en cadenas de producción, paradas no programadas, bajo ritmo de producción, entre otros.

**Privilegiar la prevención de accidentes para disminuir el número de accidentes y enfermedades de trabajo.**

Aunque si bien no existe información estadística respecto de los riesgos producidos a los trabajadores por la electricidad estática, la importancia de la prevención parte de la premisa de evitar accidentes a los trabajadores.

---

Contar con una Norma Oficial Mexicana cuyo contenido sea más sencillo, permite que patrones y trabajadores puedan conocerla, comprenderla y aplicarla, lo cual coadyuva a la prevención de los riesgos de trabajo.

Este tema se describe con mayor amplitud en el apartado número 14 “Beneficios que implica la regulación propuesta”.

También se debe tener en cuenta que la Ley Federal del Trabajo en vigor incrementó notablemente el importe de las multas que se imponen por violaciones a la legislación laboral, por lo cual, hoy más que nunca, resulta indispensable privilegiar la prevención y promoción del cumplimiento de los instrumentos jurídicos y, de esta manera, disminuir el impacto de las sanciones.

3. **Indique el tipo de ordenamiento jurídico propuesto. Asimismo, señale si existen disposiciones jurídicas vigentes directamente aplicables a la problemática materia del anteproyecto, enumérelas y explique por qué son insuficientes para atender la problemática identificada.**

**Norma Oficial Mexicana**

Actualmente, se encuentran en vigor disposiciones específicas para establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática en los centros de trabajo, contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 7 de noviembre de 2008.

Estas disposiciones deben adecuarse con el propósito de establecer claramente la obligación del patrón, de que cuente con un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas que permita al trabajador realizar sus actividades en condiciones de seguridad e higiene, y de forma particular, establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo de la medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al centro de trabajo.

## **II.- IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS A LA REGULACIÓN**

4. **Señale y compare las alternativas con que se podría resolver la problemática que fueron evaluadas, incluyendo la opción de no emitir la regulación. Asimismo, indique para cada una de las alternativas consideradas una estimación de los costos y beneficios que implicaría su instrumentación.**

**No emitir regulación alguna.**

No se considera viable la alternativa de “no emitir regulación”, debido a que los daños a las instalaciones o equipo del centro de trabajo pudieran tener consecuencias graves, y de alto impacto económico, además existe la posibilidad de riesgos que causen daño a los trabajadores.

No se prevén beneficios con la alternativa de no emitir regulación alguna.

**Esquemas de autorregulación.**

Se prevén beneficios con la alternativa de los esquemas de autorregulación. Sin embargo, se requiere establecer una regulación de observancia obligatoria específica que establezca las condiciones de seguridad en los centros de trabajo del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al centro de trabajo.

**Esquemas voluntarios.**

Se prevén beneficios con la alternativa de los esquemas voluntarios. Sin embargo, se requiere establecer una regulación de observancia obligatoria específica que establezca las condiciones de seguridad en los centros de trabajo del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al centro de trabajo.

**Incentivos económicos.**

No se prevén beneficios con la alternativa de incentivos económicos a través de la norma.

**Otro tipo de regulación.**

No se consideró conveniente emitir otra regulación, en virtud de que actualmente se cuenta con una Norma Oficial Mexicana, y lo que se persigue es su actualización.

**5. Justifique las razones por las que la regulación propuesta es considerada la mejor opción para atender la problemática señalada.**

Actualmente, se encuentran en vigor disposiciones específicas para establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 7 de noviembre de 2008.

El pasado 13 de febrero de 2014, entraron en vigor las disposiciones del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual incluye disposiciones para la seguridad en el trabajo que deberán observarse para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas, lo cual propicia que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social deba actualizar la normatividad correspondiente.

Conforme a lo anterior, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en ejercicio de sus atribuciones de normalización, elaboró y publicó 6 de enero de 2015, en el Diario Oficial de la Federación, el Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY- NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

**Describa la forma en que la problemática se encuentra regulada en otros países y/o las buenas prácticas internacionales en esa materia.**

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

Desde luego para la integración del proyecto se consultó la siguiente información:

- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 567: Protección frente a cargas electrostáticas. 2000.
- NFPA 77, Recommended Practice on Static Electricity. 2007 Edition.
- NFPA 780, Standard for the Installation of Lightning Protection Systems. 2014 Edition.
- NFPA 30, Flammable and Combustible Liquids Code. 2000 Edition.

- Industrial Accident Prevention Association. A Health and Safety Guideline for Your Workplace. Static Electricity. 2008.

### **III.- IMPACTO DE LA REGULACIÓN**

**¿La regulación propuesta contiene disposiciones en materia de salud humana, animal o vegetal, seguridad, trabajo, medio ambiente o protección a los consumidores?**

**Opciones:** Seguridad en el trabajo.

**Población o industria potencialmente afectada:**

Todos los centros de trabajo en donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

No aplica en vehículos automotores, ferroviarios, embarcaciones y/o aeronaves utilizados para el transporte terrestre, marítimo, fluvial o aéreo, competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

**Justifique cómo la regulación puede mitigar el riesgo.**

El objetivo del Proyecto es establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas, a fin de prevenir daños a los centros de trabajo y a los trabajadores.

Una regulación clara es más efectiva. Se puede concluir que al dar cumplimiento a la norma se mejorarán las condiciones de seguridad y salud en estos centros de trabajo, lo que traerá como consecuencia ahorros potenciales por daños ocurridos a las instalaciones de los centros de trabajo, o a su maquinaria y equipo.

Desde luego, también se busca evitar gastos por tratamientos médicos, hospitalización, pago de incapacidades, así como en indemnizaciones por las reparaciones de daños a la integridad física y salud de los trabajadores, o su muerte.

**6. ¿La regulación propuesta crea, modifica o elimina trámites?**

No

**7. Seleccione las disposiciones, obligaciones y/o acciones distintas a los trámites que correspondan a la propuesta:**

No aplica.

**¿Cuáles serían los efectos de la regulación sobre la competencia y libre concurrencia en los mercados, así como sobre el comercio nacional e internacional?**

El Proyecto de Norma Oficial Mexicana materia de esta manifestación de impacto regulatorio no tendrá consecuencias sobre la competencia y el comercio, en virtud de que se limita a establecer las condiciones de seguridad y salud que se deben cumplir en los centros de trabajo, con el objeto de prevenir los daños que puedan sufrir las instalaciones, la maquinaria y equipo, así como los riesgos

---

laborales a que están expuestos los trabajadores en donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Este ordenamiento NO PREVÉ la regulación de precios, compra-venta y comercialización de bienes y servicios; NO REGULA la importación, exportación, circulación y tránsito de mercancías (sustancias químicas), Ni TAMPOCO se vincula con compromisos de nuestro País en tratados comerciales internacionales.

Por lo anterior, se ratifica que la única finalidad del Proyecto de Norma Oficial Mexicana es establecer las condiciones generales que permitan salvaguardar la seguridad del centro de trabajo y la salud, vida e integridad física de los trabajadores que laboren en centros de trabajo, lo que NO incide en la competencia y libre concurrencia de los mercados.

**Cuáles serían los efectos de la regulación propuesta sobre los precios, calidad y disponibilidad de bienes y servicios para el consumidor en los mercados?**

Como ya se ha mencionado, el objetivo del Proyecto de Norma Oficial Mexicana es, exclusivamente, establecer las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que habrán de observarse en todos los centros de trabajo, en donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas, con el propósito de contar con las condiciones que permitan prevenir los daños que puedan sufrir las instalaciones, la maquinaria y equipo, así como los riesgos a la salud de los trabajadores y, de este modo, garantizar el derecho a desempeñar sus labores en condiciones que aseguren su vida y salud.

Por tal motivo, se ratifica que el objeto Proyecto de Norma Oficial Mexicana NO está vinculado con el precio, calidad y disponibilidad de bienes y servicios a los consumidores.

**8. ¿La propuesta de regulación contempla esquemas que impactan de manera diferenciada a sectores o agentes económicos?**

El anteproyecto no contempla esquemas que impacten de manera diferenciada a sectores o agentes económicos, debido a que resulta aplicable a todos los centros de trabajo en donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas, sin importar su tipo y tamaño.

**9. Proporcione la estimación de los costos y beneficios que supone la regulación para cada particular o grupo de particulares.**

**Costos**

- 1. Establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas en las áreas del centro de trabajo, (numeral 5.1).**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

---

De acuerdo con el numeral 5.1 del Proyecto, los patrones deberán establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas en las áreas del centro de trabajo. Para tal efecto:

- Las condiciones de seguridad se deberán determinar con base en lo siguiente (numeral 7.1):
  - a) La naturaleza del trabajo (se refiere a las etapas del proceso, los equipos, la existencia de fricción, la velocidad de conducción o vertido de fluidos y los tipos de procedimientos de trabajo, entre otras características);
  - b) Las características fisicoquímicas de las sustancias (temperatura, punto de inflamación, límite de explosividad, viscosidad, conductividad específica de la sustancia, densidad, entre otras), que se manejen, almacenen o transporten;
  - c) Las características del ambiente en lo que se refiere a humedad relativa y temperatura, y
  - d) Las características de los materiales de construcción de la maquinaria, equipo e inmueble.
  
- Para controlar la generación o acumulación de electricidad estática se deberán adoptar, según apliquen, las medidas de seguridad siguientes (numeral 7.2):
  - a) Instalar sistemas de puesta a tierra, o dispositivos o equipos para controlar la electricidad estática, en función de los tipos de procesos e instalaciones con que se cuente, tales como: ionizadores, neutralizadores o eliminadores de electricidad estática, dispositivos con conexión a tierra, cepillos mecánicos conectados a tierra, barras de disipación de electricidad estática o mediante la aplicación de tratamientos a bandas, entre otros;
  - b) Asegurar la unión eléctrica o conexión equipotencial entre máquinas, equipos, contenedores y componentes metálicos;
  - c) Realizar la medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra y la comprobación de la continuidad en los puntos de conexión a tierra, al menos cada doce meses. Los valores deberán cumplir con lo siguiente:
    - 1) Tener un valor menor o igual a 10 ohms, para la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) en sistemas de pararrayos o sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas;
    - 2) Tener un valor menor o igual a 25 ohms, para la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra, y
    - 3) Existir continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del 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 medir la continuidad eléctrica de las conexiones;
  - d) Colocar pisos antiestáticos o conductivos;
  - e) Humidificar el ambiente manteniendo una humedad relativa superior a 65 %. Esta disposición no aplica para aquellos casos en que por la naturaleza de las sustancias, la humedad del aire represente un peligro de reacción de la sustancia, en cuyo caso el control de la acumulación de la electricidad estática se deberá realizar por otros medios;
  - f) Ionizar el aire en la proximidad del equipo, contenedor u objeto cargados, y/o
  - g) Aumentar la conductividad de los materiales susceptibles de generar y acumular cargas eléctricas estáticas, mediante el agregado de aditivos conductivos (por ejemplo, negro de humo, aditivos de carbono, grafito y otros productos conductores de la electricidad).

- En las áreas de trabajo cerradas donde la humedad relativa sea la medida o una de las medidas adoptadas para controlar la acumulación de electricidad estática se deberá realizar lo siguiente (numeral 7.3):
  - a) Medir la humedad relativa y registrar su valor, al menos cada doce meses y/o cuando se realicen modificaciones al área de trabajo;
  - b) Mantener la humedad relativa en un nivel superior a 65 %, y
  - c) Monitorear, en su caso, la humedad relativa de las áreas o procesos de manera continua cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión. El monitoreo deberá realizarse mediante equipos que cuenten con alarma que indique que la humedad relativa ha descendido a niveles inferiores al establecido en el inciso a).

El equipo que se utilice en la medición y/o monitoreo de la humedad relativa deberá contar con certificado de calibración vigente, en los términos que dispone la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

- En las áreas de trabajo donde la presencia de electricidad estática en el cuerpo del trabajador represente un riesgo, se deberán colocar materiales antiestáticos o conductivos, o dispositivos para drenar a tierra las corrientes que se hayan acumulado en él (numeral 7.4).
- En las zonas donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deberán conectarse a tierra las partes metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica y que no se encuentren ya inherentemente conectados a tierra, tales como tanques metálicos, cajas metálicas de equipos, maquinaria y tuberías (numeral 7.5).

Al respecto, debe señalarse que la mayoría de estas obligaciones no son nuevas, ya que el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, preveía en el artículo que en los centros de trabajo donde la electricidad estática representará un riesgo para el personal, instalaciones y procesos productivos, se debía controlar ésta de acuerdo a las actividades propias de la empresa y de conformidad con las Normas correspondientes. Para tal efecto, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, preveía lo siguiente:

- Las condiciones de seguridad se encuentra en el numeral 7.1.
- Las medidas de seguridad para controlar la generación o acumulación de electricidad estática se prevén en los numerales 7.2 (instalar sistemas de puesta a tierra); 5.7 y 9.2 (medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y la comprobación de la continuidad en los puntos de conexión a tierra); 7.2 (colocar pisos antiestáticos); 7.2 (Humidificar el ambiente, 7.2 (conductividad de los materiales susceptibles de generar y acumular cargas eléctricas estáticas, mediante el agregado de aditivos conductivos), 8.2 (asegurar la unión eléctrica o conexión equipotencial entre máquinas, equipos, contenedores y componentes metálicos).

Ionizar el aire en la proximidad del equipo, contenedor u objeto cargados, **constituye una nueva medida de seguridad.**

- 
- Las acciones a realizar en las áreas de trabajo cerradas donde la humedad relativa sea la medida o una de las medidas adoptadas para controlar la acumulación de electricidad estática, se contienen en el numeral 7.3.

El monitoreo que deba realizarse de la humedad relativa de las áreas o procesos, cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión, se preveía en el numeral 7.3.

- La obligación de colocar materiales antiestáticos o conductivos, o dispositivos para drenar a tierra las corrientes que se hayan acumulado en el trabajador, se encuentra en el numeral 7.4.
- La obligación de conectar a tierra las partes metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica se señala en el numeral 7.5.

Finalmente, se reitera que en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente el artículo 29 contiene las obligaciones que tiene el patrón para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas.

- I. Instalar sistemas de puesta a tierra y dispositivos o equipos para controlar la electricidad estática en instalaciones o procesos;
- II. Colocar materiales antiestáticos o conductivos o dispositivos para drenar a tierra las corrientes que se hayan acumulado en el cuerpo del trabajador, cuando así se requiera;
- III. Instalar sistemas de pararrayos en las áreas donde se manejen o almacenen sustancias inflamables o explosivas;
- IV. Efectuar la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y, en su caso, de la humedad relativa;
- VII. Llevar los registros sobre los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra y, en su caso, de la humedad relativa.

Conforme a lo anterior, se estima que los costos que tendrían que efectuarse para dar cumplimiento a la norma serían los siguientes:

- Ionizar el aire en la proximidad del equipo, contenedor u objeto cargados, y
- Realizar el monitoreo de la humedad relativa de las áreas o procesos, cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión.

Estos, se podría encomendar a un ingeniero en la rama industrial, mecánico, electrónico y tecnología, programas multidisciplinarios o generales.

- Para ionizar el aire en la proximidad del equipo, contenedor u objeto cargados, implicaría, se podría utilizar el equipo para ionizar ionizadores o neutralizadores o eliminadores de electricidad estática, con los que, en su caso cuente la empresa. Si no cuenta con estos equipos, los precios oscilan entre \$1,180 y \$9,900.
- Para realizar el monitoreo de la humedad relativa de las áreas o procesos, cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión, se requiere un equipo cuyo costo sería entre \$950 hasta \$4,900.

La instalación de estos equipos implicaría que un Ingeniero laborara 8 horas por única vez. El salario promedio mensual es de \$11,273 pesos, el costo sería el siguiente:

Un Ingeniero tiene un salario promedio mensual de \$11,332 pesos, el costo sería el siguiente:

- Costo horas hombre de ingeniero: \$46.56 pesos.
- Número de personas: 1.
- Número de semanas por mes: 1.
- Número de días por semana: 1.
- Horas trabajadas por día: 8 horas.

✓ **Costo:**  $46.33 \times 1 \times 1 \times 1 \times 8 = \$372.48$  pesos.

2. **Instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, (5.2).**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Se prevé que se deberá instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, conforme a lo siguiente:

- Los centros de trabajo o áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto de acuerdo con lo establecido por la NOM-002-STPS-2010, o las que la sustituyan, deberán instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, tal como el sistema de pararrayos.

Para el diseño e instalación del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, puede consultarse la Norma Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005, o las que la sustituyan.

- Para seleccionar un sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, ya sea con terminales aéreas convencionales o terminales aéreas de tecnologías alternativas, se deberán considerar al menos los factores siguientes:
  - El arreglo general del centro de trabajo (planta, cortes y elevaciones);
  - Las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo, en cuanto a su inflamabilidad o explosividad, y la tendencia a generar y acumular cargas eléctricas estáticas, por sus características fisicoquímicas y las de los contenedores y/o tuberías, así como la naturaleza de los procesos a que están sujetas, y las condiciones presentes del ambiente;
  - La densidad del rayo a tierra de la región, y
  - La zona de protección del sistema.
- El centro de trabajo deberá contar con un estudio que demuestre que el área de cobertura del sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas comprende el edificio, local o zona de riesgo en la que se manejan las sustancias inflamables o explosivas. El

estudio deberá ser elaborado por un ingeniero electricista o área afín, y contener al menos lo siguiente:

- Tipo y características del sistema instalado;
  - Altura de las terminales aéreas que sobresalen de cualquiera de las estructuras circundantes;
  - Ubicación del sistema;
  - Área de cobertura de protección con la metodología utilizada para su cálculo, y
  - Nombre y firma de quien lo elaboró, así como número de cédula profesional.
- Para reducir el riesgo de choque eléctrico derivado de la circulación de la corriente de rayo en los conductores de bajada y en los elementos de la red de puesta a tierra del sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, se deberá adoptar lo siguiente:
  - Instalar un arreglo del sistema de puesta a tierra y proveer una superficie de alta resistividad en la zona de tránsito de trabajadores, tal como grava triturada de 0.10 metros de espesor como mínimo, entre el terreno natural y los elementos del sistema de puesta a tierra;
  - Proveer una canalización no metálica con resistencia a la intemperie sobre la superficie del conductor de bajada con el objeto de reducir la posibilidad de contacto accidental o incidental de los trabajadores;
  - Colocar en la canalización avisos de precaución que indiquen el “PELIGRO: EVENTUAL CORRIENTE DE RAYO”, conforme a lo dispuesto por la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan;
  - Unir eléctricamente al sistema de puesta a tierra (por debajo del nivel de piso) todos los elementos metálicos y acero de refuerzo de la estructura a proteger, mediante electrodos de puesta a tierra horizontales colocados a una profundidad mínima de 0.60 metros, y
  - Instalar el conductor de bajada de tal forma que su recorrido sea lo más corto posible y se eviten cruces con instalaciones eléctricas.
- Los trabajadores que realicen actividades en lugares en los que exista exposición a la incidencia de descargas atmosféricas, y no estén protegidos contra este riesgo, tales como azoteas de edificios que sobresalen en altura con respecto a otras estructuras contiguas, postes o torres de alumbrado o cableado, plataformas elevadas, antenas, entre otros, deberán suspender la actividad tan pronto se aproxime una tormenta eléctrica.
- La red de puesta a tierra de los sistemas de pararrayos deberá interconectarse con otras redes de puesta a tierra, tales como las de motores, subestaciones o sistema eléctrico en general.
- Los electrodos de la red de puesta a tierra de los sistemas de pararrayos deberán permitir su desconexión cuando se realice la medición a que se refiere el Capítulo 9 de esta Norma. Para ello, los electrodos deberán contar con medios que permitan su desconexión y que eviten falsos contactos.
- Queda prohibido utilizar pararrayos que estén fabricados o funcionen a base de materiales radiactivos.

Al respecto se hace notar que no se trata de un nuevo requerimiento, puesto que ya se contenía en los numerales 5.3 y 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, por lo cual no tiene

---

costos de cumplimiento. En realidad, solamente se proporciona mayor información para facilitar su cumplimiento.

*5.3 Instalar sistemas de puesta a tierra, dispositivos o equipos, como eliminadores de alta tensión eléctrica, 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 protegerlas contra descargas atmosféricas, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 8.*

#### **8. Pararrayos**

*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 debe 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.*

Conforme a lo anterior, se puede apreciar lo siguiente que en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, ya se preveían los siguientes supuestos:

- Instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, tal como el sistema de pararrayos (5.4 y 8).
- Seleccionar un sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas (8)
- Contar con un estudio que demuestre que el área de cobertura del sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas comprende el edificio, local o zona de riesgo en la que se manejan las sustancias inflamables o explosivas Es un requisito nuevo, y se señala que estudio deberá ser elaborado por un ingeniero electricista o área afín, y contener al menos lo siguiente:
  - Tipo y características del sistema instalado;
  - Altura de las terminales aéreas que sobresalen de cualquiera de las estructuras circundantes;
  - Ubicación del sistema;
  - Área de cobertura de protección con la metodología utilizada para su cálculo, y
  - Nombre y firma de quien lo elaboró, así como número de cédula profesional.

- 
- Instalar un sistema de puesta a tierra (5.3).

Asimismo, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente, en el artículo 19, fracción X del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, se establece que para la prevención y protección contra incendios, los patrones deberán adoptar medidas de seguridad para prevenir la generación y acumulación de electricidad estática en las áreas donde se manejen sustancias inflamables o explosivas. De igual forma, el artículo 29, señala que se deberán instalar sistemas de puesta a tierra y dispositivos o equipos para controlar la electricidad estática en instalaciones o procesos.

Desde luego, es importante hacer hincapié en que la modificación de la norma ya no señala que todos los centros de trabajo deban contar con esta medida, sino que solamente le obliga a aquellos centros de trabajo o áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto de acuerdo con lo establecido por la NOM-002-STPS-2010.

Desde luego, en el caso de los centros de trabajo de nueva creación que tengan que cumplir con la obligación de contar con un sistema de pararrayos, los costos son variables, y pueden ser entre de 14,000 sistemas básicos, \$55,000, sistemas más integrales y más de 80,000, en productos de marcas comerciales.

Conforme a lo anterior, el único costo que debe hacerse, y esto, solamente en aquellos casos en los que previamente no se hubiera elaborado el estudio que demuestre que el área de cobertura del sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas comprende el edificio, local o zona de riesgo en la que se manejan las sustancias inflamables o explosivas, sería el siguiente:

Un Ingeniero en la rama industrial, mecánico, electrónico y tecnología, programas multidisciplinarios o generales, tiene un salario promedio mensual de \$11,332 pesos, el costo sería el siguiente:

- Costo horas hombre de ingeniero: \$46.56 pesos.
- Número de personas: 1.
- Número de semanas por mes: 1.
- Número de días por semana: 2.
- Horas trabajadas por día: 8 horas.

✓ **Costo:**  $46.56 \times 1 \times 1 \times 2 \times 8 = \$744.96$  pesos.

La información del salario promedio mensual del ingeniero industrial, puede ser consultada en el anexo 1.

3. **Medir la resistencia de la red de puesta a tierra, comprobar la continuidad en los puntos de conexión a tierra, y en su caso, medir la humedad relativa cuando ésta sea una medida para controlar la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas (5.3).**

#### **Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Se prevé que deberá:

- 
- Medir la resistencia de la red de puesta a tierra, aplicando el método de caída de tensión. Esta medición deberá efectuarse tomando en consideración la condición más desfavorable en cuanto al grado de humedad del terreno en el que se ha instalado la red de puesta a tierra.

Para realizar la medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra se deberá contar con los instrumentos siguientes:

- a) Equipo de medición de resistencia de tierra con las características siguientes:
  - 1) Intervalo de frecuencia de 90 Hz a 200 Hz o mayor, y
  - 2) Con capacidad de proveer corriente con valores de al menos 0.1 mA;
- b) Accesorios provistos por el fabricante del equipo de medición o, en caso de no contar con accesorios para el equipo de medición, utilizar cable o cordón aislado de cobre de forro apropiado a las condiciones de uso con una designación de uso más común de 2.08 mm<sup>2</sup> (14 AWG) o 1.307 mm<sup>2</sup> (16 AWG), con accesorios en sus extremos para la correcta conexión al equipo y electrodos auxiliares con una longitud mínima de 50 centímetros y un diámetro mínimo de 13 milímetros de alguno de los materiales siguientes: acero inoxidable, acero con recubrimiento de cobre o acero galvanizado;
- c) Óhmetro o medidor de resistencia a tierra para comprobar la continuidad de las conexiones a tierra, con una resolución de al menos 1 ohm;  
El óhmetro o medidor de resistencia a tierra y el voltímetro deberán contar con certificado de calibración vigente, en los términos de lo determinado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- d) Voltímetro con resolución de al menos 1 volt, y
- e) Flexómetro o instrumento similar de medición de longitud.

La medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra se deberá realizar conforme a lo siguiente:

- a) Verificar que el electrodo bajo prueba (que corresponde a la red de puesta a tierra) este desconectado de la red de puesta a tierra, considerando lo siguiente:
  - 1) Realizar la desconexión de la red de puesta a tierra, con los equipos eléctricos desenergizados, y
  - 2) Efectuar la medición de la resistencia a tierra desconectando cada electrodo de forma individual, cuando ésta se realice en condiciones de operación normal, a fin de no desproteger a los trabajadores;
- b) 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;
- c) Aplicar el método de caída de tensión de la manera siguiente:
  - 1) Hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado C1 (que corresponde a la red de puesta a tierra) y un electrodo auxiliar denominado C2, mismo que se introduce al terreno a una distancia mínima de 20 metros de C1. Para realizar la primera medición se introduce en el terreno otro electrodo auxiliar llamado P1, a un metro de distancia de C1, entre el electrodo bajo prueba C1 y el electrodo auxiliar C2;
  - 2) Desplazar el electrodo auxiliar P1 de manera lineal a 3 metros de la primera medición y en dirección al electrodo auxiliar C2 para realizar la segunda medición, y

- 3) Realizar las mediciones siguientes desplazando el electrodo auxiliar P1 cada 3 metros hasta complementar 19 metros. En la Figura 1 se muestra la colocación de los electrodos de la red de puesta a tierra, y auxiliares;
  - d) Registrar los valores obtenidos de las mediciones;
  - e) Elaborar una gráfica con base en los valores registrados.
  - f) Obtener el valor de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra de la intersección del eje de resistencia con la parte paralela de la curva al eje de las distancias;
  - g) Repetir las mediciones alejando el electrodo C2 del electrodo C1, cuando la curva obtenida no presente un tramo paralelo, hasta obtener valores paralelos al eje de las distancias, y
  - h) Verificar que los valores de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra que se obtengan en esta prueba, sean menores o iguales a 10 ohms para el (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos, y/o tener un valor menor o igual a 25 ohms para la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra.
- Registrar el resultado de las mediciones señalando como mínimo, lo siguiente:
  - a) Los datos del centro de trabajo: Nombre o razón social del centro de trabajo; Domicilio del centro de trabajo; Fecha de realización de la medición, y Nombre y firma de la persona que realizó la medición;
  - b) Los datos de los instrumentos de medición: Nombre genérico del instrumento utilizado; Características del equipo de medición utilizado (modelo, número de serie, intervalos de medición, precisión, exactitud, etc.), y Copia del certificado de calibración vigente del instrumento utilizado;
  - c) Los valores de las mediciones: Valores de resistencia a tierra de la red de puesta a tierra y/o de la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos, e Indicación de si existe continuidad eléctrica de los puntos de conexión del sistema;
  - d) El croquis en el que se muestre los puntos de medición del sistema de puesta a tierra y, en su caso, del (los) electrodo(s) del sistema pararrayos, y
  - e) Las características del sistema de pararrayos utilizado, en su caso, con al menos lo siguiente: Tipo de sistema de pararrayos; Altura de las terminales aéreas; Ubicación, y Área de cobertura de protección.

Sobre este particular, el anterior Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo señalaba en su artículo 74, que en todo equipo, sistema eléctrico, estructuras, tanques y recipientes para el almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas, inflamables, combustibles o explosivos, en donde se pueda generar o acumular electricidad estática, se deberán instalar dispositivos a tierra, conforme a la Norma correspondiente.

Asimismo, dicho Reglamento señalaba en el artículo 17, que es obligación de los patrones colocar en lugares visibles de los centros de trabajo avisos o señales de seguridad e higiene para la prevención de riesgos, en función de la naturaleza de las actividades que se desarrollen, conforme a las Normas correspondientes.

Asimismo, se observa que la obligación de medir la resistencia de la red de puesta a tierra, y registrar el resultado de las mediciones, son obligaciones que actualmente se deben llevar a cabo conforme a lo dispuesto por los numerales 5.7 y 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, por lo cual no tiene costos de cumplimiento. En realidad, solamente se proporciona mayor información para facilitar su cumplimiento.

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 del sistema de pararrayos. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente:

- a) Estar comprendidos entre 0 y 25 ohms, para la resistencia en sistemas de pararrayos;
- b) Tener un valor no mayor a 10 ohms, para la resistencia de la red de puesta a tierra, y
- c) Que exista continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del 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.

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

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, y
- b) Ohmetro, multímetro o medidor de resistencia a tierra, para medir la continuidad de las conexiones a tierra.

9.2 Procedimiento para evaluar la resistencia de la red de 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;
- b) La aplicación de este método, consiste en hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado c1 (que corresponde a la red de puesta a tierra) y un segundo electrodo auxiliar c2, mismo que se introduce al terreno a una distancia mínima de 20 metros. Para realizar la primera medición se introduce en el terreno un tercer electrodo auxiliar denominado p1, a un metro de distancia entre el electrodo bajo prueba c1 y el electrodo auxiliar c2. El segundo punto de medición se debe realizar desplazando el electrodo auxiliar p1 de manera radial a 3 metros de la primera medición y en dirección al electrodo auxiliar c2, los siguientes puntos de medición se desplazarán cada 3 metros hasta complementar 19 metros;
- c) Con los valores registrados se debe elaborar una gráfica similar a la que se ilustra en la parte inferior de la figura 1;
- d) El valor de la resistencia de la red de puesta a tierra, es el que se obtiene en la intersección del eje de resistencia con la parte paralela de la gráfica al eje de las distancias;
- e) Si la curva no presenta un tramo paralelo, quiere decir que la distancia entre los electrodos c1 y c2 no es suficiente, por lo que el electrodo c2 debe alejarse de la red de puesta a tierra, y
- 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.

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 del centro de trabajo;
  - 2) Domicilio del centro de trabajo;

- 
- 3) *Fecha de realización de la medición, y*
  - 4) *Nombre y firma de la persona que realizó la medición.*
  - b) *Datos de los instrumentos de medición:*
    - 1) *Nombre genérico del instrumento utilizado;*
    - 2) *Características del equipo de medición utilizado (modelo, número de serie, etc.), y*
    - 3) *Fecha de emisión del certificado de calibración del instrumento utilizado.*
  - c) *Valores de las mediciones:*
    - 1) *Valores de resistencia de la red de puesta a tierra, y*
    - 2) *Valores de continuidad eléctrica de los puntos de conexión del sistema.*
  - d) *Características del pararrayos o sistema de pararrayos utilizado, con al menos lo siguiente:*
    - 1) *Altura del pararrayos;*
    - 2) *Ubicación, y*
    - 3) *Angulo de protección.*

Asimismo, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente, en el artículo 19, fracción X, se establece que para la prevención y protección contra incendios, los patrones deberán adoptar medidas de seguridad para prevenir la generación y acumulación de electricidad estática en las áreas donde se manejen sustancias inflamables o explosivas. De igual forma, el artículo 29, fracción IV señala que se deberá efectuar la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y, en su caso, de la humedad relativa.

4. **Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes (5.4)**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Se establece la obligación de informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes.

Al respecto, la Ley Federal del Trabajo señala en el artículo 132, fracción XVIII, que es obligación de los patrones, fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como el texto íntegro del o los contratos colectivos de trabajo que rijan en la empresa; y particularmente prevé que se deberá difundir a los trabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos.

El anterior Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, establecía en el artículo 135 que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 153-F, fracción III, de la Ley, el patrón debe capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos, de acuerdo con los planes y programas formulados entre el patrón y el sindicato o sus trabajadores, y aprobados por la Secretaría.

De forma particular, el artículo 15 señala que el patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente

---

laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes

Por su parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, señala en el numeral 5.6. que el patrón debe 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

Es necesario comentar que el nuevo Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo dispone en el artículo 29, fracción V, que los patrones deberán informar a todos los trabajadores sobre los Riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, por lo anterior, se puede afirmar que este requisito no es nuevo, y por ende, no implica costos de cumplimiento para los sujetos obligados.

De igual forma el artículo 7, fracción XIII señala la obligación del Patrón de capacitar al personal del Centro de Trabajo que forme parte de la Comisión de Seguridad e Higiene y de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y, en su caso, apoyar la actualización de los responsables de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo de carácter interno.

Incluso, si se quisiera establecer algún mecanismo de información, podría llevarse a cabo a través de los propios trabajadores que hubieren recibido la capacitación correspondiente.

**5. Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre las técnicas para descargar o evitar la generación y acumulación de electricidad estática (5.5).**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquellas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

El numeral 5.5 del Proyecto establece que es obligación de los patrones, capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre las técnicas para descargar o evitar la generación y acumulación de electricidad estática, conforme a lo siguiente:

- A los trabajadores involucrados en actividades en las que se genere o acumule electricidad estática, en la instalación, revisión de sistemas de puesta a tierra y sistemas de pararrayos, así como en la determinación de la resistencia a tierra y continuidad de las redes, se les deberá proporcionar capacitación y adiestramiento para prevenir los riesgos derivados de estas actividades, la cual comprenderá al menos lo siguiente:
  - a) Los fundamentos técnicos sobre la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas;
  - b) Los procesos en los que ocurre la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas, con énfasis en los que se llevan a cabo en su centro de trabajo, y los mecanismos físicos por los cuales se da en cada caso este fenómeno;
  - c) Los materiales sólidos y fluidos, aislantes, semiconductores y conductores, susceptibles de cargarse electrostáticamente;
  - d) Los riesgos ocasionados por la electricidad estática, los métodos disponibles para su control, disipación y descarga;

- 
- e) Los riesgos derivados de descargas eléctricas atmosféricas y las medidas de seguridad para evitarlos;
  - f) Las medidas de seguridad que señala esta Norma para prevenir los riesgos por generación y acumulación de electricidad estática;
  - g) Las condiciones de seguridad implementadas en el centro de trabajo, de manera adicional a lo dispuesto por la presente Norma;
  - h) Los procedimientos, en su caso, para llevar a cabo la instalación, revisión de sistemas de puesta a tierra y sistemas de pararrayos, así como para la determinación de la resistencia a tierra y continuidad de las redes, y
  - i) El uso adecuado del equipo de protección personal que se le suministre para el desarrollo de sus actividades, de conformidad con lo dispuesto por la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan.
- La capacitación y adiestramiento que se proporcione a los trabajadores deberá reforzarse por lo menos cada dos años.
  - Los centros de trabajo deberán llevar el registro de la capacitación y adiestramiento que proporcionen a los trabajadores, el cual deberá contener, al menos, lo siguiente:
    - a) El nombre y puesto de los trabajadores a los que se les proporcionó;
    - b) La fecha en que se proporcionó la capacitación y el adiestramiento;
    - c) Los temas impartidos, y
    - d) El nombre del instructor y, en su caso, número de registro como agente capacitador ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Al respecto, la Ley Federal del Trabajo señala en el artículo 132, fracción XV que es obligación de los patrones, proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores. Esta obligación debe ser cumplida conforme al Capítulo III Bis de la propia Ley. Particularmente se destaca que el adiestramiento, conforme al artículo 153 C, fracción II, tiene por objeto hacer del conocimiento a los trabajadores sobre los riesgos y peligros a que estén expuestos.

El anterior Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, establecía en los artículos 17, fracción VII y 135, en relación con el artículo 153-F, fracción III de la Ley, que el patrón debe capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos, de acuerdo con los planes y programas formulados entre el patrón y el sindicato o sus trabajadores, y aprobados por la Secretaría.

De forma particular, el artículo 15 señala que el patrón deberá informar a los trabajadores respecto de los riesgos relacionados con la actividad laboral específica que desarrollen, y en particular acerca de los riesgos que implique el uso o exposición a los contaminantes del medio ambiente laboral, así como capacitarlos respecto a las medidas y programas que deberán observar para su prevención y control, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento y las Normas correspondientes

Por su parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, señala en el numeral 5.5 que los patrones debe capacitar y adiestrar a los trabajadores que estén en riesgo de exposición con elementos susceptibles de ser cargados electrostáticamente o de acumular electricidad estática, en la aplicación de medidas preventivas para controlar la generación y acumulación de electricidad estática, en la verificación de las condiciones de seguridad implementadas para el funcionamiento de los sistemas de puesta a tierra y, en su caso, en las condiciones de seguridad implementadas para el funcionamiento de los pararrayos. De la capacitación y adiestramiento que los trabajadores reciban, el patrón debe conservar por doce meses copia de los programas de

---

capacitación a los trabajadores, constancias de habilidades laborales, diplomas, reconocimientos de cursos u otros documentos equivalentes.

Finalmente, el nuevo Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo dispone en los artículos 7, fracción XII que los patrones deben capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de Riesgos y la atención a emergencias, de conformidad con las actividades que desarrollen, y el artículo 29, fracción VI, que deberán capacitar a los trabajadores sobre el control de la electricidad estática.

Conforme a lo anterior, se puede apreciar que esta disposición ya existe y por ende no tiene costos de cumplimiento para los sujetos obligados.

**6. Registrar los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra, la comprobación de la continuidad eléctrica y, en su caso, de la humedad relativa (5.6)**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Se establece que los patrones deben registrar los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra, la comprobación de la continuidad eléctrica y, en su caso, de la humedad relativa, de acuerdo con lo previsto por los numerales 9.5 y 7.3, inciso a), respectivamente, de la propia Norma.

Esta disposición, como ya fue señalada anteriormente, es una obligación que ya existe conforme a los numerales 5.7 y 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, por lo cual no existen costos de cumplimiento.

**7. Exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que esta Norma le obligue a elaborar o poseer (5.7)**

**Grupo o industria afectados**

Patrones de centros de trabajo en donde existan áreas en las que se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

A través de esta disposición se obliga a los patrones a exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que esta Norma le obligue a elaborar o poseer. Este requisito no es nuevo, ya que se prevé actualmente en el numeral 5.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008.

**Resumen de costos**

Se hace notar que los costos señalados son por cada concepto, lo cual no implica que necesariamente se deban acumular, y aunque si bien se han hecho cálculos de modo anual, incluso por unidad, estos pueden variar de conformidad con la planeación que realice cada empresa.

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

<b>Costo de implementación de la Norma Oficial Mexicana</b>					
<b>Artículo</b>	<b>Concepto</b>	<b>Horas/ Hombre</b>	<b>Costo aproximado por implementación en pesos</b>		
			<b>Por única vez</b>	<b>Anual</b>	<b>Total</b>
5.1 7	Establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas en las áreas del centro de trabajo:	0	0	0	0
	Ionizar el aire en la proximidad del equipo, contenedor u objeto cargado ➤ Compra de equipos	—	—	—	Entre \$1,180 y \$9,900
	Realizar el monitoreo de la humedad relativa de las áreas o procesos, cuando constituya una medida de seguridad contra peligro de incendio o explosión ➤ Compra de equipos	—	—	—	Entre \$950 hasta \$4,900.
5.2 8	Instalar un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en las áreas o instalaciones de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas	8	—	—	<b>\$372.48</b>
	Elaborar Estudio	16	—	—	<b>\$744.96 pesos</b>
5.3 7.3 9	Medir la resistencia de la red de puesta a tierra, comprobar la continuidad en los puntos de conexión a tierra, y en su caso, medir la humedad relativa cuando ésta sea una medida para controlar la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas	0	0	0	0
5.4	Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes	0	0	0	0
5.5 10	Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre las técnicas para descargar o evitar la generación y acumulación de electricidad estática	0	0	0	0
5.6 7.3 9.5	Registrar los valores de la resistencia de la red de puesta a tierra, la comprobación de la continuidad eléctrica y, en su caso, de la humedad relativa	0	0	0	0

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

Costo de implementación de la Norma Oficial Mexicana					
Artículo	Concepto	Horas/ Hombre	Costo aproximado por implementación en pesos		
			Por única vez	Anual	Total
5.7	Exhibir ante la autoridad laboral, cuando así lo solicite, la información y documentación que esta Norma le obligue a elaborar o poseer	0	0	0	0
				<b>Total</b>	

**Beneficios**

- Para los trabajadores:
  - Se establecen presupuestos mínimos orientados a proteger su integridad física y salud.
- Para los patrones:
  - Se establecen presupuestos mínimos orientados a proteger la seguridad del centro de trabajo, así como de los equipos e instrumentos.
  - Con esta Norma, su aplicación se enfoca a los centros de trabajo o áreas que se clasifiquen como riesgo de incendio alto de acuerdo con lo establecido por la NOM-002-STPS-2010.
  - La elevación de la productividad; la responsabilidad social de las empresas que inviertan recursos humanos, técnicos y financieros en la prevención de riesgos de trabajo, a favor de los trabajadores y sus familias, y la confianza de la sociedad al saber que se cuenta con empresas responsables de cuidar de los trabajadores.

La ejecución de los trabajos bajo condiciones seguras e higiénicas eleva la productividad, debido a que los trabajadores se desempeñan con mayor destreza y de manera desenvuelta, y existe mayor continuidad en el funcionamiento de los centros laborales.

Es socialmente conveniente y necesario que los empleadores procuren las mejores condiciones de seguridad para los centros de trabajo y salud para sus trabajadores, e inviertan en la prevención de accidentes que causen daños económicos a los centros de trabajo y accidentes y enfermedades laborales.

Habrá que tener en cuenta que la Norma entrará en vigor a los 6 meses de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, con lo cual se permitirá que los patrones puedan programar eventualmente su aplicación e implementar, en caso de que fuera estrictamente necesario, las inversiones correspondientes.

- 
- Evita la imposición de multas. Conforme a lo dispuesto por el artículo 994, fracción IV, se impondrá multa, por el equivalente de 250 a 5000 veces el salario mínimo general, al patrón que no observe en la instalación de sus establecimientos las normas de seguridad e higiene o las medidas que fijen las Leyes para prevenir los riesgos de trabajo.

El monto es:

$$\begin{aligned} \text{Monto mínimo } & \$70.10 \times 250 = \$17,525 \\ \text{Monto máximo } & \$70.10 \times 5000 = 350.500 \end{aligned}$$

Habrà que tener en cuenta que el artículo 992 prevé que las violaciones a las normas de trabajo cometidas por los patrones o por los trabajadores, se sancionarán de conformidad con las disposiciones de este Título, independientemente de la responsabilidad que les corresponda por el incumplimiento de sus obligaciones, sin perjuicio de las sanciones previstas en otros ordenamientos legales y de las consecuencias jurídicas que procedan en materia de bienes y servicios concesionados.

La cuantificación de las sanciones pecuniarias que en el presente Título se establecen, se hará tomando como base de cálculo la cuota diaria de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, al momento de cometerse la violación.

Para la imposición de las sanciones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- I. El carácter intencional o no de la acción u omisión constitutiva de la infracción;
- II. La gravedad de la infracción;
- III. Los daños que se hubieren producido o puedan producirse;
- IV. La capacidad económica del infractor; y
- V. La reincidencia del infractor.

En todos los casos de reincidencia se duplicará la multa impuesta por la infracción anterior. Se entiende por reincidencia, para los efectos de esta Ley y demás disposiciones derivadas de ella, cada una de las subsecuentes infracciones a un mismo precepto, cometidas dentro de los dos años siguientes a la fecha del acta en que se hizo constar la infracción precedente, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

Además, **cuando en un solo acto u omisión se afecten a varios trabajadores, se impondrá sanción por cada uno de los trabajadores afectados.** Si con un solo acto u omisión se incurre en diversas infracciones, se aplicarán las sanciones que correspondan a cada una de ellas, de manera independiente.

Cuando la multa se aplique a un trabajador, ésta no podrá exceder al importe señalado en el artículo 21 Constitucional.

- Evita el incremento en el pago de indemnizaciones. De acuerdo con el artículo 490 de la LFT, en los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

hasta en un veinticinco por ciento, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Para tal efecto de considera que hay falta inexcusable del patrón:

- I. Si no cumple las disposiciones legales, reglamentarias y las contenidas en las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo;
- II. Si habiéndose realizado accidentes anteriores, no adopta las medidas adecuadas para evitar su repetición;
- III. Si no adopta las medidas preventivas recomendadas por las comisiones creadas por los trabajadores y los patrones, o por las autoridades del Trabajo;
- IV. Si los trabajadores hacen notar al patrón el peligro que corren y éste no adopta las medidas adecuadas para evitarlo; y
- V. Si concurren circunstancias análogas, de la misma gravedad a las mencionadas en las fracciones anteriores.

Para tal efecto, el pago de indemnizaciones es el siguiente:

Riesgo	Monto	Calculado en 1 salario mínimo
Si el riesgo produce al trabajador una incapacidad temporal	La indemnización consistirá en el pago íntegro del salario que deje de percibir mientras subsista la imposibilidad de trabajar. Puede prorrogarse por tres meses.	$\$70.10 \times 30.5 \times 3 = \$6,414.15$
Si el riesgo produce al trabajador una incapacidad permanente parcial	La indemnización consistirá en el pago del tanto por ciento que fija la tabla de valuación de incapacidades, calculado sobre el importe que debería pagarse si la incapacidad hubiese sido permanente total.	
	Si la incapacidad parcial consiste en la pérdida absoluta de las facultades o aptitudes del trabajador para desempeñar su profesión, la Junta de Conciliación y Arbitraje podrá aumentar la indemnización hasta el monto de la que correspondería por incapacidad permanente total, tomando en consideración la importancia de la profesión y la posibilidad de desempeñar una de categoría similar, susceptible de producirle ingresos semejantes.	
Si el riesgo produce al trabajador una incapacidad permanente total	La indemnización consistirá en una cantidad equivalente al importe de mil noventa y cinco días de salario	$70.10 \times 1.095 = \$76,759.50$
Cuando el riesgo traiga como consecuencia	La indemnización comprenderá: I. Dos meses de salario por concepto de gastos funerarios; y II. El pago de la cantidad que fija el artículo	$\$70.10 \times 30.5 \times 2 = \$4,276.10$ $\$70.10 \times 5000 =$

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

la muerte del trabajador.	502 (cantidad equivalente al importe de cinco mil días de salario)	\$350.500
---------------------------	--	-----------

- Para los trabajadores y patrones, se cuenta con un instrumento:
  - Sencillo y claro, en el cual pueden conocer la regulación general en materia de seguridad y salud en el trabajo.
  - Que pormenoriza sus obligaciones esenciales en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Para la autoridad:
  - La verificación sistemática y permanente del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es de efectividad probada en la disminución de la probabilidad de que ocurra un riesgo de trabajo que cause daños a las instalaciones o bienes en general del centro de trabajo con la consecuente reducción de los accidentes y enfermedades laborales en cualquier actividad económica y, por consiguiente, en la protección de la integridad física y salud de los trabajadores.
- Para trabajadores, patrones y gobierno:
  - Se busca reducir accidentes en empresas que causen daños a los bienes inmuebles y muebles del centro de trabajo;
  - se busca disminuir los riesgos de trabajo y los costos que implica.

Los riesgos de trabajo que tienen lugar en el mundo, y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso de los órdenes de gobierno, dependencias e instituciones públicas con competencias en la materia, para fortalecer la seguridad y la salud; la participación decidida de las organizaciones de trabajadores y de empleadores, y de los propios centros laborales, pero también de la sociedad civil desde donde habrá de edificarse una cultura nacional de prevención.

De acuerdo con la Memoria Estadística<sup>1</sup> de IMSS de 2014, se reportaron 527,844 riesgos de trabajo, de los cuales 400,947 casos fueron accidentes de trabajo, con base en ello se puede afirmar que 3.1 de cada 100 trabajadores sufrieron un riesgo de trabajo.

Durante ese año se entregaron 1'861,345 certificados de incapacidad que produjeron subsidio por accidentes de trabajo, amparando 12'888,612 días inhabilitados, cuyo costo ascendió a \$2,869'648.280.

En promedio fueron subsidiados 26.85 días en cada caso, y el costo por día fue de \$222.55 y por caso inicial \$5,978.36.

<sup>1</sup> Información disponible en <http://201.175.10.169/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2014>.

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

En general, se entregaron 3'357,256 certificados por enfermedades derivadas de las condiciones laborales, amparando un total de 28'511,035 de días inhabilitados con un costo de \$4,682'834.103.

En este caso, en promedio fueron subsidiados 27.95 días en cada caso, y el costo por día fue de \$164.25 y por caso inicial \$4,590.05.

Bajo esta perspectiva, es posible determinar la información que se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de Riesgo Laboral	Total de Certificados Emitidos	Días Inhabilitados por Certificados	Importe de los Certificados	Importe Promedio por día Inhabilitado
Accidente	1'861,345	12'888,612	\$2,869'648.280.	\$222.55
Enfermedad	3'357,256	28'511,035	\$4,682'834.103	\$164.25
			<b>Promedio</b>	<b>\$ 193.40</b>

Por otra parte, derivado del análisis de un estudio realizado en el sector salud<sup>2</sup> durante 20073, se estimó que los costos por atención hospitalaria en una unidad de 2do nivel y en relación con los días de incapacidad pudieran ser del orden que se detalla en la siguiente tabla:

Días de Incapacidad	Promedio del gasto total por trabajador (pesos)
0-21	39,138.84
22-43	48,119.98
44-65	68,138.66
66-87	64,244.65
88-109	138,685.63
Mayor a 154	188,721.83

Si consideramos que ocurren al menos tres riesgos de trabajo al año en un centro de trabajo, con un período de incapacidad promedio de hasta 21 días, en un escenario de severidad de daño moderado, tres trabajadores pueden requerir atención hospitalaria con un costo de aproximadamente \$117,416.52 pesos para el Sistema Nacional de Salud (SNS). Bajo esta perspectiva, la incapacidad para el riesgo de trabajo determinado podría representar un costo anual para el SNS de \$ 117,416.52 pesos.

<sup>2</sup> El estudio fue realizado por personal del Servicio de Salud en el Trabajo, Delegación Jalisco; Hospital General de Zona 89; Hospital Regional General 46 y; del Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco.

<sup>3</sup> **Yaocihuatl Castañeda-Borrayo, Ana Bárbara Isabel, Mireles-Pérez, Ana Margarita González-Ramos, Cindy Pérez-García, Luz Rocío Navarro-Trujillo;** *Costos directos e indirectos por amputaciones en mano derivadas de accidentes de trabajo;* Cuadro IV, 2007, disponible en: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gru\\_art/A914.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gru_art/A914.pdf).

**Información específica**

De conformidad con la información contenida en la Memoria Estadística se puede identificar, a 2014 la información siguiente:

- El proyecto de Oficial Mexicana regirá en todo el territorio nacional y aplica en las áreas de los centros de trabajo donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, o en aquéllas en que, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, sean capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas.

Cabe hacer notar que esta Norma no aplicará en vehículos automotores, ferroviarios, embarcaciones y/o aeronaves utilizados para el transporte terrestre, marítimo, fluvial o aéreo, competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- En México hay 837 mil 502 empresas, con 16 millones 803 mil 995 trabajadores. No se tiene conocimiento de un registro oficial de cuantos y cuales centros de trabajo cuentan con áreas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas.
- En 2014, se reportaron 527 mil 844 riesgos de trabajo;
- De los 527 mil 844 riesgos de trabajo, 400 mil 947 casos fueron accidentes de trabajo; y 8 mil 301 enfermedades de trabajo;
- Se otorgaron 28 mil 430 incapacidades, 19 mil 204 por accidentes de trabajo, y 6 mil 010 por enfermedades laborales;
- 1 mil 330 personas fallecieron; de las cuales 984, fueron por accidentes de trabajo, y 28 por enfermedades laborales;
- Para el IMSS, existen las siguientes clases de riesgo, conforme al catálogo de actividades para la clasificación de las empresas en el seguro de riesgos de trabajo:

- Clase I Riesgo Ordinario
- Clase II Riesgo Bajo
- Clase III Riesgo Medio
- Clase IV Riesgo Alto
- Clase V Riesgo Máximo

En estas clases se encuentran 276 actividades económicas.

De la información anterior, se puede considerar como ejemplos de centros de trabajo en los cuales se podrían almacenar, manejar o transportar sustancias inflamables o explosivas, o incluso podrían ser capaces de almacenar o generar cargas eléctricas estáticas, por la naturaleza de sus procesos, materiales y equipos, las siguientes:

	I	II	III	IV	V
DIVISIÓN 0 AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA, PESCA Y CAZA					
DIVISIÓN 1 INDUSTRIAS EXTRACTIVAS					
GRUPO 11 EXTRACCIÓN Y BENEFICIO DE CARBÓN MINERAL,				√	√

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.

GRAFITO Y MINERALES NO METÁLICOS; EXCEPTO SAL					
GRUPO 12 EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO CRUDO Y GAS NATURAL				✓	
GRUPO 13 EXTRACCIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES METÁLICOS				✓	✓
<b>DIVISIONES 2 Y 3 INDUSTRIAS DE TRANSFORMACIÓN</b>					
GRUPO 20 ELABORACIÓN DE ALIMENTOS			✓	✓	✓
GRUPO 21 ELABORACIÓN DE BEBIDAS			✓	✓	
GRUPO 22 BENEFICIO Y/O FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE TABACO			✓		
GRUPO 23 INDUSTRIA TEXTIL	✓	✓	✓	✓	
GRUPO 25 FABRICACIÓN DE CALZADO E INDUSTRIA DEL CUERO	✓	✓			✓
GRUPO 26 INDUSTRIA Y PRODUCTOS DE MADERA Y CORCHO; EXCEPTO MUEBLES	✓	✓			✓
GRUPO 27 FABRICACIÓN Y/O REPARACIÓN DE MUEBLES DE MADERA Y SUS PARTES; EXCEPTO LOS DE METAL Y DE PLÁSTICO MOLDEADO					✓
GRUPO 28 INDUSTRIA DEL PAPEL				✓	
GRUPO 30 INDUSTRIA QUÍMICA	✓	✓	✓		
GRUPO 31 REFINACIÓN DEL PETRÓLEO Y DERIVADOS DEL CARBÓN MINERAL			✓	✓	
GRUPO 32 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE HULE Y PLÁSTICO				✓	✓
GRUPO 33 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE MINERALES NO METÁLICOS; EXCEPTO DEL PETRÓLEO Y DEL CARBÓN MINERAL	✓	✓	✓	✓	
GRUPO 34 INDUSTRIAS METÁLICAS BÁSICAS					✓
GRUPO 35 FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS; EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO			✓	✓	✓
GRUPO 36 FABRICACIÓN, ENSAMBLE Y/O REPARACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPO Y SUS PARTES; EXCEPTO LOS ELÉCTRICOS	✓	✓	✓	✓	✓
GRUPO 37 FABRICACIÓN Y/O ENSAMBLE DE MAQUINARIA, EQUIPOS, APARATOS, ACCESORIOS Y ARTÍCULOS ELÉCTRICOS, ELECTRÓNICOS Y SUS PARTES	✓	✓	✓	✓	✓
GRUPO 38 CONSTRUCCIÓN, RECONSTRUCCIÓN Y ENSAMBLE DE EQUIPO DE TRANSPORTE Y SUS PARTES			✓	✓	✓
GRUPO 39 OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	✓	✓	✓		
<b>DIVISIÓN 5 INDUSTRIA ELÉCTRICA Y CAPTACIÓN Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE</b>					
GRUPO 50 GENERACIÓN, TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA				✓	
<b>DIVISIÓN 6 COMERCIO</b>					
GRUPO 65 COMPRAVENTA DE GASES, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	✓	✓			✓
GRUPO 84 SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS <ul style="list-style-type: none"> <li>845 Servicios de laboratorio para la industria en general.</li> </ul>	✓				
GRUPO 89 SERVICIOS PERSONALES PARA EL HOGAR Y DIVERSOS <ul style="list-style-type: none"> <li>891 Servicios de reparación, lavado, engrasado, verificación de emisión de contaminantes y estacionamiento de vehículos con servicios mecánicos y/o de hojalatería.</li> <li>899 Servicios de fumigación, desinfección y control de plagas.</li> </ul>		✓			

- **Posibles Riesgos de Trabajo:**

Los peligros físicos y para la salud son:

- ✓ Peligros físicos
  - Explosivos
  - Gases inflamables y gases químicamente inestables.
  - Gases comburentes.
  - Líquidos inflamables.
  - Sólidos inflamables.
  - Líquidos pirofóricos.
  - Sólidos pirofóricos.
  - Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo.
  - Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.
  - Líquidos comburentes.
  - Sólidos comburentes.

Con la información señalada anteriormente y con la que se puede consultar en el cuadro XI.1 de la Memoria Estadística del IMSS, es posible determinar lo siguiente:

Seguro de enfermedades de trabajo.	
3'357,256	Certificados de incapacidad emitidos
28'511,035	Días subsidiados
27.95	Promedio de días subsidiados
\$4,682'834.103	Total Importe de los subsidios
\$164.25	Importe promedio de subsidio por día
\$4,590.05.	Importe promedio de subsidio por caso inicial

De lo anterior, se puede observar que en promedio, el período de incapacidad por enfermedad de trabajo ha sido de 27.95 días.

En este escenario el importe por 28 días, aunado al promedio por caso inicial, alcanza una erogación de \$9,189.05 De forma adicional, en el supuesto de que un trabajador requiera atención hospitalaria, tendrían que adicionarse, en su caso los costos señalados anteriormente.

En cuanto a las enfermedades de trabajo, se otorgaron 12,520 ayudas por el equivalente a \$50'808,999.

Además de lo anterior, en el supuesto de que un trabajador requiera atención hospitalaria<sup>4</sup>, tendría que sumarse los siguientes costos:

<sup>4</sup> [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5381602](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5381602)

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

TIPO DE SERVICIO	COSTO UNITARIO ACTUALIZADO AL 2015 (pesos)	
	Por 1 vez	Por 28 días
<b>ATENCIÓN EN UNIDADES DE PRIMER NIVEL</b>		
Atención de Urgencias	519	
Curaciones	599	
Estudio de Laboratorio Clínico	80	
Estudio de Radiodiagnóstico	203	
Ultrasonografía	203	
Día paciente en Hospitalización	6,731	188,468
Intervención Quirúrgica	2,820	
<b>ATENCIÓN EN UNIDADES DE SEGUNDO NIVEL</b>		
Atención de Urgencias	994	
Día Paciente en Hospitalización	6,731	188,468
Día Paciente en Terapia Intensiva	33,713	945,987
Curaciones	599	
Estudio de Laboratorio Clínico	89	
Estudio de Electrodiagnóstico	309	
Estudio de Radiodiagnóstico	284	
Intervención Quirúrgica	17,302	
<b>ATENCIÓN EN UNIDADES DE TERCER NIVEL</b>		
Atención de Urgencias	2,637	
Día Paciente en Hospitalización	6,731	188,468
Día Paciente en Terapia Intensiva	33,713	945,987
Estudio de Laboratorio Clínico	160	
Estudio de Electrodiagnóstico	735	
Estudio de Radiodiagnóstico	612	

Al respecto, cabe señalar que la estimación anterior no considera el costo que representa la pérdida de las vidas humanas, ni el impacto que éstas pueden tener sobre la seguridad y estabilidad económica de las familias relacionadas con la víctima.

Entre otros beneficios que aporta esta regulación destacan los siguientes:

- a) La protección de las instalaciones y equipo del centro de trabajo;
- b) La protección de la integridad física y salud de los trabajadores;
- c) La disminución del número de accidentes y enfermedades de trabajo;
- d) La elevación de la productividad;
- e) La responsabilidad social de las empresas que inviertan recursos humanos, técnicos y financieros en la prevención de riesgos de trabajo, a favor de los trabajadores y sus familias, y

f) La confianza de la sociedad al saber que se cuenta con empresas responsables de cuidar de los trabajadores.

La verificación sistemática y permanente del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es de efectividad probada en la reducción de los accidentes y enfermedades laborales en cualquier actividad económica y, por consiguiente, en la protección de la integridad física y salud de los trabajadores.

La ejecución de los trabajos bajo condiciones seguras e higiénicas eleva la productividad, debido a que los trabajadores se desempeñan con mayor destreza y de manera desenvuelta, y existe mayor continuidad en el funcionamiento de los centros laborales.

Es socialmente conveniente y necesario que los empleadores procuren las mejores condiciones de seguridad y salud para sus trabajadores, e inviertan en la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Los riesgos de trabajo que tienen lugar en el mundo, y en particular los de nuestro país, exigen un compromiso de los órdenes de gobierno, dependencias e instituciones públicas con competencias en la materia, para fortalecer la seguridad y la salud; la participación decidida de las organizaciones de trabajadores y de empleadores, y de los propios centros laborales, pero también de la sociedad civil desde donde habrá de edificarse una cultura nacional de prevención.

**10. Justifique que los beneficios de la regulación son superiores a sus costos.**

Como se puede observar, de la cuantificación de los costos y beneficios, así como de la evaluación cualitativa de estos últimos, se desprende que los beneficios son muy superiores a los costos.

#### **IV.- CUMPLIMIENTO Y APLICACIÓN DE LA PROPUESTA**

**11. Describa la forma y/o los mecanismos a través de los cuales se implementará la regulación (incluya recursos públicos).**

La verificación del cumplimiento de la regulación propuesta se realizará por medio de la constatación de que los centros de trabajo cumplen con las disposiciones que les apliquen del Proyecto de Norma, mediante las visitas de inspección que practique la autoridad laboral o de la presentación de los dictámenes emitidos por unidades de verificación y laboratorios de pruebas, debidamente acreditados y aprobados, que demuestren el cumplimiento con las normas a que hace referencia y que les son aplicables.

En ese sentido, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social cuenta con un cuerpo de 926 inspectores federales del trabajo a nivel nacional, a través de sus Delegaciones Federales de Trabajo en las 32 entidades de la República Mexicana y en el Distrito Federal, las que disponen de recursos fiscales asignados para la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativa.

Además, actualmente se encuentran aprobadas por parte de la STPS, 58 unidades de verificación, 61 laboratorios de pruebas y cuatro organismos de certificación, acreditados y aprobados para evaluar el grado de cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, como un mecanismo alternativo que el patrón puede contratar para demostrar que cumple con las normas.

Del mismo modo, dispone de un esquema de cumplimiento voluntario denominado Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de que las empresas instauren y operen sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con estándares nacionales e internacionales, con sustento en la reglamentación vigente en la materia, a fin de favorecer el funcionamiento de centros laborales seguros e higiénicos.

**12. Describa la forma y los medios a través de los cuales se evaluará el logro de los objetivos de la regulación.**

La verificación del cumplimiento de la regulación propuesta se realizará por medio de la constatación de que en los centros de trabajo en donde se manejen sustancias químicas peligrosas, se observen las disposiciones establecidas en el proyecto de norma NOM-022-STPS-2014, a través de las visitas de inspección que practique la autoridad laboral o de la presentación de los dictámenes emitidos por unidades de verificación debidamente acreditadas y aprobadas, que demuestren el cumplimiento con la misma.

En ese sentido, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social tiene un cuerpo inspectivo a nivel nacional por medio de sus Delegaciones Federales de Trabajo en las 32 entidades de la República Mexicana y en el Distrito Federal, las que disponen de recursos fiscales asignados para la vigilancia del cumplimiento de las NOM-STPS en los centros de trabajo.

Asimismo, los particulares cuentan con unidades de verificación acreditadas y aprobadas para evaluar el grado de cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, como un mecanismo alternativo que el patrón puede contratar para demostrar que cumple con la Norma.

De forma adicional, dispone de un esquema de cumplimiento voluntario denominado Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, con el propósito de que las empresas instauren y operen sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo, de conformidad con estándares nacionales e internacionales, con sustento en la reglamentación vigente en la materia, a efecto de favorecer el funcionamiento de centros laborales seguros e higiénicos.

**13. ¿Se consultó a las partes y/o grupos interesados para la elaboración de la regulación?**

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social constituye grupos de trabajo en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, para elaborar los anteproyectos de normas oficiales mexicanas.

Dichos grupos se integran por representantes de los sectores público, privado y social, así como por especialistas de las materias a normar.

Una vez que se concluye el anteproyecto de norma, se firma por los integrantes del grupo y se presenta al Comité para su aprobación.

En la elaboración del presente Proyecto participaron representantes de las dependencias, organismos y organizaciones siguientes: la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través de la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo; la Secretaría de Salud, por conducto de la

---

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS; la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, CONCAMIN; la Confederación Patronal de la República Mexicana, COPARMEX; la Confederación Regional Obrera Mexicana, CROM; el Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS; el Instituto Nacional de Medicina Genómica, INMEGEN; la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., ANIQ; la Asociación de Normalización y Certificación, A.C., ANCE; Normalización y Certificación Electrónica, A.C., NYCE; Petróleos Mexicanos, PEMEX; National Fire Protection Association, NFPA México; Grounding & Lightning, S.A. de C.V.; Tecnología RF y Puesta a Tierra, S.A. de C.V.; las Unidades de Verificación: Tecnología en Seguridad Integral, S.A. de C.V., TECSEIN; Cien Consultores, S.C.; MT Ingeniería, S.A. de C.V. Francisco Luis Ruiz Reyes, e Ing. Sergio Rosas Cerqueda.

En el periodo de consulta pública, se presentaron comentarios por parte de los siguientes promoventes:

- Ñ Ing. Luis Héctor Valdez Báez. Valdez Ingenieros S.A. de C.V.
- Ñ Roberto Ruelas Gómez. Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas 082A, Ruel S.A. de C.V.
- Ñ I.Q. Rey Niebla, Coordinador de Monitoreo.
- Ñ M.C. Eduardo Enrique Castillo Anaya, Director de Xtensión IT Security Professional.
- Ñ Ing. Maria del Rocío Contreras Becerra, Representante Legal; Ing. Martha Cassandra Luévano Mercado, Control de Procesos; Ing. Miguel Alberto Camacho Cota, e Ing. Manuel Santillán Durán, Jefe de Área Técnica. Grupo ASHE.
- Ñ Lic. Adela Barona.
- Ñ Ing. Rubén Sanders Zavala. Sanders y Asociados Servicios Profesionales; Laboratorio de Prueba en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ñ E. Isaac Estrada Platas, Asesor Seguridad Industrial, Materia de Protección Civil.
- Ñ Ing. Guillermo E. López Trujillo, Ingeniero de Proyectos. Hidroambiental de Monterrey, S.A. de C.V.
- Ñ Mtro. Ramón Emilio Silva Gonzalez, Subdirector de Articulación de Programas en la Delegación Federal del Trabajo en Puebla.

**14. Indique las propuestas que se incluyeron en la regulación como resultado de las consultas realizadas.**

El grupo de trabajo constituido para elaborar el anteproyecto de norma y hacer propuestas de modificación o adición, llevó a cabo reuniones en las que los participantes aportaron sus conocimientos y experiencias sobre la interpretación y aplicación del Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad, para quedar como PROY-NOM-022-STPS-2014, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

Dicho anteproyecto fue presentado al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Segunda Sesión Ordinaria de 2015, celebrada el 21 de abril de 2015, en la que fue aprobado con la inclusión de las modificaciones que se indican a continuación:

1. Se modifica el objetivo.

1. **Objetivo**

Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática, así como por descargas eléctricas atmosféricas.

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

- 
2. En el Capítulo 3, relativo a las referencias, se agregan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías; NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, y NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
  3. Se modifica la definición de “carga eléctrica” correspondiente al numeral **4.2**.
    - 4.2 **Carga eléctrica estática:** La propiedad física de la materia que se manifiesta por la pérdida o ganancia de electrones, generalmente en materiales aislantes de la electricidad, o materiales conductores aislados de tierra, que han estado en contacto o bajo presión.
  4. Se modifica la definición de “Densidad del rayo a tierra”, en el numeral **4.7**.
    - 4.7 **Densidad del rayo a tierra:** El número de rayos que inciden a tierra por kilómetro cuadrado por año, en una región específica.
  5. Se modifica la definición de “Densidad del rayo a tierra” contenida en el numeral **4.7** que se recorre al **4.8**.
    - 4.8 **Electricidad estática:** Las cargas eléctricas que se generan y almacenan en los materiales sólidos, partículas o fluidos.
  6. Se agrega la definición de electrodo de puesta a tierra en el numeral **4.9**.
    - 4.9 **Electrodo(s) de puesta a tierra; electrodo(s) de la red de puesta a tierra:** El elemento metálico enterrado que establece una conexión eléctrica a tierra.
  7. Se modifican y agrupan las definiciones de “sistema de puesta a tierra” y “red de puesta a tierra”, además se elimina el numeral **4.13** y se modifica el numeral **4.10**.
    - 4.10 **Red de puesta a tierra, Sistema de puesta a tierra:** El conjunto de conductores y conexiones, electrodo o electrodos, accesorios y otros elementos metálicos enterrados que interconectados entre sí tienen por objeto drenar a tierra las corrientes de un rayo y las generadas por las cargas eléctricas estáticas.
  8. Se elimina la definición de sistema de pararrayos, prevista en el numeral **4.11**, y se modifica el numeral **4.12**, inciso a).
    - 4.12 **Sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas:** El conjunto de elementos utilizados para proteger un área contra el efecto de las descargas eléctricas atmosféricas. Este conjunto está compuesto de un sistema externo y de un sistema interno de protección, con base en lo siguiente:
      - a) **Sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, Sistema de pararrayos:** El conjunto de elementos para interceptar (terminales aéreas), conducir (conductores de bajada) y disipar (red de puesta a tierra) en forma eficiente la corriente de rayo, y
  9. Se modifica el numeral 5.4.
    - 5.4 Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre los riesgos que representa la electricidad estática y la manera de evitarlos, en su caso, considerar a los contratistas, proveedores y visitantes.
-

10. Se modifican los numerales **7.2** inciso **c)** subincisos **1)** y **2)**, y **9.4** inciso **h)**, con el propósito de armonizar el contenido con lo previsto por la NMX J 549 ANCE 2005, pág. 39/131, inciso 4.3.4.6. “El valor de la resistencia en el diseño del arreglo del SPT debe ser menor o igual a 10 Ohms, y la NOM 001 SEDE 2012, pág. 12, C, 250-50. “En ningún caso, el valor de resistencia tierra del sistema de electrodos de puesta a tierra puede ser mayor a 25 Ohms.

**7.2** Para controlar la generación o acumulación de electricidad estática se deberán adoptar, según apliquen, las medidas de seguridad siguientes:

...

**a)** Realizar la medición de la resistencia a tierra ...

- 1)** Tener un valor menor o igual a 10 ohms, para la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) en sistemas de pararrayos o sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas;
- 2)** Tener un valor menor o igual a 25 ohms, para la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra, y

...

**9.4** La medición de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra se deberá realizar conforme a lo siguiente:

...

**h)** Verificar que los valores de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra que se obtengan en esta prueba, sean menores o iguales a 10 ohms para el (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos, y/o tener un valor menor o igual a 25 ohms para la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra.

11. Se modifica el primer párrafo del numeral **7.3**, y el inciso **a)** del mismo numeral.

**7.3** En las áreas de trabajo cerradas donde la humedad relativa sea la medida o una de las medidas adoptadas para controlar la acumulación de electricidad estática se deberá realizar lo siguiente:

- a)** Medir la humedad relativa y registrar su valor, al menos cada doce meses y/o cuando se realicen modificaciones al área de trabajo.

12. Se modifica el numeral **7.4**.

**7.4** En las áreas de trabajo donde la presencia de electricidad estática en el cuerpo del trabajador represente un riesgo, se deberán colocar materiales antiestáticos o conductivos, o dispositivos para drenar a tierra las corrientes que se hayan acumulado en él.

13. Se modifica el tercer párrafo del numeral **8.1**.

**8.1** Los centros de trabajo...

En la Guía de referencia I, se presentan algunos casos ejemplo en los que se sugiere considerar la instalación de un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

14. Se modifica el primer párrafo del numeral **8.2**.

**8.2** Para seleccionar un sistema externo de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, ya sea con terminales aéreas convencionales o terminales aéreas de tecnologías alternativas, se deberán considerar al menos los factores siguientes:

...

15. Se modifica el numeral **8.3**, incisos **b)** y **d)**.

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

- 
- 8.3** El centro de trabajo deberá contar con un estudio ...
- ...
- b)** Altura de las terminales aéreas que sobresalen de cualquiera de las estructuras circundantes;
  - ...
  - d)** Área de cobertura de protección con la metodología utilizada para su cálculo, y

16. Se modifica el numeral **8.4** incisos **a), c) y d)**, y se agrega el inciso **e)**.

- 8.4** Para reducir el riesgo de choque ...
- a)** Instalar un arreglo del sistema de puesta a tierra y proveer una superficie de alta resistividad en la zona de tránsito de trabajadores, tal como grava triturada de 0.10 metros de espesor como mínimo, entre el terreno natural y los elementos del sistema de puesta a tierra;
  - c)** Colocar en la canalización avisos de precaución que indiquen el “PELIGRO: EVENTUAL CORRIENTE DE RAYO”, conforme a lo dispuesto por la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan, y
  - d)** Unir eléctricamente al sistema de puesta a tierra (por debajo del nivel de piso) todos los elementos metálicos y acero de refuerzo de la estructura a proteger, mediante electrodos de puesta a tierra horizontales colocados a una profundidad mínima de 0.60 metros.
  - e)** Instalar el conductor de bajada de tal forma que su recorrido sea lo más corto posible y se eviten cruces con instalaciones eléctricas.

17. Se modifica el numeral **8.7**, para precisar que los electrodos de la red de puesta a tierra de los sistemas de pararrayos deberán contar con medios que permitan su desconexión y que eviten falsos contactos.

- 8.7** Los electrodos de la red de puesta a tierra de los sistemas de pararrayos deberán permitir su desconexión cuando se realice la medición a que se refiere el Capítulo 9 de esta Norma. Para ello, los electrodos deberán contar con medios que permitan su desconexión y que eviten falsos contactos.

18. Se modifica el numeral **9.2** incisos **a)**, subinciso **2)**; **b)**; **c)** y se elimina el inciso **d)**, por lo que el **e)** que pasa a ser **d)**.

- 9.2** Para realizar la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra se deberá contar con los instrumentos siguientes:
- f)** Equipo de medición de resistencia de tierra con las características siguientes:
    - ...
    - 2)** Con capacidad de proveer corriente con valores de al menos 0.1 mA;
  - g)** Accesorios provistos por el fabricante del equipo de medición o, en caso de no contar con accesorios para el equipo de medición, utilizar cable o cordón aislado de cobre de forro apropiado a las condiciones de uso con una designación de uso más común de 2.08 mm<sup>2</sup> (14 AWG) o 1.307 mm<sup>2</sup> (16 AWG), con accesorios en sus extremos para la correcta conexión al equipo y electrodos auxiliares con una longitud mínima de 50 centímetros y un diámetro mínimo de 13 milímetros de alguno de los materiales siguientes: acero inoxidable, acero con recubrimiento de cobre o acero galvanizado;
  - h)** Óhmetro o medidor de resistencia a tierra para comprobar la continuidad de las conexiones a tierra, con una resolución de al menos 1 ohm;
  - i)** Voltímetro con resolución de al menos 1 volt, y

19. Se modifica el primer numeral **9.3**.

- 9.3** El óhmetro o medidor de resistencia a tierra y el voltímetro deberán contar con certificado de calibración vigente, en los términos de lo determinado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización

20. Se modifica el numeral **9.4**, en los incisos **c)** ,subinciso **1)** -que cambia a inciso **b)**, subinciso **1)**-, así como los incisos **f)** y **g)**, y se agrega un nuevo inciso **a)**.

**9.4** La medición de la resistencia de la red de puesta a tierra se deberá realizar conforme a lo siguiente:

- a) Verificar que el electrodo bajo prueba (que corresponde a la red de puesta a tierra) este desconectado de la red de puesta a tierra, considerando lo siguiente:
  - 1) Realizar la desconexión de la red de puesta a tierra, con los equipos eléctricos desenergizados, y
  - 2) Efectuar la medición de la resistencia a tierra desconectando cada electrodo de forma individual, cuando ésta se realice en condiciones de operación normal, a fin de no desproteger a los trabajadores;
- b) Aplicar el método de caída de tensión de la manera siguiente:
  - 1) Hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado C1 (que corresponde a la red de puesta a tierra) y un electrodo auxiliar denominado C2, mismo que se introduce al terreno a una distancia mínima de 20 metros de C1. Para realizar la primera medición se introduce en el terreno otro electrodo auxiliar llamado P1, a un metro de distancia de C1, entre el electrodo bajo prueba C1 y el electrodo auxiliar C2;
- f) Obtener el valor de la resistencia a tierra de la red de puesta a tierra de la intersección del eje de resistencia con la parte paralela de la curva al eje de las distancias;
- g) Repetir las mediciones alejando el electrodo C2 del electrodo C1, cuando la curva obtenida no presente un tramo paralelo, hasta obtener valores paralelos al eje de las distancias, y

21. Se modifica el numeral **9.5** inciso **c)**, subinciso **1)**, así como los incisos **d)** y **e)**.

**9.5** El resultado de las mediciones ...

...:

- c) Los valores de las mediciones:
  - 1) Valores de resistencia a tierra de la red de puesta a tierra y/o de la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos, y
- d) El croquis en el que se muestre los puntos de medición del sistema de puesta a tierra y, en su caso, del (los) electrodo(s) del sistema pararrayos, y
- e) Las características del sistema de pararrayos utilizado, en su caso, con al menos lo siguiente:
  - 1) Tipo de sistema de pararrayos;
  - 2) Altura de las terminales aéreas;
  - ...

22. Se modifica el numeral **10.1.**, así como los incisos **e)**, **g)** e **i)** de dicho numeral.

**10.1** A los trabajadores involucrados en actividades en las que se genere o acumule electricidad estática, en la instalación, revisión de sistemas de puesta a tierra y sistemas de pararrayos, así como en la determinación de la resistencia a tierra y continuidad de las redes, se les deberá proporcionar capacitación y adiestramiento para prevenir los riesgos derivados de estas actividades, la cual comprenderá al menos lo siguiente:

...

- e) Los riesgos derivados de descargas eléctricas atmosféricas y las medidas de seguridad para evitarlos;
- g) Los procedimientos, en su caso, para llevar a cabo la instalación, revisión de sistemas de puesta a tierra y sistemas de pararrayos, así como para la determinación de la resistencia a tierra y continuidad de las redes.

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.

- i) El uso adecuado del equipo de protección personal que se le suministre para el desarrollo de sus actividades, de conformidad con lo dispuesto por la NOM-017-STPS-2008, o las que la sustituyan

23. Se agrega el numeral **10.2**.

- 10.2** La capacitación y adiestramiento que se proporcione a los trabajadores deberá reforzarse por lo menos cada dos años.

24. Se modifica el numeral **11.4** inciso **c)** subincisos **1)** y **4**.

**11.4** Los laboratorios de prueba ...

...

**c) Datos del informe de resultados:**

- 1) Clave de la norma, el procedimiento para la medición de la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos y de la red de puesta a tierra, de conformidad con lo establecido en los numerales 9.1 y 9.4 de esta Norma, la comprobación de la continuidad en los puntos de conexión a tierra y, en su caso, la medición y/o monitoreo de la humedad relativa;
- ...
- 4) Fecha en que se realizó la medición de la resistencia a tierra del (los) electrodo(s) del sistema de pararrayos y de la red de puesta a tierra, y comprobó la continuidad en los puntos de conexión a tierra y, en su caso, la medición y/o monitoreo de la humedad relativa;

25. Se elimina la **Guía de referencia I**, del contenido del Proyecto.

26. En el **Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad** se agregará una observación en los términos siguientes: “Esta disposición no aplica para los centros de trabajo cuya red de puesta a tierra cubra áreas mayores a 100 000 m<sup>2</sup>, para ello el patrón deberá comprobar mediante planos que el sistema comprende dicha área”.

Dice	Debe decir	Comentarios
<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realiza la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y comprueba la continuidad en los puntos de conexión a tierra, al menos cada doce meses;</li> <li>➤ Los valores la resistencia de la red de puesta a tierra y la continuidad en los puntos de conexión a tierra cumplen con lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Están comprendidos entre 0 y 25 ohms, para la resistencia en sistemas de pararrayos o sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas;</li> </ul> </li> </ul>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realiza la medición de la resistencia de la red de puesta a tierra y comprueba la continuidad en los puntos de conexión a tierra, al menos cada doce meses;</li> <li>➤ Los valores la resistencia de la red de puesta a tierra y la continuidad en los puntos de conexión a tierra cumplen con lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Están comprendidos entre 0 y 25 ohms, para la resistencia en sistemas de pararrayos o</li> </ul> </li> </ul>	<p>Considerando que:</p> <p>1.- Aún en los terrenos con una resistividad muy alta (Ejemplo: 5000 ohm-m de grava húmeda de la Ref: IEEE Std 80:2000 punto 12.5), el tener una red que cubra más de 10 hectáreas de área es garantía de que se cumplirá con los 10 ohm de resistencia a tierra.</p> <p>Analíticamente considerando el mínimo de largo de conductor posible para obtener la resistencia a tierra máxima con esa resistividad y área.</p> <p><math>B=1.265 \times 10^4 \text{m}</math>  <math>A=100000 \text{m}^2</math>  <math>\rho=5 \times 10^3 \Omega \text{m}</math></p> $\frac{\rho}{4} \sqrt{\frac{f}{A}} + \frac{\rho}{B} = 7.401 \Omega$

**PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-STPS-2008, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD, PARA QUEDAR COMO PROY- NOM-022-STPS-2014, ELECTRICIDAD ESTÁTICA EN LOS CENTROS DE TRABAJO - CONDICIONES DE SEGURIDAD.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen un valor no mayor a 10 ohms, para la resistencia de la red de puesta a tierra, y</li> </ul>	<p>sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tienen un valor no mayor a 10 ohms, para la resistencia de la red de puesta a tierra, y</li> </ul> <p><u>Excepción: Están exentos de la medición de la resistencia a tierra los centros de trabajo con redes de puesta a tierra que cubren áreas mayores a 100 000 m<sup>2</sup>.</u></p>	<p>2.- Que el método de caída de tensión como está descrito en este proyecto de norma, no es apropiado para mediciones de más de 100 m por la inductancia mutua que tienen los cables en paralelo, por lo que se usan variantes del método a 180 grados. (Ref: IEEE Std81 punto 8.2.1.5)</p> <p>3.- Que para medir adecuadamente por el método de caída de tensión una red de puesta a tierra consistente en un cuadrado de 317 m por lado (10 ha) se requiere salir fuera del área ocupada por la red, al menos el doble de la diagonal (I.e. <math>317 * 1.4142 = 448</math> m), lo que considerando lo expuesto en el punto 2, no se obtienen mediciones confiables.</p> <p>Por lo anterior, se sugiere que se agregue la excepción de la medición de la red de puesta a tierra a centros de trabajo muy grandes, porque siempre el valor de la resistencia a tierra será menor a 10 ohm.</p>
---	---	--

27. Se agrega un párrafo el apartado correspondiente del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad en los términos siguientes:

Para identificar si una sustancia es inflamable o explosiva se deberán consultar las hojas de datos de seguridad previstas por la NOM-018-STPS-2000, o las que la sustituyan.

Derivado de los comentarios procedentes y parcialmente procedentes se realizarán las modificaciones y adiciones en la norma oficial mexicana definitiva, así como en el Procedimiento para la Evaluación.