

## **15.- INSTALACIONES EN HOSPITALES**

### **15.0.- CONCEPTOS GENERALES.**

- 15.0.1.- Por tener relación exclusivamente con las disposiciones de esta sección, no fueron incluidos en la sección "Terminología", y se definen en este párrafo los siguientes términos:
  - 15.0.1.1.- Área de operaciones. Es la zona del hospital en que se realizan las intervenciones quirúrgicas. Comprende el siguiente grupo de dependencias:
  - 15.0.1.2.- Depósito de anestesia. Recintos en los que se almacenan los anestésicos y se guardan los equipos de anestesia.
  - 15.0.1.3.- Pabellón de cirugía. Recintos en que se desarrollan las intervenciones quirúrgicas.
  - 15.0.1.4.- Salas de esterilización menor. Recintos en los cuales se esterilizan los instrumentos que se utilizarán en la intervención quirúrgica.
  - 15.0.1.5.- Salas de lavado preoperatorio, Recintos anexos al pabellón de cirugía en donde los médicos y sus asistentes se lavan para desinfectarse.

- 15.0.1.6.- Salas de parto. Recintos en los que ocurren los nacimientos.
- 15.0.1.7.- Salas de parto. Salas de preparación al parto.
- 15.0.1.8.- Salas de preparación. Salas en que los pacientes son preparados para una operación, por ejemplo se les administra anestésicos.
- 15.0.1.9.- Salas de recuperación. Recintos en que se mantienen bajo observación al paciente mientras se disipan los efectos de la anestesia.
- 15.0.1.10.- Salas de yesos. Dentro del alcance de esta norma son recintos en los cuales se aplica yeso al paciente, estando éste anestesiado.
- 15.0.1.11.- Servicio de urgencia. Recintos en que se realizan operaciones de cirugía menor, en las cuales puede ser necesario anestesiarse al paciente.
- 15.0.1.12.- Salas de exámenes intensivos. Salas en que con ayuda de equipos electromédicos, se registran funciones biológicas de los pacientes y se observan sus reacciones.
- 15.0.1.13.- Salas de hospitalización. Aquellas salas en las que permanecen los pacientes durante su estadía en un hospital o centro asistencial.
- 15.0.1.14.- Unidades de tratamiento intensivo. Recintos en que el paciente es tratado con equipos electromédicos, que desarrollan alguna función biológica complementaria.
- 15.0.1.15.- Zona peligrosa. Es la zona dentro de una sala de operaciones o recintos en que se utilicen anestésicos combustibles y en la que es probable encontrar una mezcla explosiva de aire u oxígeno con el anestésico.
- 15.1.- **Consumos conectados a los sistemas de emergencia.**
- 15.1.1.- Desde el punto de vista de la necesidad de continuidad de servicio para asegurar la supervivencia del enfermo y el eficiente funcionamiento del hospital, los consumos deberán considerarse dentro de los siguientes grupos de acuerdo a la clasificación dada en 14.2.
- 15.1.1.1.- Grupo 0. En este grupo se encuentran todos los equipos que estén cumpliendo una función biológica suplementaria vital para el enfermo y/o los registros y procesamiento de datos mediante computadoras, en los cuales una detención del proceso significa un peligro para la vida del paciente.
- 15.1.1.2.- Grupo 1. En este grupo se encuentran todos los equipos que estén cumpliendo una función biológica suplementaria vital para el enfermo y/o los registros y procesamiento de datos mediante computadoras, en los cuales una detención del proceso implica un alto riesgo para el éxito de la intervención quirúrgica, por ejemplo:
- Pabellones de cirugía cardiovascular
  - Pabellones de neurocirugía
  - Pabellones de cirugía de trasplante de órganos
  - Computadoras
- 15.1.1.3.- Grupo 2. Dentro de este grupo se encuentran los equipos cuya finalidad es asegurar la continuidad de la terapia, diagnóstico o control del enfermo, como asimismo proporcionar algunos servicios básicos para mantener en cierto grado de operatividad y eficiencia el funcionamiento del hospital, por ejemplo:
- Unidades coronarias
  - Salas de post operados

- Salas de tratamientos intensivos
- Pabellones de cirugía general
- Pabellones y salas de parto
- Salas de prematuros
- Unidades renales
- Servicio de urgencia
- Cámara de cultivo en laboratorios
- Bomba de vacío central
- Unidades de radiación nuclear
- Luces de emergencia
- Planta telefónica
- Sistema buscapersonas
- Radio comunicaciones
- Sistema de llamado de enfermería

15.1.1.4.- Grupo 3. En este grupo se encuentran equipos y servicios imprescindibles para el funcionamiento del hospital, pero cuya actividad no afecta directamente al enfermo. Por ejemplo:

- Refrigeradores de banco de sangre y medicamentos
- Esterilización rápida
- Extracción de pabellones y salas de parto
- Radioscopia
- Ascensores
- Bombas de impulsión de agua potable
- Calderas de vapor de alta presión

15.1.2.- Dependiendo de la importancia del centro asistencial o el hospital considerado, será exigible la existencia de uno o más de estos sistemas de emergencia.

15.1.3.- Para hospitales y centros asistenciales de importancia (más de 150 camas) se aceptará la existencia de un doble alimentador en media tensión con un intercambiador automático, que impida la conexión de la instalación a ambos alimentadores simultáneamente, o bien, se aceptará conectar distintos transformadores o subestaciones a distintos alimentadores en media tensión, siempre que existan dispositivos de control que impidan la realimentación de la red de alta tensión por la puesta en paralelo de transformadores a través de su circuito secundario; sin embargo, esta solución deberá ser complementada por alguno de los sistemas indicados en 14.2, según corresponda.

15.1.4.- En todo caso y cualquiera sea el tamaño del hospital o centro asistencial, deberán contar a lo menos con sistemas de alumbrado de emergencia y seguridad.

## 15.2.- **Medidas de seguridad en recintos de uso médico**

15.2.1.- Además de la adopción de alguna de las medidas de protección prescritas en las secciones 9 y 10, deberán adoptarse las siguientes medidas específicas de acuerdo al tipo de recinto.

15.2.1.1.- Salas de hospitalización

Si no se emplean anestésicos combustibles, no se requieren medidas adicionales. En caso de emplearse dicho tipo de anestésicos, estas salas deberán cumplir las exigencias prescritas para las salas de operaciones.

15.2.1.2.- Salas de exámenes y cirugía menor

Si no se emplean anestésicos combustibles, no se requieren medidas adicionales. En caso de emplearse dicho tipo de anestésicos, estas salas deberán cumplir las exigencias prescritas para salas de operaciones

15.2.1.3.- Salas de preparación, salas de yesos y salas de parto

Todos los circuitos de este tipo de salas deberán ser protegidos mediante protecciones diferenciales y conexiones equipotenciales y, en caso de utilizar anestésicos combustibles, se deberán cumplir las exigencias prescritas para las salas de operación.

15.2.1.4.- Los circuitos de todos los recintos de uso médico definidos en 15.0.1, aparte de los ya citados, deberán ser protegidos mediante protecciones diferenciales y conexiones equipotenciales.

15.2.2.- Salas de operaciones

15.2.2.1.- En las salas de operaciones y recintos en que utilicen anestésicos combustibles, se considerará como una expuesta a peligro de explosión todo el volumen del recinto comprendido entre el piso y 1,20 m de altura. Ver hoja de norma N° 21.

15.2.2.2.- La alimentación de los equipos ubicados dentro de la zona peligrosa limitada en 15.2.2.1 se hará a través de transformadores de aislación que deberán cumplir las prescripciones del párrafo 9.2.6.1, excepto que su voltaje no podrá ser superior a 220 V ni su potencia superior a 5 KVA.

15.2.2.3.- Se deberá instalar por lo menos un transformador de aislación por cada sala de operaciones y sus correspondientes recintos anexos. Los transformadores se instalarán fuera de la sala de operaciones.

15.2.2.4.- Se aceptará que los transformadores de aislación de varias salas de operaciones se instalen en un único recinto destinado a este fin; en tal caso, las dimensiones de él deberán ser tal que se cumpla lo establecido en 5.3.4 de la norma NSEG 20 E.p. 78 y se deberán adoptar las medidas necesarias para asegurar su adecuada ventilación, cumpliendo lo establecido en 7.0.8 a 7.0.15 de la norma señalada.

15.2.2.5.- El circuito que alimenta el transformador de aislación de una sala de operaciones no deberá alimentar otros consumos. De igual forma el o los circuitos del secundario de este transformador no deberán alimentar consumos de otros recintos.

15.2.2.6.- Los interruptores que accionen equipos conectados a circuitos aislados de tierra deberán interrumpir todos los conductores de la alimentación.

15.2.2.7.- Además de las protecciones normales, los circuitos aislados de tierra estarán conectados a un dispositivo detector de fallas de aislación.

Este dispositivo estará compuesto por una unidad de detección y un panel de indicación; la unidad de detección se ubicará fuera de la sala de operaciones y el panel de indicación se ubicará fuera de la sala, preferentemente en la sala de enfermeras; en él existirá una luz verde que estará permanentemente encendida, estando el circuito conectado y en condiciones normales.

Si la corriente total de fuga a tierra, sea ésta resistiva, capacitiva o la suma de ambas, alcanza un valor de 2 mA al voltaje nominal, en el panel de señalización

se dejará oír una chicharra y se encenderá una luz roja. La corriente mínima de operación del dispositivo de señalización será de 1,7 mA. En el panel de señalización deberá existir una botonera de prueba que permita en cualquier momento comprobar el funcionamiento del dispositivo y una botonera que permita silenciar la alarma acústica, la cual en ningún momento podrá ser dejada fuera de servicio; la luz roja de indicación de falla deberá permanecer encendida mientras dure la falla.

El voltaje de prueba con que el detector funciona no debe ser superior a 24 V; la impedancia interna del detector no debe ser inferior a 100 KOhm, y la máxima corriente que circula a través del detector cuando exista una falla franca a tierra en algún conductor del circuito no debe ser superior a 1 mA.

15.2.2.8.- Los equipos de rayos X y los equipos cuya potencia unitaria sea superior a 5 KVA podrán conectarse a los circuitos de alimentación sin necesidad de transformadores de aislación, pudiendo incluso alimentarse con 380 V, siempre que cumplan algunas de las prescripciones siguientes :

- a) La construcción del equipo sea del tipo doble aislación.
- b) El equipo se conecte mediante un conductor de protección que cumpla lo prescrito en la sección 10 siempre que su voltaje de operación no sea superior a 220 V.
- c) El equipo opere a una tensión no superior a 24 V.
- d) El equipo sea protegido por un protector diferencial, de acuerdo a lo prescrito en 9.2.7.3, con una sensibilidad no superior a 30 mA. La resistencia de puesta a tierra no será superior a:

$$R = \frac{24}{I_s}$$

15.2.2.9.- Los enchufes o dispositivos de conexión de los equipos indicados en 15.2.2.8 a), b) y d), serán de un tipo tal que impidan su conexión a circuitos aislados, igualmente los enchufes de los equipos que deban conectarse a circuitos aislados impedirán la conexión a circuitos comunes.

15.2.2.10.- En caso de utilizar circuitos con tensión de seguridad, los dispositivos de conexión de los equipos y los enchufes de estos circuitos serán de un tipo tal que impidan la conexión en circuitos de tensiones superiores.

15.2.2.11.- Los enchufes que alimenten equipos dentro de una sala de operaciones se deberán instalar fuera de la zona peligrosa limitada en 15.2.2.1 y serán del tipo de seguridad.

15.2.2.12.- La conexión desde un enchufe al equipo respectivo se hará mediante cordones flexibles de tipo servicio pesado. Este cordón deberá tener la longitud adecuada a cada caso y deberá estar enrollado sobre un carrete de un diámetro no inferior a 10 cm y preferentemente de enrollado automático.

15.2.2.13.- El alumbrado general fijo, cuya altura de montaje no sea inferior a 2,4 m, podrá conectarse a circuitos no aislados, siempre que las lámparas tengan pantallas o difusores cerrados y los interruptores queden fuera de la zona peligrosa definida en 15.2.2.1.

15.2.2.14.- En caso de tener necesariamente que instalar un enchufe dentro de la zona peligrosa, éste y su canalización deberán cumplir con alguno de los métodos de seguridad para instalaciones en lugares peligrosos, definidos en 4.1.23.1 a

4.1.23.5 de esta Norma y aprobados para las condiciones ambientales en que van a funcionar.

- 15.2.3.- En todo recinto que se use para fines médicos, se deberán efectuar conexiones equipotenciales que cumplan las disposiciones de 9.2.6.4; a estas conexiones se conectarán todos los elementos metálicos, aunque no pertenezcan a la instalación eléctrica.
- 15.2.4.- El conductor con que se haga la conexión equipotencial será de cobre y de una sección mínima de 4 mm<sup>2</sup>. Este conductor tendrá una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> si une dos o más salas en las cuales haya equipos de medida o de exámenes que operen en combinación.
- 15.2.5.- La conexión equipotencial se conectará a la tierra de protección del sistema.
- 15.2.6.- En una sala de operaciones, las conexiones equipotenciales llegarán a una barra de conexión que sea accesible en todo momento y que permita la desconexión individual de cada conductor equipotencial. A esta barra estarán conectados, siguiendo la trayectoria más corta posible, los siguientes elementos:
  - 15.2.6.1.- El conductor de protección de los circuitos considerados en 15.2.2.8.
  - 15.2.6.2.- El conductor de protección del sistema detector de fugas.
  - 15.2.6.3.- Los conductores equipotenciales de todas las tuberías metálicas, como por ejemplo las de agua potable, aguas servidas, calefacción, gases, vacío, etc.
  - 15.2.6.4.- Los conductores equipotenciales de elementos metálicos de gran superficie, por ejemplo: mesas de operación, lámparas de la mesa de operaciones, ducto de evacuación de gases, etc.
  - 15.2.6.5.- Los conductores equipotenciales que conecten salas o grupos de salas en las que existan equipos de exámenes que operen en conjunto.
  - 15.2.6.6.- Las pantallas contra radio interferencias.
  - 15.2.6.7.- La malla de disipación del piso semiconductor, si éste existe.
  - 15.2.6.8.- Dentro de lo posible, las estructuras de acero de refuerzo del edificio.
- 15.2.7.- Los pisos de los recintos comprendidos en el área de operaciones deberán ser de una calidad tal que su resistencia eléctrica no sea inferior a 50.000 Ohm ni superior a 1 Megohm.
- 15.2.8.- La resistencia se medirá según el método prescrito en el párrafo 9.0.6.4, debiendo efectuarse un mínimo de cinco medidas en el recinto considerado, ver Apéndice 5. El promedio de estas mediciones deberá estar comprendido entre los valores señalados en 15.2.7; sin embargo, ninguno de los valores medidos debe ser inferior a 10.000 Ohm ni superior a 5 Megohm .
- 15.2.9.- En caso de ser necesario, bajo el recubrimiento del piso se colocará una malla metálica de disipación, la que se conectará a la conexión equipotencial. La presencia de esta malla no alterará las exigencias fijadas a la resistencia eléctrica del piso.
- 15.2.10.- En la Hoja de Norma N° 17 se muestran en forma esquemática las exigencias indicadas en los párrafos 15.2.2 a 15.2.9.
- 15.3.- **Canalizaciones.**
  - 15.3.1.- En áreas no peligrosas

- 15.3.1.1.- En áreas no peligrosas, se empleará como sistema de canalización, cualquiera de los sistemas aprobados para condiciones similares en la sección 8.
- 15.3.1.2.- En todo caso, los conductores de circuitos aislados de tierra no deben compartir la misma canalización con conductores de circuitos comunes.
- 15.3.1.3.- En salas de operaciones y similares, fuera de la zona definida como peligrosa la canalización deberá hacerse en tuberías metálicas.
- 15.3.2.- En áreas peligrosas
  - 15.3.2.1.- Toda canalización eléctrica que deba entrar o atravesar la zona peligrosa de una sala de operaciones o similar, deberá cumplir con alguno de los métodos de seguridad para instalaciones en lugares peligrosos, definidos en 4.1.23.1 a 4.1.23.5 de esta Norma y ser aprobada para las condiciones ambientales en que van a funcionar.
  - 15.3.2.2.- En caso de utilizar el método de protección antideflagrante, ver 4.1.23.1, tanto a la entrada como a la salida de la zona peligrosa se deberán colocar sellos adecuados, que aislen dicha parte de la canalización del resto de la canalización.
  - 15.3.2.3.- Cualquier accesorio, caja o parte de la canalización que quede parcialmente dentro de la zona peligrosa se considerara como comprendido totalmente en ésta y deberá ser del tipo a prueba de explosión