**Apéndice A**

**(Normativo)**

**Documentación técnica**

El titular del Certificado de conformidad debe integrar, conservar y presentar al Organismo de Certificación de Producto (OCP) un expediente electrónico o impreso con la documentación técnica del equipo electrónico y/o sistema.

La documentación técnica depende de la naturaleza del equipo electrónico e incluye la documentación necesaria, desde el punto de vista técnico, para identificar plenamente y demostrar la conformidad del equipo electrónico y/o sistema con los requisitos particulares aplicables.

El expediente debe estar a disposición de las autoridades competentes para fines de inspección y control y de los OCP para fines de evaluación de la conformidad.

Todo titular de la Certificación de conformidad o aquel responsable de la comercialización de un equipo electrónico y/o sistema en el mercado mexicano, debe disponer del expediente con la documentación técnica de fabricación o tener la garantía de poder presentarlo a la mayor brevedad en caso de requerimiento motivado. Si lo considera pertinente, el titular de la certificación puede mantener el expediente de la documentación técnica.

El titular de la certificación debe mantener el expediente de la documentación técnica durante el periodo que marque la legislación en la materia.

**A.1 Contenido del expediente de la documentación técnica del equipo y/o sistema**

Según lo especificado anteriormente, el expediente debe contener, al menos, los elementos siguientes:

**1)** Descripción general del equipo electrónico y/o sistema.

**2)** Informes de resultados efectuados obtenidos de un laboratorio de pruebas acreditado y aprobado.

**3)** Diagramas eléctricos y/o diagramas de bloques, en caso de requerirlo el organismo de certificación para efectos de certificación por familia;

**4)** Etiquetado con las especificaciones eléctricas.

**5)** Fotografías del equipo electrónico y/o sistema o de la familia de equipos electrónicos y/o sistemas.

**6)** Información del diseño y proceso de fabricación, para el caso de certificación mediante el sistema de gestión de la calidad de la línea de producción.

**A.2 Descripción general del equipo electrónico y/o sistema**

**A.2** Descripción general del equipo o Sistema

El expediente con la documentación técnica de fabricación debe contener toda la información detallada con una descripción del equipo o sistema. Para ello, se debe incluir toda la información necesaria que ayude a comprender el tipo de equipo o sistema y su funcionamiento seguro (función del equipo). Entre la documentación necesaria, se debe incluir, al menos, el manual de instrucciones de operación y/o servicio del equipo o sistema y especificaciones técnicas del equipo o sistema.

**A.3 Aplicación total o parcial de la Norma Oficial Mexicana**

Según se señala en esta NOM, el equipo y/o sistema debe cumplir con los requisitos generales del capítulo 4.

Para asegurar el cumplimiento con lo establecido en el capítulo 4 de esta NOM, cada equipo electrónico debe cumplir con lo indicado en el capítulo 5.

**A.4 Planos de diseño y fabricación, diagramas eléctricos**

Aquella documentación referente a la representación gráfica y/o simbólica de los componentes que integran el producto. Puede incluir diagramas de bloques, dibujos explosivos, diagramas y/o dibujos de despiece, listas de componentes o diagramas eléctricos, entre otros.

**Apéndice B**

**(Normativo)**

**Agrupación de equipos electrónicos y/o sistemas como una familia de equipos electrónicos y/o sistemas**

Los modelos del equipo electrónico y/o sistema se consideran de la misma familia, siempre y cuando cumplan con las siguientes condiciones:

**B.1 Generales**

- Ser de la misma marca y o fabricante.

- Ser del mismo tipo de equipo electrónico y/o sistema

- Tener la misma tensión de alimentación, frecuencia y los mismos elementos que componen la fuente de alimentación, cuando aplique, lo cual debe comprobarse mediante el diagrama eléctrico o información técnica que lo sustente.

- Los equipos o sistemas deben presentar el mismo consumo de corriente o tener una tolerancia del 20 %, entre los modelos de mayor y menor consumo para aquellos equipos o sistemas que se alimentan de la red eléctrica, y en aquellos equipos o sistemas que se alimentan con baterías, siempre y cuando sigan cumpliendo con las pruebas de calentamiento, rigidez dieléctrica, choque eléctrico, estabilidad y resistencia mecánica;

- Se puede permitir el cambio de partes plásticas por partes metálicas, que puedan tener contacto con el usuario, siempre y cuando los diferentes modelos cumplan con las pruebas contra choque eléctrico y calentamiento.

- Los materiales aislantes, térmicos y eléctricos deben ser del mismo tipo y capacidad de operación.

- Los sistemas de sujeción mecánica deben ser del mismo tipo y resistencia.

- Se pueden incluir indicadores luminosos, interruptores y perillas como variables del mismo modelo, siempre y cuando los equipos electrónicos y/o sistemas cumplan con los demás criterios.

- Misma clase del producto.

**B.2 Particulares**

- Proyectores del mismo tipo y formato, con los mismos accesorios y elementos.

- Amplificadores de audio con la misma potencia de salida, o tener una tolerancia del 10% entre los modelos de mayor y menor potencia de salida de audio, ya sea alimentados por la red eléctrica o cualquier otro medio de alimentación o baterías y la misma impedancia de carga en los altavoces, siempre y cuando sigan cumpliendo con las pruebas de calentamiento, rigidez dieléctrica, choque eléctrico, estabilidad y resistencia mecánica cuando sean alimentados por la red eléctrica, así mismo no varíe la calidad y el tipo de materiales aislantes utilizados en sus componentes eléctricos y/o electrónicos.

- Reproductores y/o grabadores de audio y video con o sin control remoto que reproduzcan y/o graben analógica y/o digitalmente, con los mismos elementos eléctricos y mecánicos.

- Unidades de control remoto independientes, con la misma tensión y tipo de alimentación.

- Amplificadores de señal de antena con el mismo intervalo de frecuencias y con la misma potencia de operación.

- Hornos de microondas con la misma capacidad volumétrica, con controles digitales y/o analógicos y la misma potencia de consumo.

- Monitores de circuito cerrado de televisión y monitores de entretenimiento, que tengan el mismo tamaño, siempre y cuando no cambien el tipo de materiales aislantes utilizados en sus componentes eléctricos y/o electrónicos.

- Fuentes de alimentación del mismo tipo y tensión de alimentación a la entrada y a la salida.

- Videojuegos con el mismo tipo de accesorios, funciones y compatibilidad con el tipo del juego y las mismas características del aparato a conectarse.

- Misma capacidad en kVA y misma tensión de salida.

En caso de no existir criterios para equipos electrónicos no incluidos en este apartado, deben elaborarse conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**Apéndice C**

**(Normativo)**

**Informe del sistema de control de calidad de las líneas de producción**

En el caso de los fabricantes interesados en certificar sus equipos electrónicos y/o sistemas bajo el esquema de certificación descrito en 6.5.2.3, para la emisión del informe del sistema de gestión de la calidad del proceso de producción, debe verificarse que cumpla con lo siguiente:

**C.1** El fabricante debe contar con un sistema de control de calidad certificado por un organismo de certificación para sistemas de gestión de la calidad, acreditado conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en los equipos electrónicos a certificar, para que con base en este sistema, el organismo de certificación de sistemas de gestión de la calidad emita el informe del sistema de control de calidad del proceso de producción, en el que se comprueba que se contemplan procedimientos de verificación en la línea de producción. Dentro del sistema de gestión de la calidad certificado debe cumplir con los siguientes requisitos.

**C.1.1 Sistema de control de calidad del proceso de producción del equipo electrónico y/o sistema a certificar**

El fabricante debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente la eficacia del sistema de control de calidad como medio que asegure que el equipo electrónico y/o sistema está conforme con los requisitos correspondientes de la presente NOM.

**C.1.2 Realización del equipo electrónico y/o sistema y prestación del servicio (Control de Proceso)**

El fabricante debe identificar y planear los procesos de producción que afectan directamente los aspectos de seguridad del equipo electrónico y/o sistema y debe asegurar que estos procesos se llevan a cabo bajo condiciones controladas. Estos procesos deben asegurar que todas las partes, componentes, subensambles, ensambles, etc., tienen las mismas especificaciones que las de la muestra que fue evaluada en el laboratorio de pruebas correspondiente y que sirve como base para otorgar la certificación del equipo electrónico y/o sistema. Se deben realizar para ello, pruebas de rutina relacionadas con los requisitos aplicables de la presente NOM.

**C.1.3** En particular se debe poner atención en aquellas actividades que directamente tienen que ver con la seguridad del equipo electrónico y/o sistema.

**a)** **Control de equipo y/o sistema no conforme.** Todos los equipos electrónicos y/o sistemas no conformes deben ser claramente identificados y controlados para prevenir su entrega no intencional. Los equipos electrónicos y/o sistemas reparados y/o retrabajados deben someterse a una nueva verificación y ser re-inspeccionados de acuerdo a las pruebas de rutina establecidas y se debe contar con registros que demuestren dicho cumplimiento.

El fabricante debe contar con evidencia de los efectos reales y potenciales de una no-conformidad sobre el equipo electrónico y/o sistema que ya está en uso o ya ha sido entregado al cliente y tomar acciones respecto a los efectos de la no conformidad.

**b) Control de registros de la calidad.** La organización debe mantener los registros y resultados de todas las pruebas de rutina que se aplican a la producción de los equipos electrónicos certificados, incluyendo de ser el caso; materiales, componentes y subensambles. Se deben informar los resultados de pruebas al responsable de la gestión de la calidad, a la dirección de la empresa y estar disponibles en todo momento para seguimiento o verificación, según corresponda.

Los registros deben ser legibles e identificar al equipo electrónico y/o sistema que pertenecen, así como al equipo de medición y prueba utilizado. Estos registros deben ser guardados mínimo por un año y deben ser por lo menos los siguientes:

- Resultados de las pruebas de rutina.

- Resultados de las pruebas de verificación de cumplimiento (en su caso).

- Resultados de las pruebas de verificación del equipo de medición y prueba.

- Calibración del equipo de medición y pruebas.

Los registros pueden ser almacenados en medios electrónicos o magnéticos, entre otros.

**c)** **Auditorías internas.** La organización debe tener definidos procedimientos que aseguren que las actividades requeridas son regularmente monitoreadas.

**C.1.4 Compras y verificación del equipo electrónico y/o sistema comprado (Adquisiciones)**

En caso de existir NOMS o Normas Mexicanas vigentes y aplicables a los materiales y componentes que se adquieran para la fabricación del equipo electrónico y/o sistema, éstos se deben utilizar previo cumplimiento con aquéllas y se debe demostrar mediante la presentación del Certificado de conformidad correspondiente.

Los materiales y componentes se deben inspeccionar con respecto a las especificaciones de los materiales y componentes de la muestra que fue evaluada en el laboratorio de pruebas respectivo y que sirvió de base para otorgar el Certificado de conformidad del equipo electrónico y/o sistema.

**C.1.5 Seguimiento y medición del equipo electrónico y/o sistema (Inspección y prueba)**

Es necesario que los equipos electrónicos y/o sistemas se verifiquen mediante pruebas específicas que nos permitan asegurar el cumplimiento de la presente NOM. Estas pruebas varían según el equipo y/o sistema, su construcción. Estas pruebas consisten en:

- Pruebas de tipo y/o prototipo

- Pruebas de rutina

- Pruebas de verificación de cumplimiento

- Pruebas de verificación del funcionamiento del equipo de medición utilizado en las pruebas de rutina

Las pruebas de tipo y/o prototipo son las que se aplican a la muestra que sirvió de base para otorgar la certificación inicial y no se requiere nuevamente de su aplicación, mientras las especificaciones de los componentes y materiales utilizados en la fabricación no han sido modificadas (para lo cual se requiere de una revisión de planos, dibujos, materiales, composición, dimensiones, etc.).

Las pruebas de rutina son las que se aplican en la línea de producción con la frecuencia que se determine de acuerdo a lo indicado en el criterio de certificación correspondiente.

Las pruebas de verificación de cumplimiento son las que se aplican por motivos de cambio o modificación de especificaciones de materiales y/o componentes, y por la existencia de componentes alternativos; éstas son determinadas por el OCP de equipo electrónico y/o sistema de acuerdo al cambio o modificación de que se trate.

Las pruebas de verificación del funcionamiento del equipo de medición utilizado para las pruebas de rutina son las que se realizan diariamente al equipo de medición antes de iniciar la fabricación de equipos electrónicos y/o sistemas.

**C.1.6 Control de dispositivos de seguimiento y medición (Control de los dispositivos de seguimiento y medición)**

Las calibraciones realizadas en los equipos de medición y prueba deben tener trazabilidad al Centro Nacional de Metrología (CENAM), a través de los laboratorios del Sistema Nacional de Calibración, o en su defecto a patrones internacionales, conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Se debe realizar la verificación del correcto funcionamiento de los equipos de medición y pruebas que se utilizan para asegurar el cumplimiento de las pruebas de rutina. La calibración y el ajuste de los equipos de seguimiento y medición se realizan en intervalos prescritos o antes de su utilización.

**C.1.7 Competencia, toma de conciencia y formación**

Todo el personal que esté involucrado en la aplicación, supervisión y/o análisis de los resultados de las pruebas debe demostrar conocimientos, en la aplicación de las pruebas de la presente NOM.

**C.2** Para el caso del procedimiento de certificación con gestión del equipo electrónico y/o sistema y del proceso de producción, el sistema de gestión de la calidad de los procesos de producción debe contar con un procedimiento documentado e implementado del proceso de validación del diseño el cual debe determinar:

**a)** Las etapas del diseño y desarrollo,

**b)** La revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo,

**c)** Las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo, e

**d)** Identificar y gestionar las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades. Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

Dentro de los requisitos de entrada para el diseño y desarrollo, se debe contemplar el cumplimiento con la presente NOM.

La verificación de estos requisitos se debe realizar a través del organismo de certificación del sistema de control de calidad.

**Apéndice D**

**(Normativo)**

**Sistema de rastreabilidad**

Aquellos interesados en certificar sus equipos electrónicos y/o sistemas bajo la modalidad con verificación mediante el sistema de rastreabilidad, deben obtener un informe de verificación del sistema de rastreabilidad, emitido por la Secretaría de Economía o el OCP, que garantice que se cuenta con procesos que aseguren el control de los equipos electrónicos y/o sistemas a certificar o certificados.

El interesado debe ingresar a la Secretaría de Economía o al OCP la documentación que demuestre que tiene un sistema de rastreabilidad, para su revisión, así como la solicitud para la verificación del sistema de rastreabilidad de equipo electrónico y/o sistema, la cual consiste en una visita a la empresa solicitante, previa a la certificación de equipo electrónico y/o sistema en esta modalidad, en la que se valida que ésta tiene los procesos implementados y cuenta con los registros abajo listados.

El resultado de dicha visita es válido para el resto de las solicitudes de certificación de equipo electrónico y/o sistema que realice la empresa solicitante en esta modalidad, siempre y cuando se demuestre que los nuevos equipos electrónicos y/o sistemas están contemplados dentro del sistema de rastreabilidad del equipo electrónico y/o sistema.

Los procesos que deben estar contenidos en el informe de verificación del sistema de rastreabilidad son:

**D.1 Proceso de identificación del equipo electrónico y/o sistema**

Conjunto de actividades enfocadas a rastrear el equipo electrónico y/o sistema, de tal manera que se cuente con al menos los siguientes registros:

**a)** Cualquier documento que ampare la fabricación, adquisición o transferencia del equipo y/o sistema (lista de empaque, orden de compra, factura de compra u orden de fabricación, etc.) que incluya la siguiente información:

- Descripción del equipo y/o sistema.

- Código, modelo o identificación (tipo) del equipo y/o sistema.

- Cantidad.

- Proveedor o fabricante del equipo y/o sistema, cuando aplique.

**b)** Certificado de conformidad o de calidad del equipo electrónico y/o sistema, según aplique.

**D.2 Proceso documentado del equipo electrónico y/o sistema**

Conjunto de actividades enfocadas a controlar de manera sistemática las especificaciones de seguridad del equipo electrónico y/o sistema que contemple por lo menos lo siguiente:

- Designar personal responsable con autoridad para el desarrollo del proceso.

- Definición de criterios de aceptación y rechazo.

- Registros de control e inspección de equipo y/o sistema.

- Registro y disposición de equipo electrónico y/o sistema no-conforme.

**D.3 Proceso documentado y registros de cambios o modificaciones al equipo electrónico y/o sistema**

Conjunto de actividades enfocadas a identificar cualquier cambio o modificación del equipo electrónico y/o sistema, incluyendo:

**a)** Condiciones de operación y seguridad de equipo electrónico y/o sistema, condiciones de uso o aplicación.

**b)** Los cambios o modificaciones deben ser notificados a la Secretaría de Economía o al OCP.

**D.4 Proceso y registros de distribución de equipo electrónico y/o sistema para efectos de visitas de seguimiento, y eventual recuperación de equipo y/o sistema no-conforme.**

Conjunto de actividades enfocadas a rastrear la distribución del equipo y/o sistema (primer nivel de la cadena de distribución), cuyos registros incluyan al menos lo siguiente:

- Descripción del equipo electrónico y/o sistema.

- Código, modelo o identificación del equipo electrónico y/o sistema.

- Cantidad.

- Destinatario del equipo electrónico y/o sistema, o lugar en donde se comercialice o arrende, cuando aplique.

**D.5. Proceso de registro y manejo de equipo electrónico y/o sistema por quejas y reclamaciones al equipo y/o sistema**

Conjunto de actividades enfocadas a:

- Mantener un registro de todas las quejas presentadas.

- Tomar acciones apropiadas con respecto a dichas quejas.

- Documentar las acciones tomadas.

La verificación de los procesos se hace a través del personal de la Secretaría de Economía o del OCP.

**Apéndice E**

**(Normativo)**

**Información mínima en el Certificado de conformidad**

Los certificados de conformidad emitidos por el OCP deben contener al menos la siguiente información en español:

· Nombre del OCP.

· Fecha y lugar de expedición, número o identificación de la solicitud de certificación.

· Número de certificado.

· Número del informe de prueba que se toma como base para otorgar la certificación.

· Nombre del laboratorio de pruebas que realizó las pruebas.

· Nombre del solicitante.

· Domicilio fiscal.

· Nombre del equipo electrónico y/o sistema certificado.

· Marca del equipo electrónico y/o sistema certificado.

· Categoría: equipos electrónicos nuevos, de segunda línea, discontinuados, reconstruidos, reacondicionados, usados o de segunda mano.

· Indicar que la presente NOM ha sido tomado como base para la certificación.

· Esquema de certificación de equipo electrónico y/o sistema.

· En su caso domicilio de la fábrica.

· País de origen o de procedencia o ambos.

· Vigencia del Certificado de conformidad y términos de la vigencia.

· Firmas del personal autorizado por el OCP.

· Modelo o familia de modelos de acuerdo a los criterios de agrupación de familia.

· No de serie o identificación (aplica sólo para certificación por lote)

**Apéndice F**

**(Normativo)**

**Pruebas parciales**

Para propósitos de la evaluación de la conformidad de la presente NOM, deben aplicarse en los seguimientos las pruebas indicadas como sigue:

· Para 5.1, "Equipos y sistemas de audio y video": incisos 5.1.4, 5.1.5, 5.1.9 y 5.1.17 de la presente NOM.

· Para 5.2, "Máquinas de diversión": incisos 5.2.6, 5.2.7, 5.2.8, 5.2.12 y 5.2.22 de la presente NOM.

· Para 5.3, "Hornos de microondas": incisos 5.3.6, 5.3.7, 5.3.10 y 5.3.21 de la presente NOM.

· Para 5.4, "Sistemas electrónicos de energía ininterrumpida (S.E.E.I.)": incisos 5.3.2, 5.3.5, 5.3.6 de la NMX-I-163-NYCE-2016

· Para 5.5, "Fuentes de alimentación externa": incisos I.2, I.4, I.5, I.7, I.10, I.13, 1.15 e I.18 del Apéndice I.

· Para 5.6 "Juguetes electrónicos", capítulos 10, 11, 12, 13, 15, 18 y 20 de la NMX-I-102-NYCE-2007.

· Para 5.7 "Misceláneos o productos diversos": inciso 1.6 y capítulos 2, 3, 4 y 5 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015 y cuando aplique, adicionalmente las pruebas indicadas en 6.1 y 6.2 y/o 7.2 y 7.3 de la misma Norma Mexicana.

**Apéndice G**

**(Normativo)**

**Requisitos para la aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento**

**G.1 Definiciones:**

**G.1.1 Titular de la planta**

Es aquel representante de una persona física o moral que posee una planta reconstructora o reacondicionadora de equipos electrónicos y/o sistemas, en territorio nacional o en aquellos otros países con los que el gobierno mexicano haya suscrito algún tratado o acuerdo en materia de relaciones comerciales.

**G.1.2 Planta reconstructora o reacondicionadora**

Es aquella que realiza actividades de evaluación, reparación o renovación de equipos electrónicos y/o sistemas que se encuentra en territorio nacional o en aquellos otros países con los que el gobierno mexicano ha suscrito algún tratado o acuerdo en materia de relaciones comerciales.

**G.2 Procedimiento**

**G.2.1** El solicitante debe presentar al OCP la solicitud acompañada de los documentos siguientes:

Copia del manual de los procesos de reconstrucción o reacondicionamiento con el fin de obtener su aprobación por el OCP, en el cual se debe indicar como mínimo lo siguiente:

**a)** **Datos Generales:** Razón social de la planta, domicilio, teléfono, fax, título del manual, alcance, equipos electrónicos y/o sistemas, marcas y modelos o claves, la descripción de las fases del proceso de reconstrucción o reacondicionamiento, norma de calidad en la que se basa el manual, y datos de identificación del manual (nombre, código, fecha de emisión y, en su caso, fecha y número de revisión).

**b) Descripción de la Evaluación Inicial:** como se revisa, como se evalúan las piezas y se determina el desgaste; como se determina si el equipo y/o sistema requiere de sustitución de piezas nuevas, reparación o renovación; qué equipo o herramientas se utilizan y criterios para la aceptación o rechazo y el control de los mismos.

**c)** **Descripción del Proceso de Reconstrucción o Reacondicionamiento:** proceso, fases de inspección, mediciones y pruebas, conforme al tipo de equipo electrónico y/o sistema que se trate, controles estadísticos y de calidad, referencias de listados o catálogos, manuales de servicio, información sobre reparación de fallas presentadas y su secuencia de solución.

**d)** **Indicación de las claves internas:** que la planta utiliza para identificar los equipos electrónicos y/o sistemas que reconstruye o reacondiciona con el fin de rastrearlas en el mercado.

**e)** Anexar en hoja con membrete el reconocimiento de personas y firmas que aparecen en su manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

**G.2.2** Para validar el proceso de reconstrucción o reacondicionamiento tal y como lo indica el manual, personal del OCP debe realizar una visita previa de validación a la planta reconstructora o reacondicionadora.

**1)** La aprobación de los manuales de reconstrucción o reacondicionamiento se debe dar en 5 días hábiles, posteriores a la realización de la visita de validación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento, siempre y cuando no existan desviaciones, en caso contrario se rechaza la aprobación del manual.

**2)** En caso de rechazo, el solicitante tiene 30 días naturales para presentar las correcciones de las desviaciones señaladas, de no ser así se procede a la negación de la aprobación del manual.

**3)** La aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento tiene una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión y puede ser sujeta a renovación previa visita de verificación a la planta de reconstrucción o reacondicionamiento.

**G.2.3** Ampliación o modificación del alcance del manual de aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

Las marcas y modelos o claves del equipo electrónico y/o sistema indicados en la aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento pueden ser ampliados debiendo presentar la siguiente información:

· solicitud de ampliación del alcance del manual de aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

· Información que sustente la(s) nueva(s) marca(s), nuevo(s) modelo(s) o clave(s), y las modificaciones aplicables al manual de reconstrucción o reacondicionamiento.

La aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento que se expidan por solicitud de ampliación o modificación son vigentes hasta la misma fecha que la aprobación del manual de reconstrucción o reacondicionamiento a que correspondan.

**Apéndice H**

**(Informativo)**

**Descripción de las recomendaciones de seguridad aplicables al equipo electrónico**

**H.1 Generalidades**

El presente Apéndice describe las recomendaciones de seguridad para los equipos electrónicos.

**NOTA:** El presente Apéndice es informativo, por lo tanto, no es de cumplimiento obligatorio.

**H.2 Consideraciones preliminares**

Los peligros potenciales de los equipos electrónicos se han identificado tomando en cuenta lo siguiente:

- Los principios de integración para la seguridad de los equipos electrónicos y/o sistemas, que son indicados en H.3;

- La evaluación de los peligros, que se indican de H.4 a H.7; y

- Los requisitos para la información, que se indican en H.8.

**H.3 Principio de integración para la seguridad de los equipos electrónicos y/o sistemas**

Se recomienda diseñar y fabricar el equipo electrónico y/o sistema de manera que ofrezca una protección para los consumidores.

Esta protección puede proveerse contra todos los peligros que se deriven en su utilización y se señalan en este Apéndice, teniendo en cuenta su funcionalidad, incluyendo los riesgos particulares del equipo electrónico y/o sistema, o los peligros que pueden originarse por las influencias externas en el mismo.

La identificación de los peligros, tomando en cuenta las situaciones de uso normal y las condiciones de mal uso razonablemente previsible.

Esta NOM ha tomado en cuenta los principios siguientes, en el orden que se indica a continuación:

- El equipo electrónico y/o sistema puede ser intrínsecamente seguro por diseño y fabricación;

- Cuando el principio que anteriormente se menciona no se alcance, pueden especificarse las medidas de protección adicionales con respecto al peligro identificado; y

- Si existen algunos riesgos que no se reduzcan a un nivel tolerable por los medios que se mencionan anteriormente, es necesario que se informe al consumidor del riesgo que puede presentarse. Si existe la necesidad de alguna capacitación o la necesidad de utilizar algún equipo electrónico y/o sistema de protección para el personal con el fin de reducir riesgos a un nivel tolerable, esto puede especificarse a los usuarios para que estén informado sobre esto.

- El equipo electrónico y/o sistema puede diseñarse y fabricarse de manera que ofrezca protección al consumidor en condiciones normales y en condiciones de una falla.

- La protección bajo la condición de una falla puede realizarse por el uso de al menos dos medios de protección (por ejemplo, doble aislamiento) o por el uso de márgenes de seguridad (por ejemplo, aislamiento reforzado)).

**H.4 Protección contra choques eléctricos**

Con excepción en los casos expresamente permitidos por razones funcionales de los equipos electrónicos, las partes conductoras accesibles no pueden ser partes vivas peligrosas en condiciones normales. La elección del aislamiento puede basarse en los esfuerzos eléctricos, mecánicos, químicos y físicos, a las que el aislamiento es probable que se someta durante el uso normal del equipo electrónico y/o sistema. Las medidas de protección pueden tomar en cuenta la resistencia eléctrica, mecánica, química y esfuerzo físico que el aislamiento es probable que se someta durante el uso normal del equipo electrónico y/o sistema. En forma particular, el equipo electrónico y/o sistema pueden contar con una protección contra peligros eléctricos, que pueden deberse a:

**a)** Corriente de fuga;

**b)** Suministro de energía;

**c)** Cargas estáticas;

**d)** Arcos eléctricos;

**e)** Choque eléctrico; o

**f)** Quemaduras.

**H.5 Protección contra peligros mecánicos**

En función del uso destinado, funcionamiento y riesgos, los equipos y/o sistemas pueden cumplir los requisitos contra peligros mecánicos debido al propio equipo electrónico y/o sistema o por los efectos de una fuerza externa, la cual actúa sobre el equipo electrónico y/o sistema o por peligros en particular debidos a:

- Inestabilidad;

- Falla durante la operación;

- Caída o expulsión de objetos;

- Superficies, bordes o esquinas inadecuadas;

- Piezas móviles, especialmente en donde puede haber variaciones en la velocidad de rotación de piezas;

- Vibración;

- Accesorios o partes incorrectas.

**H.6 Protección contra otros peligros**

**H.6.1 Generalidades**

Cuando es aplicable, en función del riesgo y uso destinado, los equipos electrónicos y/o sistemas pueden cumplir los requisitos referentes a los peligros que se indican de H.6.2 a H.6.9.

**H.6.2 Explosión**

Los peligros de explosión pueden ser causadas por el propio equipo electrónico y/o sistema o por gases, líquidos, polvo, vapores u otras sustancias, que se pueden producir o ser utilizadas por el producto o que pueden existir en el lugar en donde el producto se utiliza.

**H.6.3 Peligros derivados por campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, otras radiaciones ionizantes y no ionizantes**

El equipo electrónico y/o sistema se puede diseñarse y fabricarse de manera que los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos y otras radiaciones ionizantes y no ionizantes, que se generan por el equipo electrónico y/o sistema, se limitan al grado necesario para su operación, y operarse a un nivel seguro.

El equipo electrónico y/o sistema puede diseñarse y fabricarse de manera que cualquier emisión de radiación ionizante se limita al grado necesario para su operación y que los efectos sobre las personas que se exponen sean nulos o se reducen a niveles donde no existe peligro.

**H.6.4 Disturbios eléctricos, magnéticos o electromagnéticos**

El equipo y/o sistema se puede diseñar y fabricar de modo que tenga inmunidad suficiente contra disturbios eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, para prevenir cualquier peligro que pueda presentarse. También puede diseñarse para limitar la emisión de disturbios magnéticos y electromagnéticos para que no interfiera con otros equipos y/o sistemas, que puedan provocar peligro.

**H.6.5 Radiación óptica**

El equipo electrónico y/o sistema se puede diseñar y fabricar de manera que se pueda evitar la exposición a la radiación óptica peligrosa (incluyendo LED´s, láser, radiación infrarroja y radiación ultravioleta, entre otros).

**H.6.6 Fuego**

Se puede asegurar que el riesgo de ignición proveniente del equipo electrónico y/o sistema y la propagación del fuego estén limitadas (controladas). Las disposiciones pueden incluir dispositivos con limitación de temperatura, dispositivos con limitación de corriente, dispositivos con detección de corrientes de fuga, métodos para aumentar la resistencia al fuego, así como la selección de materiales adecuados.

**H.6.7 Temperatura**

Los dos aspectos principales que se pueden tomar en consideración son:

- Temperatura de las superficies de contacto con el usuario;

- Efectos de la temperatura en los materiales y componentes.

**H.6.8 Ruido audible**

El equipo electrónico y/o sistema se puede diseñar y construir para limitar el ruido audible a niveles aceptables. En el caso de que el resultado del nivel de ruido es no aceptable, se puede especificar las medidas externas de reducción del ruido en las instrucciones del fabricante (por ejemplo, el uso de cubiertas o deflectores de ruido) o el uso de equipo de protección personal.

**H.6.9 Efectos biológicos y químicos**

Se pueden especificar las medidas para evitar peligros provenientes de:

**a)** Causas microbiológicas tales como patógeno, desperdicios, microorganismos o toxinas; por ejemplo, el ingreso o retención de bacterias, residuos de comida, virus, hongos y moho;

**b)** Causas químicas incluidas las de limpieza y desinfección; por ejemplo, aceites lubricantes y líquidos de limpieza;

**c)** Materiales extraños que surgen de materiales sin tratar, equipos u otras causas; por ejemplo, materiales que provoquen alergias y plagas, metales y materiales que se utilizan en la construcción del equipo y/o sistema.

**H.6.10 Emisión, producción y/o uso de sustancias peligrosas (por ejemplo, gases, líquidos, polvo, niebla, vapor)**

El equipo electrónico y/o sistema se puede diseñar y fabricar de manera que el riesgo de inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y membranas de mucosa y penetración a través de la piel de materiales peligrosos y sustancias que éstos producen pueda evitarse. En caso de que el riesgo no pueda evitarse, se puede advertir al usuario de esta situación.

**H.6.11 Funcionamiento sin supervisión**

En caso de que el equipo electrónico y/o sistema esté previsto para funcionar sin supervisión bajo condiciones diversas de uso, éste puede diseñarse y fabricarse de manera que la selección y ajuste de estas condiciones se pueda llevar a cabo de manera segura y confiable.

**H.6.12 Conexión e interrupción de la fuente de alimentación**

La interrupción y/o el restablecimiento después de una interrupción de la fuente de alimentación del equipo electrónico y/o sistema no pueden provocar una situación peligrosa. En particular, el equipo electrónico y/o sistema no puede arrancar inesperadamente y las partes móviles del equipo electrónico y/o sistema no pueden caer o expulsarse de una manera peligrosa.

**H.6.13 Combinación del equipo electrónico con otros equipos electrónicos**

Si el equipo electrónico y/o sistema se diseña para ser utilizado en combinación con otros equipos electrónicos, cada uno se puede diseñar de manera que sea posible que se puedan combinar sin crear peligros y pueden proporcionarse las instrucciones para que puedan combinarse sin crear peligros.

**H.6.14 Implosión**

El equipo electrónico y/o sistema puede ser resistente contra fuentes de implosión, que son causadas por una presión negativa, y no puede expulsar gases u otra sustancia de manera peligrosa.

**H.6.15 Condiciones de higiene**

El equipo electrónico y/o sistema puede permitir su limpieza de manera que no cause riesgos de infección.

**H.6.16 Ergonómico**

El equipo electrónico y/o sistema se puede diseñar y fabricar de acuerdo con los principios ergonómicos, esto incluye el manejo y desplazamiento con seguridad.

**H.7 Seguridad y confiabilidad funcional**

**H.7.1 General**

La seguridad funcional y la confiabilidad de los equipos electrónicos y/o sistemas pueden tomar en cuenta la condición de una falla y el mal uso razonablemente previsible.

**H.7.2 Diseño del equipo electrónico y/o sistema**

El equipo electrónico y/o sistema se pueden diseñar y construir para ser seguro y confiable de manera que prevenga peligros que puedan presentarse, en particular que:

**a)** Pueda soportar el uso normal en condiciones ambientales previsibles;

**b)** Pueda soportar la condición de mal uso razonablemente previsible;

**c)** Errores de lógica (uno a la vez) no causen peligros;

**d)** Las interrupciones y fluctuaciones normalmente previsibles en la fuente de suministro no provoquen peligro.

**H.7.3 Peligros relacionados con el tipo de equipo electrónico y/o sistema**

Pueden tomarse en cuenta los peligros potenciales en función del tipo de equipo electrónico y/o sistema, como son:

**a)** Arranque o paro inesperado;

**b)** Peligros relacionados con fallas al apagar o detener la operación del equipo electrónico y/o sistema.

**H.7.4 Fallas en el sistema de energía**

En caso de que aplique, el equipo electrónico y/o sistema se puede diseñar y construir para prevenir peligros, incluso en caso de una falla en el sistema de energía, o durante y después de interrupciones o fluctuaciones en la fuente de alimentación.

**H.8 Requisitos de información**

Los requisitos principales para la información que se pueden considerar son:

**a)** El equipo electrónico y/o sistema puede presentar de manera impresa y clara el nombre del fabricante comercializador, o marca registrada, o en los casos en que no sea práctico, en su empaque. En los casos en que sea apropiado, también se puede marcar para identificar la fecha y lugar de fabricación;

**b)** La información proporcionada con el equipo y/o sistema también puede incluir las instrucciones para su instalación (ensamble), mantenimiento, limpieza, operación y almacenamiento de forma segura;

**c)** Se pueden proporcionar las advertencias adecuadas, en los casos en que los riesgos permanezcan, a pesar de adoptar todas las medidas o en el caso de riesgos potenciales no evidentes;

**d)** Marcar de manera legible e indeleble o, si no es posible, en las instrucciones de uso, las características esenciales, reconocimiento y observación de lo que asegura que el equipo electrónico y/o sistema puede usar de manera segura y en aplicaciones para las cuales se diseñan y para las cuales se prevén razonablemente;

**e)** El equipo electrónico y/o sistema se debe marcar con las características esenciales, así como con las observaciones e identificaciones que permitan que el equipo electrónico y/o sistema es usado de manera segura y dentro de las aplicaciones para las cuales está destinado, en caso de que no sea posible, la información se puede incluir en las instrucciones que acompañan al equipo electrónico y/o sistema;

**f)** La información que se proporciona, ya sea en el marcado o en las instrucciones, las cuales son esenciales para el uso seguro del equipo electrónico y/o sistema, deben ser fácilmente entendibles para el usuario destinado.

**Apéndice I**

**(Normativo)**

**Requisitos particulares de seguridad que deben cumplir las fuentes de alimentación externas (FAE) y sus métodos de prueba**

**I.1 Condiciones generales para las pruebas**

Las fuentes de alimentación deben diseñarse y construirse de tal forma que, bajo condiciones normales de operación, funcionen sin presentar un riesgo para el usuario o su entorno.

Las FAE en el presente Apéndice y sus accesorios (clavijas, cables, conectores, etc.) deben evaluarse tal como se pretenden comercializar.

El cumplimiento se verifica por medio de la realización de las pruebas establecidas en el presente apéndice.

A menos que se establezca lo contrario, las pruebas especificadas en este Apéndice son pruebas de tipo.

A menos que se establezca lo contrario, la muestra o las muestras sometidas a prueba deben ser representativas del equipo que el usuario reciba o debe ser el equipo real preparado para su envío al usuario.

Para la realización de las pruebas en las FAE en el alcance de esta NOM se debe observar lo establecido en los incisos 1.4.4 a 1.4.14 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

Si una prueba especificada en este Apéndice pudiera ser destructiva, se permite utilizar muestras adicionales del mismo modelo para completar el conjunto de pruebas que le sean aplicables.

**I.2 Interfaz de potencia**

El cumplimiento con este requisito de la NOM se demuestra con lo establecido en los incisos 1.6.2, 1.6.3 y 1.6.4 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.3 Marcado e instrucciones**

Las FAE en el alcance de esta NOM, deben cumplir con los requisitos de marcado establecidos en el inciso 1.7 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

Los textos del marcado del producto deben estar en idioma español o en su defecto en inglés, salvo los textos de seguridad los cuales deben ser en español, y los textos de información comercial deben estar en idioma español, sin detrimento de que también aparezcan en otros idiomas y las unidades de medida deben cumplir con la NOM-008-SCFI-2002.

**I.4 Protección contra choques eléctricos y peligros de energía**

Las FAE en el alcance de esta NOM, deben cumplir con los requisitos aplicables establecidos en los incisos 2.1 y 2.2 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.5 Circuitos para limitar corriente**

Los circuitos para limitar la corriente en las FAE deben diseñarse de manera que los valores límite no se excedan, bajo condiciones normales de funcionamiento y en el caso de una falla en el equipo electrónico.

El cumplimiento se demuestra con lo establecido en el inciso 2.4 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.6 Fuentes de potencia limitada**

Las Fuentes de potencia limitada en el alcance de esta NOM, deben cumplir con los requisitos aplicables establecidos en el inciso 2.5 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.7 Protección contra sobrecorrientes y contra fallas de tierra en los circuitos primarios**

La protección contra sobrecorrientes, cortocircuitos y fallas de tierra en circuitos primarios, debe proporcionarse como parte integral del equipo electrónico, el cumplimiento se demuestra con lo establecido en el inciso 2.7 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.8 Aislamiento eléctrico**

La elección y aplicación de materiales aislantes debe tener en cuenta las necesidades de rigidez dieléctrica, térmica y mecánica, la frecuencia de la tensión de trabajo y el entorno de trabajo (temperatura, presión, humedad y contaminación), el cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 2.9.1, 2.9.2 y 2.9.3 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.9 Distancias en el aire, líneas de fuga y distancias a través del aislamiento.**

El cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 2.10.1, 2.10.2, 2.10.3.1, 2.10.3.3, 2.10.3.4, 2.10.4, 2.10.5.1, 2.10.5.2, 2.10.5.3 y 2.10.6 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.10 Cableado, conexiones y alimentación**

Los cables de alimentación, cableado interno y conexiones en las FAE dentro del alcance de este Apéndice, deben de ser los adecuados para el uso y corriente que se pretende que transporten cuando el equipo está funcionando bajo carga normal, el cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.1.10, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.7, 3.3.8, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, 3.4.6, 3.4.7, 3.4.8, 3.4.9, 3.4.10 y 3.4.11, de la NMX-I-609501-NYCE-2015.

**I.11 Requisitos físicos (Estabilidad y Resistencia mecánica)**

Las FAE dentro del alcance de este Apéndice, no deben volverse físicamente inestables, deben tener una resistencia mecánica adecuada y estar construidos para seguir siendo seguros cuando se sometan a la utilización que pueda esperarse, el cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 4.1, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7 y 4.2.10 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.12 Diseño y construcción**

**I.12.1** El cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.8 y 4.3.9 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.12.2** Pruebas adicionales a fuentes de alimentación externas que se conectan directamente a la red de alimentación.

Las FAE que carecen de cordón de alimentación y que se conectan directamente a los tomacorrientes mediante navajas, deben presentar una construcción segura que no permita bajo condiciones de uso previsibles que dichas navajas se aflojen o desprendan.

**NOTA:** Los adaptadores y cargadores con salidas tipo USB son un ejemplo de este tipo de FAE que se conectan directamente a un tomacorriente.

El cumplimiento se demuestra con lo establecido en las siguientes pruebas:

**I.12.2.1** Prueba de aseguramiento de navajas de conexión directa

Cada navaja, incluyendo la navaja de tierra, si existe, debe resistir una fuerza de tracción directa de 89 N durante 2 min sin aflojarse. Las dos navajas probadas juntas también deben resistir una fuerza de tracción directa de 89 N durante 2 minutos sin aflojarse.

Para determinar si la FAE cumple con el requerimiento anterior, se debe apoyar en una placa de acero horizontal con las navajas proyectadas hacia abajo a través de un orificio con un diámetro suficiente que permita que sólo las navajas pasen a través del mismo. Cada navaja y la navaja de tierra, si existe, debe soportar una masa de 9.1 kg sucesivamente y posteriormente se deben probar las dos navajas juntas.

El cumplimiento se verifica por medición del desplazamiento de cualquiera de las navajas, que no debe exceder de 2.4 mm medidos 2 minutos después de remover el peso.

**I.12.2.2** Prueba de aseguramiento de contactos de entrada de las FAE de conexión directa.

Las navajas de conexión incluyendo la de conexión a tierra, no deben aflojarse al grado que provoquen un riesgo de incendio o choque eléctrico como resultado de las pruebas siguientes:

La FAE debe estar fija con las navajas en posición hacia arriba. Cada navaja, sucesivamente, debe ser sometida individualmente a una fuerza de 133 N aplicada gradualmente a lo largo de su eje longitudinal en dirección a la cara de la FAE. La fuerza de 133 N debe ser mantenida durante 60 s.

La muestra utilizada en el párrafo anterior debe probarse nuevamente colocándola en la misma posición y sujetar ambas navajas y la navaja de tierra, si existe, en combinación, a una fuerza aplicada única de 178 N durante 60 s.

El cumplimiento se verifica por inspección.

**I.12.2.3** FAE con navajas removibles, plegables o retráctiles

Adicionalmente a los requerimientos de las pruebas anteriores, las FAE que carecen de cordón de alimentación y que utilizan navajas removibles, plegables o retractiles, deben ser sometidas a las siguientes pruebas:

**a)** Las FAE con navajas plegables o retráctiles deben resistir 6 000 ciclos de rotación, de navajas de su posición normal de conexión a la posición de las navajas completamente introducidas. Para el propósito de esta prueba, la navaja se considera en posición normal de conexión cuando el actuador está extendido y las navajas están completamente extendidas y aseguradas, como en su uso normal. La posición de retracción completa se considera cuando el actuador esta retraído y las navajas han regresado a la posición inicial que no permiten la conexión a la red de suministro eléctrico.

**b)** Las FAE con navajas removibles deben resistir 6000 ciclos de remoción y acoplamiento.

Al término de los ciclos de prueba:

**1)** La unidad debe ser completamente operacional.

**2)** La unidad no debe exponer ninguna parte viva que suponga un riesgo de choque eléctrico, según lo establecido en los incisos 2.1 y 2.2 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**3)** No debe haber perdida de la integridad estructural de la FAE a un grado tal que la unidad pueda ser insertada sólo parcialmente o la unidad no pueda ser removida del tomacorriente inmediatamente después de las pruebas sin deformación o riesgo de choque eléctrico.

**4)** La unidad debe cumplir con las pruebas indicadas en I.12.2.1 e I.12.2.2.

**I.13 Requisitos térmicos**

Las FAE dentro del alcance de este Apéndice, deben cumplir con requisitos para impedir que las partes que puedan tocarse superen ciertas temperaturas y que componentes, partes, aislamientos y materiales plásticos superen temperaturas que puedan degradar las propiedades eléctricas, mecánicas u otras durante la utilización normal a lo largo de la vida esperada del equipo el cumplimiento se demuestra con lo establecido en el inciso 4.5 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.14 Aberturas en gabinetes**

Las aberturas en los gabinetes de las fuentes de alimentación externa, deben situarse o construirse de manera que es poco probable que se introduzcan objetos y creen peligros al contactar con partes conductoras desnudas, el cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 4.6.1, 4.6.2 y 4.6.4 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.15 Resistencia al fuego**

Se debe reducir el riesgo de ignición y la propagación de la flama dentro del equipo y hacia el exterior, mediante el uso de materiales, componentes apropiados y mediante una construcción apropiada. El cumplimiento se demuestra con lo establecido en el inciso 4.7 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015, excepto 4.7.3.3, 4.7.3.5 y 4.7.3.6 que sólo aplica a producto terminado.

**I.16 Corriente de contacto y corriente en el conductor de protección**

Las FAE deben diseñarse y construirse de manera que no sea probable que las corrientes de contacto ni las corrientes en el conductor de protección provoquen un peligro de choque eléctrico. El cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 5.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5, 5.1.6 y 5.1.7 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.17 Rigidez dieléctrica**

La rigidez dieléctrica en un aislamiento sólido utilizado en un equipo debe ser la adecuada, el cumplimiento se demuestra con lo establecido en el inciso 5.2 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015.

**I.18 Funcionamiento anormal y condiciones de falla**

Las FAE deben diseñarse de tal forma que el riesgo de incendio o choque eléctrico debido a sobrecarga mecánica o eléctrica o falla o debido a un funcionamiento anormal o un funcionamiento descuidado, se limite tanto como sea posible. El cumplimiento se demuestra con lo establecido en los incisos 5.3.1, 5.3.7, 5.3.9 de la NMX-I-60950-1-NYCE-2015 y cuando aplique el 5.3.3.

**Apéndice J**

**(Informativo)**

**Principios generales de seguridad**

**J.1 Generalidades**

Es indispensable que los fabricantes y productores, a través de sus diseñadores, comprendan los principios fundamentales de los requisitos generales de seguridad para que puedan diseñar equipos electrónicos seguros.

Estos principios no son una alternativa a los requisitos particulares de esta NOM, sino que tienen como objeto proporcionar a los diseñadores un conocimiento básico de los fundamentos de estos requisitos.

Cuando los equipos incluyen tecnologías y materiales o métodos de construcción no cubiertos específicamente, el diseño de los equipos electrónicos puede proporcionar un nivel de seguridad no inferior al descrito en estos principios de seguridad.

Los diseñadores pueden tener en cuenta no sólo las condiciones normales de funcionamiento del equipo electrónico y, en su caso de sus accesorios sino también las condiciones probables de falla, fallas consecuenciales, usos incorrectos previsibles e influencias externas como la temperatura, la altitud, la contaminación, la humedad, sobretensiones en la red de alimentación y sobretensiones en las redes de telecomunicación. El dimensionado de espacios aislados puede tenerse en cuenta para reducciones posibles daños, con tolerancias en la fabricación, o donde las deformaciones pudieran ocurrir durante la manipulación, choque y vibración que pueden hallarse durante la fabricación, transporte y uso normal.

Pueden observarse las siguientes prioridades para determinar los métodos de diseño a utilizar:

- Cuando sea posible, especificar criterios de diseño que eliminen, reduzcan o protejan contra los peligros;

- Cuando lo anterior no sea posible debido a que el funcionamiento del equipo se pueda ver afectado, especificar el uso de medios de protección independientes del equipo, tales como equipos de protección personal (que no se especifican en esta NOM);

- Especificar la disposición de marcado e instrucciones referentes a riesgos residuales, cuando ninguna de las medidas anteriores o medidas adicionales a las mismas, se puedan realizar.

Hay dos tipos de personas cuya seguridad se necesita tener en cuenta, los usuarios (operadores) y el personal de mantenimiento. Usuario es el término aplicado a todas las personas que no son parte del personal de mantenimiento.

Los requisitos para la protección pueden asumir que los usuarios no están entrenados para identificar los peligros, pero no provocan situaciones peligrosas intencionadamente. En consecuencia, los requisitos proporcionan protección para personal de limpieza y visitantes ocasionales, así como a los usuarios propiamente dichos. En general los usuarios no pueden tener acceso a las partes peligrosas, y para este fin, tales partes pueden estar únicamente en zonas de acceso para mantenimiento o en equipos situados en zonas de acceso restringido.

Cuando los usuarios tengan acceso a las zonas de acceso restringido, pueden ser informados de manera adecuada.

Se espera que el personal de mantenimiento use su entrenamiento y experiencia para evitar posibles lesiones a ellos mismos y a los demás debido a los peligros obvios que existen en las zonas de acceso para mantenimiento del equipo o en los equipos situados en las zonas de acceso restringido. Sin embargo, al personal de mantenimiento se le puede proteger también contra los peligros inesperados. Esto se puede hacer, por ejemplo, situando las partes que necesitan estar accesibles para mantenimiento lejos de los peligros mecánicos y eléctricos, instalando protecciones para evitar contactos accidentales con las partes peligrosas e instalando etiquetas o instrucciones para advertir al personal acerca de los riesgos residuales.

La información sobre los peligros potenciales puede marcarse sobre el mismo equipo o entregarse con el mismo equipo, dependiendo de la probabilidad y la importancia de las lesiones, o puesta a disposición del personal de mantenimiento. En general los usuarios no pueden exponerse a peligros que sea probable que causen lesiones, y la información dada a los usuarios puede dirigirse principalmente a evitar el uso indebido y situaciones que sea probable que causen peligros, tales como la conexión a una fuente de alimentación incorrecta y la sustitución de fusibles por otros de tipo incorrecto.

Se considera que los equipos móviles tienen un riesgo de choque eléctrico ligeramente superior, debido a la posible tensión mecánica adicional del cable de alimentación que lleva a la rotura del conductor de puesta a tierra. El riesgo se incrementa con los equipos electrónicos portátiles; el desgaste del cable es más probable y pueden originarse otros peligros si las unidades se caen. Los equipos transportables introducen un factor adicional porque se pueden usar y transportar en cualquier orientación; si un pequeño objeto metálico entra por una abertura del gabinete, puede moverse dentro del equipo electrónico, posiblemente creando un peligro.

**NOTA:** El presente Apéndice es informativo por tal no es de cumplimiento obligatorio.

**J.2 Peligros**

La aplicación de esta NOM de seguridad pretende reducir el riesgo de lesiones o daños debido a lo siguiente:

- Choque eléctrico;

- Peligros relacionados con la energía;

- Fuego;

- Peligros térmicos;

- Peligros mecánicos;

- Radiación;

- Peligros químicos.

**J.2.1 Choque eléctrico**

El choque eléctrico es debido al paso de corriente a través del cuerpo humano. Los efectos fisiológicos que produce dependen del valor y la duración de la corriente y del camino que ésta toma a través del cuerpo. El valor de la corriente depende de la tensión aplicada, de la impedancia de la fuente y la del cuerpo humano. La impedancia del cuerpo humano depende a su vez del área de contacto, de la humedad en el área de contacto y de la tensión y la frecuencia aplicadas. Corrientes de aproximadamente medio mA pueden causar una reacción en personas con buena salud y pueden causar lesiones indirectamente debido a una reacción involuntaria. A corrientes mayores puede haber efectos más directos, tales como quemaduras, tetanía que lleva a incapacidad de alejarse o fibrilación ventricular.

Algunos equipos electrónicos se conectan a redes telefónicas y a otras redes externas. Algunas redes de telecomunicación funcionan con señales como la voz y la señal de llamada telefónica superpuesta a una tensión de alimentación de corriente continua permanente; la tensión total puede exceder los valores dados anteriormente para tensiones constantes. Es una práctica común para el personal de mantenimiento de las compañías telefónicas manipular partes de estos circuitos con las manos desnudas. Esto no ha provocado lesiones de importancia debido al uso de señales cíclicas de llamada y a que las zonas de contacto con conductores desnudos normalmente manipuladas por el personal de mantenimiento están limitadas. Sin embargo, la zona de contacto de una parte accesible al usuario y la probabilidad de que éste toque dicha parte puede limitarse adicionalmente (por ejemplo mediante la forma y la ubicación de dicha parte).

Es normal proporcionar dos niveles de protección para los usuarios con el fin de evitar los choques eléctricos. Por lo tanto, el funcionamiento del equipo en condiciones normales y tras una falla, incluyendo cualquier falla consecuencial, no puede provocar un peligro de choque eléctrico. Sin embargo, la utilización de medidas adicionales de protección, tales como la de puesta a tierra o el aislamiento suplementario, no se considera sustitutos de un aislamiento básico correctamente diseñado.

**Tabla J.1-Daños y medidas de mitigación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Los daños pueden ser resultado de** | **Ejemplos de medidas para reducir los riesgos** |
| Contacto con partes vivas normalmente a tensiones peligrosas. | Evitar el acceso de los usuarios a las zonas con tensiones peligrosas mediante cubiertas fijas, interruptores de seguridad, etc. Descargar los capacitores accesibles que están en tensiones peligrosas. |
| La ruptura del aislamiento entre partes normalmente a tensiones peligrosas y partes conductoras accesibles. | Instalar un aislamiento básico y conectar las partes conductoras accesibles y los circuitos a tierra de manera que la exposición a la tensión que puede desarrollar queda limitada porque la protección contra sobre corrientes desconecta las partes que tienen fallas de baja impedancia durante un tiempo especificado; o instalar entre las partes una pantalla metálica conectada a tierra de protección, o un aislamiento doble reforzado, de manera que no sea probable la ruptura a la parte accesible. |
| El contacto con circuitos conectados a redes de telecomunicación que superan los 42.4 V de valor de cresta o los 60 V en corriente continua. | Reducir la posibilidad de acceso y el área de contacto de estos circuitos, y separarlos de las partes no puestas a tierra con acceso limitado. |
| Ruptura del aislamiento accesible para el usuario. | El aislamiento accesible para el usuario puede tener una resistencia mecánica y eléctrica adecuada para reducir la probabilidad de contacto con tensiones peligrosas. |
| Las corrientes de contacto (corrientes de fuga) que fluyen desde partes a tensiones peligrosas hacia partes accesibles, o la falla de una conexión de puesta a tierra de protección. La corriente de contacto puede incluir la corriente debida a los filtros de CEMconectados entre circuitos primarios y partes accesibles. | Limitar las corrientes de contacto a un valor especificado, o instalar una conexión de puesta a tierra de protección de alta integridad. |

**J.2.2 Peligros relacionados con la energía**

Lesiones o fuego pueden ser resultado de un corto circuito entre polos adyacentes de fuentes de energía a corriente elevada o circuitos de alta capacitancia, que causa:

- Quemaduras;

- Arco de tensión;

- Emisiones de metal fundido.

Incluso los circuitos con tensiones seguras al contacto pueden ser peligrosos por esta razón.

Ejemplos de medidas para reducir estos riesgos son:

- La separación;

- La instalación de protecciones;

- La instalación de interruptores de seguridad.

**J.2.3 Fuego**

Los riesgos de fuego son resultado de temperaturas excesivas tanto en condiciones normales de funcionamiento como en situación de sobrecarga, falla de componentes, ruptura del aislamiento o conexiones flojas. El fuego originado dentro del equipo no puede extenderse más allá de las inmediaciones de la fuente del fuego, ni producir deterioros a los alrededores del equipo.

Ejemplos de medidas para reducir estos riesgos son:

- La instalación de protección contra sobrecorrientes;

- La utilización de materiales de construcción con características de inflamación adecuadas;

- La selección de partes, componentes y consumibles que eviten la alta temperatura que pueden causar la ignición;

- La limitación de la cantidad de materiales combustibles utilizados;

- La instalación de protecciones o la separación de los materiales combustibles de las posibles fuentes de ignición;

- La utilización de gabinetes o barreras para impedir la propagación del fuego en el interior del equipo;

- La utilización de materiales adecuados para los gabinetes con el fin de reducir la probabilidad de la propagación del fuego al exterior del equipo.

**J.2.4 Peligros térmicos**

Las lesiones son resultado de altas temperaturas bajo condiciones normales de funcionamiento, causando:

- Quemaduras debido al contacto con partes accesibles calientes;

- La degradación del aislamiento y de los componentes críticos para la seguridad;

- La ignición de líquidos inflamables.

Ejemplos de medidas para reducir estos riesgos son:

- Evitar altas temperaturas en las partes accesibles;

- Evitar temperaturas por encima del punto de ignición de los líquidos;

- La utilización de marcado para advertir a los usuarios en donde el acceso a las partes calientes es inevitable.

**J.2.5 Peligros mecánicos**

Las lesiones pueden ser resultado de:

- Bordes y esquinas cortantes;

- Partes móviles capaces de causar lesiones;

- Inestabilidad del equipo electrónico;

- Proyección de partículas procedentes de la implosión de tubos de rayos catódicos y de la explosión de lámparas de alta presión.

Ejemplos de medidas para reducir los riesgos son:

- El redondeo de los bordes y esquinas cortantes;

- La instalación de protecciones;

- La instalación de interruptores de seguridad;

- La garantía de una estabilidad suficiente para los equipos independientes;

- La selección de tubos de rayos catódicos y lámparas de alta presión resistentes a la implosión y explosión respectivamente;

- La utilización de marcado para advertir a los usuarios del peligro existente en aquellos casos en los que el acceso es inevitable.

**J.2.6 Radiación**

Las lesiones para los usuarios y el personal de mantenimiento pueden ser resultado de algunas formas de radiación emitidas por el equipo. Ejemplos son frecuencias acústicas (sónicas), radiofrecuencias, radiación infrarroja, ultravioleta e ionizante, y luz visible de alta intensidad y coherente (láser).

Ejemplos de medidas para reducir estos riesgos son:

- La limitación del nivel de energía de las fuentes potenciales de radiación;

- El apantallamiento de las fuentes de radiación;

- La instalación de interruptores de seguridad;

- La utilización de marcado para advertir a los usuarios del peligro existente en aquellos casos en los que la exposición a la radiación es inevitable.

**J.2.7 Peligros químicos**

Las lesiones pueden ser resultado del contacto con algunas sustancias químicas o de la inhalación de sus vapores y gases.

Ejemplos de medidas para reducir los riesgos son:

- Evitar el uso de materiales de construcción y consumibles que sea probable que causen lesiones por contacto o inhalación durante las condiciones normales y condiciones previstas de utilización;

- Evitar situaciones que puedan provocar fugas o vaporización;

- Utilizar marcado para advertir a los usuarios acerca de los peligros.

**J.3 Materiales y componentes**

Los materiales y componentes utilizados en la fabricación de los equipos pueden seleccionarse y disponerse de forma que pueda esperarse que funcionen de manera confiable durante toda la vida del equipo sin que provoquen peligros y además que no contribuyan significativamente al desarrollo de un peligro de incendio. Los componentes pueden seleccionarse de forma que se mantengan dentro de los límites de funcionamiento especificados por el fabricante bajo condiciones normales de utilización y además para no crear peligros en las condiciones de falla.

**Apéndice K**

**(Informativo)**

**Acuerdos de Reconocimiento Mutuo**

**K.1** Los organismos de evaluación de la conformidad acreditados y aprobados en la presente Norma Oficial Mexicana pueden concertar Acuerdos de Reconocimiento Mutuo con organismos de evaluación de la conformidad extranjeros e internacionales, para lo cual requieren el visto bueno de la Secretaría de Economía.

**K.2** Los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo deben ajustarse a lo dispuesto en los tratados internacionales suscritos por los Estados Unidos Mexicanos y observar como principios que:

I. Exista reciprocidad;

II. Sean mutuamente satisfactorios para facilitar el comercio de los productos y sistemas, nacionales de que se trate; y

III. Se concerten preferentemente entre organismos de evaluación de la conformidad de la misma naturaleza.