



CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

5.1 INTRODUCCION

El avance de la medicina y el empleo de mejores técnicas de diagnóstico y tratamiento mediante equipos e instalaciones basadas en la electricidad y electrónica, hace necesario un mayor conocimiento de los aspectos de seguridad eléctrica, por parte del personal Hospitalario ya que se han introducido riesgos de tipo eléctrico, sobre todo en áreas de atención crítica y locales húmedos.

5.2 OBJETIVO

El presente capítulo establece las condiciones técnicas de diseño para evitar daños al paciente y personal médico.

5.3 CAMPO DE APLICACION

Este capítulo se aplica en lugares de atención a la salud clasificados como de locales húmedos, esto es, salas de cirugía y de expulsión, terapia intensiva y cuidados coronarios; en las unidades que construye, remodela y amplía el Instituto.

5.4 ALCANCE

5.4.1 Generalidades

Además de lo indicado en este capítulo, debe cumplirse con las partes "B", "D" y "G" del artículo 517 de la NOM-001, así como lo establecido en la NFPA-99.

1. SISTEMA ELECTRICO CON CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA.

Es el sistema que además de contar con los conductores de fase y neutro se complementa con un conductor de puesta a tierra.





CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

2. SISTEMA ELECTRICO DE DISTRIBUCION AISLADO

Se basa en la utilización de una transformador de aislamiento, donde los devanados están completamente aislados uno del otro. Como no existe ninguna conexión directa entre el devanado secundario del transformador y tierra, la energía en este lado circula solo por el mismo; pese a que existe una tensión entre el secundario del transformador y tierra, no hay riesgo de descarga eléctrica. En otras palabras, la corriente no requiere de tierra para cerrar el circuito.

Este sistema permite detectar una corriente de falla a tierra total, hasta un valor de 5 mA; además permite que en una falla a tierra no se interrumpa la energía.

Este sistema en combinación con los pisos conductivos reducen los riesgos eléctricos.

5.4.2 Riesgos eléctricos

1. RIESGOS POR DESCARGAS ELECTRICAS.

a. Macrodescargas.

Corriente aplicada externamente al cuerpo y que se propaga a través del mismo.

b. Microdescarga.

Corriente aplicada a través de un catéter intracardiaco que fluye a través del corazón.

2. RIESGOS POR QUEMADURAS.

Se presenta principalmente en salas de cirugía cuando el paciente es intervenido y le es aplicado un equipo de electrocirugía, pasando a formar parte activa del circuito eléctrico.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

3. RIESGOS POR INCENDIO.

- a. La mayoría de las causas son de origen tan sutil que el personal muchas veces no comprende las previsiones y cuidados rigurosos que son necesarias para evitarlos.
- b. En locales, como salas de cirugía y terapia intensiva se manejan gases, vapores o líquidos combustibles que son inflamables.

4. RIESGOS POR DESCARGA ELECTROSTATICA.

Se presentan por fricción, y su acumulación produce potenciales peligrosos para el paciente y personal médico, así como la posibilidad de producir incendios.

5. FUENTES DE IGNICION.

La electricidad es la principal causa de incendios debido a igniciones eléctricas, las cuales se producen por:

- Electricidad estática.
- Arcos o chispas producidas por equipos eléctricos.
- Fallas en las instalaciones eléctricas.
- Flama abierta y líquidos calientes.

5.4.3 Componentes del sistema

1. Tableros de aislamiento para salas de cirugía y expulsión, así como terapia intensiva, ver capítulo 13 de esta Norma.
2. Tablero de aislamiento para equipo portátil de Rayos-X, ver capítulo 13 de esta Norma.
3. Barra igualadora de potencial a tierra.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

5.4.4 Pisos conductivos

1. Generalidades

El propósito de instalar piso conductivo es el de controlar la electricidad estática que se produce por fricción y se acumula en el cuerpo y ropa del paciente, así como en la ropa y calzado del personal medico en las áreas de cirugía, sala de expulsión y terapia intensiva además de mantener potenciales estáticos iguales entre el equipo y el personal; equipo y mobiliario.

2. Requerimientos técnicos.

- Físicamente debe ser de material de vinilo virgen (no recuperable), en losetas.
- La resistencia eléctrica de una muestra de 1,22 x 1,22 m, debe ser menor o igual de 1000000 ohm, medidos entre dos electrodos separados entre ellos y cualquier punto de la muestra a 0,914 m (referencia UL-779).
- La resistencia eléctrica de una muestra de 1,22 x 1,22 m, debe ser mayor de 25000 ohm, medidos entre una conexión de puesta a tierra y un electrodo separado de cualquier punto de la superficie de la muestra y también medido entre dos electrodos separados entre ellos y cualquier punto de la muestra a 0,914 m (ver referencia UL-779).
- Las cubiertas de la mesa de cirugía, camillas para pacientes, cojines y almohadillas deben ser con revestimientos conductivos y su resistencia no debe ser mayor de 1000000 ohm.
- Los accesorios del equipo de anestesia de material plástico o flexible, deben tener un recubrimiento conductivo y su resistencia no debe ser mayor de 1000000 ohm.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

3. Aplicaciones (referencia NFPA-99)

- En lugares de atención médica, clasificados como locales húmedos, esto es, salas de cirugía y de expulsión, terapia intensiva, cuidados coronarios, cateterismo cardiaco, angiografía, imagenología y alta concentración de PC(s) personales.
- Locales donde se aplican anestésicos por inhalación, inflamables y no inflamables.
- En pasillos y corredores adyacentes a estas áreas, la loseta conductiva se extenderá a todo lo ancho y largo de estos, a un mínimo de 3,0 m a cada lado de las puertas.
- Locales que se comunican directamente a los de anestesia, tales como el séptico, C.E.y E. y almacén

5.4.5 Criterios de diseño

1. SALA DE CIRUGIA

a. Tablero de aislamiento para sala de cirugía.

- Se debe instalar un tablero de aislamiento por cada sala de cirugía.
- La capacidad del transformador del tablero debe ser de acuerdo a las cargas específicas por servir, este valor no debe exceder de 10 kVA.
- ***El tablero debe ubicarse fuera de la sala, en el muro de la circulación gris lo más cercano a las cargas por servir, y donde en todo momento el monitor de aislamiento de línea sea visible.***
- En cada sala se deben instalar dos módulos de receptáculos que incluyan entradas para puesta a tierra, uno en el muro a la cabecera de la mesa quirúrgica (área del anestesiólogo) instalado a 0,40 m SNPT y el otro ubicado estratégicamente sobre la mesa quirúrgica en columna fija suspendida de la losa, con extensiones retráctiles.
- Ver equipo complementario de sala de cirugía en figura 4.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

b. Tablero de aislamiento para equipo portátil de rayos “ X ”.

- La capacidad del transformador del tablero de aislamiento debe ser de acuerdo a las cargas específicas por servir, este valor no debe exceder de 25 kVA.
- El tablero debe instalarse en el muro de la circulación del área gris lo más cercano a los receptáculos que alimenta.
- En cada sala se debe instalar un receptáculo junto a la puerta de acceso al área gris y a una altura de 1,60m S.N.P.T.
- El tablero debe contar con un sistema automático de energización, de tal manera que al usar un módulo de receptáculos de Rx en una sala de cirugía determinada, este módulo se energice dejando los otros circuitos bloqueados.
- El diseñador debe identificar y coordinar con la oficina de instalaciones eléctricas las áreas clasificadas como locales húmedos y su aplicación de anestesia por inhalación.

2. SALA DE EXPULSION

a. Tablero de aislamiento para sala de expulsión.

- Se debe instalar un tablero de aislamiento por cada dos salas de expulsión
- La capacidad del transformador del tablero debe ser de acuerdo a las cargas específicas por servir, este valor no debe exceder de 10 kVA.
- ***El tablero debe ubicarse fuera de la sala en el muro de la circulación gris lo más cercano a las cargas por servir, y donde en todo momento el monitor de aislamiento de línea sea visible.***
- En cada sala se debe instalar un módulo de receptáculos que incluya entradas para puesta a tierra, localizado estratégicamente dentro de la misma, a una altura de 0,40 m SNPT.
- Ver equipo complementario de sala de expulsión en figura 5.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

3. TERAPIA INTENSIVA.

a. Tablero de aislamiento para terapia intensiva.

- Se debe instalar un regulador de tensión electrónico antes del tablero de aislamiento, de capacidad adecuada.
- La capacidad del transformador del tablero debe ser de acuerdo a las cargas específicas por servir, este valor no debe exceder de 10 kVA.
- El tablero debe ubicarse preferentemente a la vista de la central de enfermeras lo más cercano a las cargas por servir. El monitor de aislamiento de línea debe ser en todo momento visible.
- Deben instalarse receptáculos, en número y localización de acuerdo a lo indicado en la guía mecánica correspondiente, pero cumpliendo con el mínimo de seis receptáculos por cama como lo establece la NOM-001 en su artículo 517.
- Se debe considerar junto a cada cama una preparación de puesta a tierra.

b. Tablero de aislamiento para equipo portátil de Rx.

- La capacidad del transformador del tablero debe ser de acuerdo a las cargas específicas por servir, este valor no debe exceder de 25 kVA.
- El tablero debe ubicarse preferentemente a la vista de la central de enfermeras lo más cercano a las cargas por servir. El monitor de aislamiento de línea debe ser en todo momento visible.
- Se debe instalar un receptáculo sencillo por cama, en coordinación con la guía mecánica respectiva.

4. CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

- Mantener a un mínimo la longitud de los circuitos.
- Para disposición y características de conductores y canalizaciones, ver figuras 2,3, 4 y 5.





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NORMAS DE DISEÑO
DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

- Respetar el código de colores en el aislamiento de los conductores de acuerdo a lo indicado en la parte G del artículo 517 de la NOM-001.

A continuación se indican dos alternativas de tipos de aislamiento, en los conductores para fuerza:

- RHW con 2,6 microamperes/metro.
- XHHW con 3,5 microamperes/metro.
- No deben usarse empalmes en conductores o cajas de distribución intermedias.
- Todo circuito derivado debe llevarse en forma directa.
- Evitar la aplicación de lubricantes, ya que aumentan el par capacitivo entre los conductores.
- Bajo ninguna circunstancia debe aceptarse el uso de conductores aislados con cloruro de polivinilo, en cualquier parte del sistema aislado.
- Las canalizaciones utilizadas deben ser de PVC rígido

NOTA IMPORTANTE

- La conexión eléctrica del paciente a la mesa de cirugía, debe asegurarse con la recomendación de que esta debe contener una banda de alta impedancia, cuyo extremo este en contacto con la piel del paciente.





CAPÍTULO 5

SISTEMA DE DISTRIBUCION AISLADO

5.5 DEFINICIONES

LOCALES PARA ANESTESIA

Cualquier área en una instalación para el cuidado de la salud, que ha sido diseñada para ser utilizada para aplicación de anestésicos de inhalación inflamable o no inflamable durante el curso de un examen o tratamiento incluyendo el uso de tales agentes para tratamiento de emergencia.

SUPERFICIES CONDUCTORAS EXPUESTAS

Superficies que son capaces de transportar corriente eléctrica y las cuales están desprotegidas, no encerradas o no resguardadas, y que permiten el contacto del personal. La pintura, la galvanización y recubrimientos similares, no se consideran aislamientos adecuados, a menos que sean certificados para ese uso.

ANESTESICOS INFLAMABLES

Gases o vapores tales como el fluroxeno, ciclopropano éter divinyl, cloruro de etileno, éter etileno y etileno los cuales pueden formar mezclas inflamables o explosivas con aire, oxígeno o gases rebajados tales como el óxido nitroso.

AREAS CON ANESTESICOS INFLAMABLES

Area de la instalación que ha sido diseñada en la administración de cualquier agente anestésico inhalador inflamable, en el curso normal de una evaluación o tratamiento.

CORRIENTE PELIGROSA

La corriente total que fluye a través de una baja impedancia entre cualquiera de los conductores aislados y tierra, para un grupo dado de conexiones en un sistema de energía aislado.

