

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD**

|                                 |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO</b> | <b>: RTIC N° 11</b>                                                                                                                                 |
| <b>MATERIA</b>                  | <b>: INSTALACIONES ESPECIALES.</b>                                                                                                                  |
| <b>REGLAMENTO</b>               | <b>: TÉCNICO DE INSTALACIONES DE CONSUMO.</b>                                                                                                       |
| <b>FUENTE LEGAL</b>             | <b>: DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 4/20.018, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS.</b> |
| <b>RESOLUCIÓN EXENTA</b>        | <b>: N° XXXX, de fecha XX.XX.201X.</b>                                                                                                              |

**1 OBJETIVOS**

El objetivo del presente pliego técnico es establecer los requisitos de seguridad y de operación que deben cumplir las instalaciones eléctricas de consumo especiales.

**2 ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN**

El presente pliego técnico, aplica a las instalaciones eléctricas emplazadas en Centros Asistenciales, en Recintos Educacionales, en Lugares Públicos, en Ambientes Húmedos, Mojados y Sumergidas, en Grúas y Montacargas, en Elevadores, Montaplatos, Escaleras, Rampas Móviles, Plataformas Elevadoras y Salva Escalas, en Data Center, en Construcciones Prefabricadas y Flotantes, en Muelles y Similares, en Construcciones Agrícolas, de Cercos Eléctricos, en faenas Mineras, de Electrolinera, en Ambientes Salinos, en Carnavales, Circos, Ferias y Eventos Masivos, en Parques de Entretenimientos, en Teatros, Áreas de audiencia de estudios cinematográficos, Televisión, y Lugares Similares, para Alumbrado de Paletas Publicitarias, en Recintos Deportivos, de Red Inerte, de Domótica.

**3 REFERENCIAS NORMATIVAS**

|      |                        |      |                                                                                                                                                                             |
|------|------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1  | ANSI/TIA 942           | 2005 | Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers                                                                                                                 |
| 3.2  | ANSI/TIA/EIA-J-STD-607 | 2002 | Commercial Building Grounding(Earthing) and Bonding Requirements For Telecommunications                                                                                     |
| 3.3  | ASHRAE 90.1            | 2013 | Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings                                                                                                         |
| 3.4  | UNE-EN 1366-3          | 2011 | Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio. Parte 3: Sellantes de penetración                                                                             |
| 3.5  | IEC 60335-2-76         | 2002 | Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-76: Particular requirements for electric fence energizers                                                     |
| 3.6  | IEC 60364-5-56         | 2009 | Low-voltage electrical installations - Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services                                                          |
| 3.7  | IEC 60364-7-710        | 2002 | Electrical installations of buildings - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations                                                 |
| 3.8  | IEC 60364-7-711        | 1998 | Electrical installations of buildings - Part 7-711: Requirements for special installations or locations - Exhibitions, shows and stands                                     |
| 3.9  | IEC 60364-7-718        | 2011 | Low-voltage electrical installations - Part 7-718: Requirements for special installations or locations - Communal facilities and workplaces                                 |
| 3.10 | IEC 60601-1 SER        | 2015 | Medical electrical equipment - ALL PARTS                                                                                                                                    |
| 3.11 | IEC 60670-23           | 2006 | Boxes and enclosures for electrical accessories for house hold and similar fixed electrical installations - Part 23: Particular requirements for floor boxes and enclosures |
| 3.12 | IEC 60947-2            | 2006 | Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers                                                                                                           |

|      |                  |      |                                                                                                                                                                                             |
|------|------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.13 | IEC TR 61200-704 | 1996 | Electrical installation guide - Part 704: Construction and demolition site installations                                                                                                    |
| 3.14 | IEC 61439-1      | 2011 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules                                                                                                                   |
| 3.15 | IEC 61439-2      | 2011 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies                                                                                     |
| 3.16 | IEC 61439-3      | 2012 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)                                                           |
| 3.17 | IEC 61439-4      | 2012 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)                                                             |
| 3.18 | IEC 61439-5      | 2014 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks                                                                            |
| 3.19 | IEC 61439-6      | 2012 | Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways)                                                                                               |
| 3.20 | IEC 61558-2-15   | 2011 | Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof - Part 2-15: Particular requirements and tests for isolating transformers for the supply of medical locations |
| 3.21 | IEC 61851-1      | 2010 | Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements                                                                                                                  |
| 3.22 | IEC 62020        | 1998 | Electrical accessories - Residual current monitors for household and similar uses (RCMs)                                                                                                    |
| 3.23 | NFPA 70          | 2014 | National Electrical Code (NEC)                                                                                                                                                              |

#### 4 TERMINOLOGÍA

- 4.1 **Área de operaciones.** Es la zona del hospital en que se realizan las intervenciones quirúrgicas. Comprende el siguiente grupo de dependencias:
- 4.1.1 Depósito de anestesia. Recintos en los que se almacenan los anestésicos y se guardan los equipos de anestesia.
  - 4.1.2 Pabellón de cirugía. Recintos en que se desarrollan las intervenciones quirúrgicas.
  - 4.1.3 Salas de esterilización menor. Recintos en los cuales se esterilizan los instrumentos que se utilizarán en la intervención quirúrgica.
  - 4.1.4 Salas de lavado preoperatorio. Recintos anexos al pabellón de cirugía en donde los médicos y sus asistentes realizan lavado de manos.
  - 4.1.5 Salas de parto. Recintos en los que ocurren los nacimientos.
  - 4.1.6 Salas de parto. Salas de preparación al parto.
  - 4.1.7 Salas de preparación. Salas en que los pacientes son preparados para una operación, por ejemplo, se les administra anestésicos.
  - 4.1.8 Salas de recuperación. Recintos o área del hospital que recibe urgencias en que se mantienen bajo observación al paciente mientras se disipan los efectos de la anestesia y post-operatorio.
  - 4.1.9 Salas de yesos. Dentro del alcance de esta norma son recintos en los cuales se aplica yeso al paciente, estando éste anestesiado.
  - 4.1.10 Servicio de urgencia. Recintos en que se realizan operaciones de cirugía menor, en las cuales puede ser necesario anestesiarse al paciente.
- 4.2 **Áreas de Cuidado del Paciente.** Áreas de la institución donde se cuida al paciente y se clasifican como áreas de cuidado general, áreas de cuidado crítico y otros sitios que pueden ser clasificados como lugares húmedos. Se designará estas áreas de acuerdo al tipo de cuidado requerido por el paciente, y con las siguientes definiciones de los tres tipos de áreas.

- 4.3 **Áreas de Cuidado General.** Son aquellas áreas como habitaciones de los pacientes, salas de tratamientos, consultorios y áreas similares donde el paciente está en contacto con aparatos comunes tales como el sistema de llamada a las enfermeras, camas eléctricas, luces para exámenes, teléfonos y aparatos para el entretenimiento. En tales áreas, el paciente también pudiera estar en contacto con dispositivos electromédicos (tales como almohadillas de calentamiento, electrocardiógrafos, bombas de drenaje, monitores, otoscopios, oftalmoscopios, líneas periféricas intravenosas).
- 4.4 **Áreas de Cuidados Críticos.** Son aquellas unidades de cuidados especiales, unidad de cuidados intensivos, unidades de cuidados\* coronarios, laboratorios de angiografía, laboratorios de cateterismo cardíaca, salas de parto, salas de operación y áreas similares donde los pacientes están sujetos a procedimientos de terapia intensiva y en contacto con aparatos electromédicos conectados a la red.
- 4.5 **Área de Enfermeras.** Áreas destinadas a centralizar las actividades profesionales de un grupo de enfermeras que atiendan pacientes hospitalizados, y donde se reciben las llamadas de los pacientes, se despachan las enfermeras para atenderlos, donde se redactan los informes, se preparan las fichas de pacientes hospitalizados y se preparan los medicamentos a ser distribuidos a los pacientes. Cuando estas actividades se lleven a cabo en más de un sitio dentro del centro asistencial la unidad de hospitalización todas las áreas separadas se considerarán parte del puesto de enfermeras.
- 4.6 **Salas de hospitalización.** Aquellas salas en las que permanecen los pacientes durante su estadía en un hospital o centro asistencial.
- 4.7 **Lugar de Cama del Paciente.** Lugar de la cama donde duerme el paciente hospitalizado, o la cama o camilla utilizada en áreas de atención de pacientes críticos.
- 4.8 **Área del paciente.** Se considerará cualquier volumen en el que se pueda producir contacto intencional o no intencional entre el paciente y las partes del sistema o entre el paciente y otras personas que tocan las partes del sistema. Ver Anexo 11.1
- 4.9 **Equipo Eléctrico de Soporte de Vida.** Equipo eléctrico cuya continua operación es necesaria para mantener la vida del paciente.
- 4.10 **Sistema Llamado de Enfermera.** Equipamiento que permite una forma para que el paciente o el personal médico soliciten ayuda o asistencia en la estación de enfermería. Éste sistema debe ser audiovisual y los aparatos deben ser antimicrobianos.

## 5 INSTALACIONES EN CENTROS ASISTENCIALES

### 5.1 Disposiciones generales.

- 5.1.1 Dentro del alcance de las presentes pliego, están las instalaciones eléctricas correspondientes a servicios médicos cuya función no debe ser suspendida, por ejemplo, clínicas, oficinas médicas o dentales, enfermerías, áreas de atención primarias, hospitales y en general todo recinto asistencial de atención y cuidado de pacientes.
- 5.1.2 Estas instalaciones de atención médica deben cumplir, además de los requisitos generales de las instalaciones de uso final que les aplique, los siguientes de carácter específico:
- 5.1.2.1. La aplicación de esta sección será en conformidad con lo indicado en el presente reglamento, lo señalado en particular en este pliego y lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivos; en ausencia de estos últimos o para conceptos no definidos en el presente reglamento, se deberá cumplir con la norma IEC 60364-7-710.
- 5.1.2.2. El diseño, construcción, pruebas de puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento, deberá ser ejecutado por un instalador autorizado clase A.

### 5.1.3 Principios para un control de la seguridad eléctrica en centros de salud:

- 5.1.3.1. Las fallas de aislamiento no deben provocar una interrupción en el suministro, solo para circuitos de los cuales dependen equipos eléctricos de soporte de vida.
- 5.1.3.2. Las corrientes de falla en el sistema eléctrico deben ser reducidas a un nivel no crítico y/o cuando aparezca una falla de aislación esta debe ser detectada y solucionada en el menor tiempo posible.
- 5.1.3.3. Todo sistema eléctrico instalado deberá contar con sistema de monitoreo y supervisión continuo y automático, además deberá ser capaz de desplegar alarmas audibles o visuales.
- 5.1.3.4. Las reparaciones de las fallas deben poder ser planificadas con anticipación para servir a las necesidades del paciente.

### 5.1.4 Todos los hospitales, clínicas, centros asistenciales en general y todo inmueble en donde se realice atención médica de personas, de cualquier tipo, se considerará como Local de Reunión de Personas.

### 5.1.5 Desde el punto de vista de la necesidad de continuidad de servicio para asegurar la supervivencia del enfermo y el eficiente funcionamiento de los recintos de asistencia médica, los consumos deberán considerarse dentro de los siguientes grupos, de acuerdo a lo indicado en Pliego Técnico Normativo RTIC N°08, sección 7 (Ver ejemplos Anexos 11.2):

**Grupo 0:** En este grupo se encuentran equipos y servicios imprescindibles para el funcionamiento del hospital, pero cuya actividad no afecta directamente al enfermo ya que no hay elementos activos sobre este, por ejemplo:

- Refrigeradores de banco de sangre y medicamentos
- Esterilización rápida
- Radioscopia
- Ascensores
- Bombas de impulsión de agua potable
- Calderas de vapor de alta presión
- Iluminación exterior
- Casinos

**Grupo 1:** En este grupo se encuentran aquellos sistemas de emergencia que alimenten consumos que no toleran interrupciones superiores a 15 segundos. En estos recintos se realizan tratamientos invasivos sobre el paciente, pero si se interrumpiera el suministro eléctrico la vida del mismo no correría peligro, por ejemplo.

- 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
- Equipamiento y sectores asociados a los indicados en puntos anteriores.

**Grupo 2:** En este grupo se encuentran todos los equipos con los cuales se realiza un tratamiento invasivo sobre el paciente, los cuales están 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 peligro para la vida del paciente y/o un alto riesgo para el éxito de la intervención quirúrgica, por ejemplo:

- Unidades coronarias
- Unidades renales
- Salas de parto
- Salas de tratamiento intensivo
- Sala de angiografía

- Sala de anestesia
  - Salas de cuidados intensivos
  - Pabellones de cirugía en general, quirófanos
  - Sala de preparación operación
  - Salas de post operados o recuperación
  - Sala de cateterismo cardiaco
  - Salas de prematuros o neonatos
  - Sala de yeso
  - Equipamiento y sectores asociados a los indicados en puntos anteriores.
- 5.1.6 De acuerdo a la clasificación anterior, en todo proyecto de recintos asistenciales, sean estos completos (nuevos) o parciales (remodelaciones), se deberá incorporar a la Memoria Explicativa un listado de circuitos, cargas y/o recintos, indicando a que sistema de emergencia (grupo) está conectado.
- 5.1.7 La alimentación en un local de uso médico deberá ser diseñada e instalada para facilitar la conmutación automática, desde la red principal de alimentación, de las fuentes eléctricas de seguridad para la alimentación de las cargas esenciales.
- 5.1.8 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.
- 5.1.9 Todo recinto asistencial deberá contar con respaldo de energía eléctrica, mediante grupos electrógenos u otro medio de generación local, para el 100% del sistema eléctrico, que asegure su continuo y normal funcionamiento en caso de catástrofes naturales.
- 5.1.10 Según lo indicado en 5.1.9, se adoptarán todos los resguardos necesarios, para que el sistema eléctrico en su totalidad, no sufra daños y mantenga su continuo y normal funcionamiento en caso de sismos, tomando como referencia de magnitud la indicada en normas y/o leyes de construcción nacional vigente.
- 5.1.11 Para implementar eficiencia energética en recintos hospitalarios nuevos o remodelaciones, deberá seguirse lo indicado en el estándar de la ASHRAE 90.1 capítulos 8 y 9.
- 5.2 Iluminación en centros asistenciales
- 5.2.1 Para determinar la potencia eléctrica necesaria a instalar para iluminación de recintos asistenciales, se deberá tener en cuenta el nivel de iluminación requerido, el tipo de fuente luminosa y el área del recinto por iluminar.
- 5.2.2 El nivel de iluminación mínimo según el tipo de local y tarea que en él se desarrolle, se determinará de acuerdo a lo señalado en la Tabla N° 11.1.

**Tabla N° 11.1: Iluminancias Mínimas para Centros Asistenciales**

| Rubro                                 | Lugar o actividad                   | Iluminancia mínima [Lux] |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Salas para uso general                | Pasillos durante la noche           | 50                       |
|                                       | Pasillos durante el día             | 200                      |
|                                       | Salas de espera                     | 200                      |
|                                       | Salas de personal                   | 300                      |
|                                       | Oficina de personal                 | 500                      |
| Salas de guardia, salas de maternidad | Alumbrado nocturno y de observación | 5                        |
|                                       | Alumbrado general                   | 100                      |
|                                       | Alumbrado de lectura                | 300                      |
|                                       | Exámenes simples                    | 300                      |



|                                                |                                                               |        |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
|                                                | Exámenes y tratamientos                                       | 1.000  |
| Salas de parto, examen ocular, examen auditivo | Alumbrado general                                             | 500    |
|                                                | Exámenes y tratamientos                                       | 1.000  |
|                                                | Examen ocular externo                                         | 1000   |
|                                                | Pruebas de lectura y visión cromática con diagramas de visión | 500    |
|                                                | Examen auditivo                                               | 1000   |
| Salas de escáner y Salas de parto              | Alumbrado general                                             | 300    |
|                                                | Escáners con mejoradores de imágenes y sistemas de TV         | 50     |
|                                                | Examen y tratamiento                                          | 1000   |
| Salas de tratamiento general                   | Salas de endoscopia                                           | 300    |
|                                                | Masaje y radioterapia                                         | 300    |
|                                                | Salas de yesos, Dermatología, Diálisis,                       | 500    |
|                                                | Baños médicos                                                 | 300    |
| Áreas de operación                             | Salas de esterilización                                       | 500    |
|                                                | Salas preoperatorias y de recuperación                        | 500    |
|                                                | Salas de operación                                            | 1 000  |
|                                                | Quirófano                                                     | 10.000 |
| Unidad de cuidados intensivos                  | Vigilancia nocturna                                           | 20     |
|                                                | Alumbrado general                                             | 100    |
|                                                | Exámenes simples                                              | 300    |
|                                                | Examen y tratamiento                                          | 1.000  |
| Dentistas                                      | Alumbrado general                                             | 500    |
|                                                | En el paciente                                                | 1.000  |
|                                                | Quirófanos                                                    | 5.000  |
| Laboratorios y farmacias                       | Alumbrado general                                             | 500    |
|                                                | Inspección de colores                                         | 1000   |
| Salas de descontaminación                      | Salas de esterilización                                       | 300    |
|                                                | Salas de desinfección                                         | 300    |

- 5.2.3 En todos los recintos asistenciales deberá haber circuitos exclusivos de enchufes y circuitos exclusivos de iluminación.
- 5.2.4 En oficinas, recintos de uso administrativo, salas de exhibición o salas de reuniones, se podrán instalar enchufes de piso, cumpliendo las siguientes condiciones:
- 5.2.4.1. En la limpieza de los pisos de estos recintos no se utilizarán líquidos.
  - 5.2.4.2. Se utilizarán enchufes montados sobre cajas cerradas con tapas, de modo que los enchufes sólo sean accesibles cuando se necesite conectar algún equipo a ellos
  - 5.2.4.3. Los artefactos para el montaje deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de productos eléctricos respectivos; en ausencia de ellos, deberá cumplir lo indicado en la norma IEC 60670-23.

5.3 Medidas de seguridad en recintos de uso médico

- 5.3.1 Además de la adopción de alguna de las medidas de protección establecidas en los Pliego Técnicos Normativos RTIC N°05 y RTIC N°06 de este reglamento, deberán adoptarse las siguientes medidas específicas de acuerdo al tipo de recinto.
- 5.3.2 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.
- 5.3.3 Salas de preparación, salas de yesos y salas de parto: Todos los circuitos de este tipo de salas deberán ser protegidos mediante protecciones diferenciales, adecuados al tipo de carga y conexiones equipotenciales. En caso de utilizar anestésicos combustibles, se deberán cumplir las exigencias prescritas para las salas de operación.

- 5.3.4 Todos los circuitos, de todos los recintos, pertenecientes a un establecimiento de atención médica, deberán ser protegidos mediante protecciones diferenciales adecuados al tipo de carga, excepto donde se indique.
- 5.3.5 Salas de operaciones
- 5.3.5.1 Las salas de operaciones se clasifican como grupo 2, y deberán utilizar el esquema de conexión a tierra IT.
- 5.3.5.2 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.
- 5.3.5.3 La alimentación de los equipos ubicados dentro de la zona peligrosa limitada en 5.3.5.2 se hará a través de transformadores de aislación que deberán cumplir las prescripciones del punto 7.5.2 del Pliego Técnico Normativo RTIC N°05 de este Reglamento, excepto que su voltaje no podrá ser superior a 220 V ni su potencia superior a 10 KVA.
- 5.3.5.4 Se deberá instalar por lo menos un transformador por cada sala de operaciones y sus correspondientes recintos anexos. Los transformadores se instalarán en armarios para evitar el contacto accidental con partes bajo tensión, fuera de la sala de operaciones.
- 5.3.5.5 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 el Pliego Técnico Normativo RTIC N°13 de este reglamento y se deberán adoptar las medidas necesarias para asegurar su adecuada ventilación, cumpliendo lo establecido en el pliego antes indicado.
- 5.3.5.6 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 y además deberá estar conectado a la barra de super emergencia.
- 5.3.5.7 Los interruptores termomagnéticos que accionen equipos conectados a circuitos aislados de tierra deberán interrumpir todos los conductores de la alimentación incluyendo la tierra de servicio.
- 5.3.5.8 Las luminarias y el equipamiento electromédico para el soporte de la vida descritos en el grupo 2, no deben tolerar interrupción de suministro en ninguna condición.
- 5.3.6 En todo caso y cualquiera sea el tamaño del hospital o centro asistencial, deberán contar a lo menos con sistema de iluminación de emergencia y señalética de evacuación de emergencia.
- 5.4 Medidas de protección contra contacto Directo
- 5.4.1 Solo se permitirá como medio de protección contra contacto directo la protección por obstrucción de las partes vivas mediante pantallas de protección y etiquetas adhesivas que indiquen al usuario el peligro.
- 5.5 Medidas de protección contra contacto indirecto
- 5.5.1 General
- 5.5.1.1. En instalaciones médicas de los grupos 0, 1 y 2, los siguientes puntos deberán ser aplicados:
- Para los sistemas IT, TN y TT, la tensión de contacto convencional no deberá exceder los 25 Vac.
  - Para los sistemas TN e IT, deberá aplicarse la tabla 11.2

NOTA: La desconexión del suministro cuando se producen condiciones de sobrecarga o cortocircuito, se puede lograr mediante diferentes métodos de diseño dentro de los procedimientos de las normas generales con el fin de satisfacer el nivel de seguridad requerido.

Tabla Nº 11.2

| Esquema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50 V < Uo ≤ 120 V |        | 120 V < Uo ≤ 230 V |     | 230 V < Uo ≤ 400 V |     | Uo > 400 V |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|--------------------|-----|--------------------|-----|------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | s                 |        | s                  |     | s                  |     | s          |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | c.a               | c.c    | c.a                | c.c | c.a                | c.c | c.a        | c.c |
| TN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,8               | Nota 1 | 0,4                | 5   | 0,2                | 0,4 | 0,1        | 0,1 |
| TT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,3               | Nota 1 | 0,2                | 0,4 | 0,07               | 0,2 | 0,04       | 0,1 |
| Si en el esquema TT, el tiempo de corte es satisfecho por un dispositivo de protección contra sobreintensidades y por la garantía de una conexión equipotencial de protección segura en la instalación, pueden aplicarse los tiempos máximos de corte del esquema TN.<br>Uo es la tensión nominal simple entre fase y tierra, en corriente alterna o en corriente continua |                   |        |                    |     |                    |     |            |     |
| NOTA 1 Un tiempo de corte puede ser requerido por otras razones que la protección contra choques eléctricos.<br>NOTA 2 Si el corte se realiza por una protección Diferencial, véase la nota en el apartado 411.4.4, la nota 4 del apartado 411.5.3 y la nota del apartado 411.6.4 b), de la norma IEC 60364-4-41,                                                          |                   |        |                    |     |                    |     |            |     |

5.5.2 Sistema TN

- 5.5.2.1 En circuitos finales del grupo 0 y 1 con corriente nominal hasta 32 A, se deberá instalar protectores diferenciales tipo A con una corriente de sensibilidad de hasta 30 mA.
- 5.5.2.2 La protección diferencial instalada en éstos circuitos, en situaciones donde la conexión en forma simultánea de diferentes tipos de cargas deberá asegurar que la protección no opere de forma intempestiva, por lo cual se deben instalar protecciones diferenciales con un alto poder de inmunización contra los desenclavamientos intempestivos sobre redes perturbadas y la detección de fallas diferenciales alternos con componentes continuas. Se podrá utilizar un Monitor de corriente residual, el cual deberá estarían provistos de pre-alarma y alarma, en sustitución de relés diferenciales

5.5.3 Sistema TT

- 5.5.3.1 En instalaciones médicas del grupo 0 y grupo 1, a los requisitos de los recintos mencionados en el sistema TN, se deberán instalar protecciones diferenciales tipo A en todos los circuitos de éste tipo de sistema.

5.5.4 Sistema Médico IT

- 5.5.4.1 En instalaciones médicas del grupo 2, el sistema médico IT deberá ser usado para circuitos de equipamiento electro médico y sistemas destinados al soporte para la vida, aplicaciones quirúrgicas y otros equipamientos electro médicos localizados en el “área del paciente”, excluyendo el listado de equipos mencionados en el punto 5.5.2.
- 5.5.4.2 Para cada grupo de habitaciones que cumplen una misma función, al menos es necesario un sistema médico IT aislado. este deberá estar equipado con un vigilante de aislamiento o dispositivo de monitoreo de aislación que cumpla con los siguientes requerimientos específicos:

a) La impedancia interna en a.c. deberá ser de al menos 100 kΩ;

b) El voltaje de testeo no deberá ser mayor de 25 V CC;

c) La corriente inyectada, ya sea para medir el aislamiento como para localizar las fallas, no deberá ser nunca mayor que 1 mA peak;

d) La indicación deberá realizarse apenas la resistencia de aislamiento sea ≥ a 50 kΩ.

e) Se dispondrá de un dispositivo de test.



- f) Para cada sistema médico IT existirá un sistema de alarma acústica y visual, que incorpore los siguientes componentes, se deben instalar en un lugar adecuado para que pueda ser monitoreado en forma permanente por el personal médico:
- g) Una luz verde para indicar el funcionamiento normal
- h) Una luz amarilla para indicar que se ha alcanzado el valor mínimo de resistencia de aislamiento. No deberá ser posible desconectar o cancelar ésta indicación.
- i) Una alarma acústica que suene cuando se ha alcanzado el valor mínimo de resistencia de aislamiento. Ésta alarma audible puede ser silenciada.
- j) La luz amarilla se deberá apagar cuando se ha eliminado la falla y se vuelve a la condición normal del sistema.
- k) En el panel de señalización deberá existir una botonera de prueba que permita en cualquier momento comprobar el funcionamiento del dispositivo.

5.5.4.3 Adicionalmente es requisito que se monitoree la sobrecarga y la temperatura de los transformadores de aislamiento de uso médico.

#### 5.5.5 Conexión equipotencial suplementaria

5.5.5.1 En cada recinto médico del grupo 1 y grupo 2, un sistema de conexión equipotencial suplementario debe ser instalado y conectado a la barra de conexión equipotencial con el fin de igualar las diferencias de potencial entre las siguientes partes, que se encuentran en el "área del paciente":

- a) Conductores de protección
- b) Partes conductoras ajenas al área
- c) Equipos para exámenes de "screening", si están instalados;
- d) Conexión para la red de piso conductivo, si está instalado;
- e) Pantalla metálica del transformador de aislamiento, si existe.

*Nota: Las mesas de quirófanos, sofás de fisioterapia y sillas dentales deben ser conectados al cable equipotencial salvo que se destinen a ser aislados de la tierra.*

5.5.5.2 En los recintos médicos del grupo 2, la resistencia de los conductores, incluyendo la resistencia de las conexiones, entre las terminales para el conductor de protección de la toma de corriente y de equipos fijos o cualquier-partes conductora ajena y la barra de conexión equipotencial no deberá ser superior a 0,2  $\Omega$ . El conductor de equipotencialidad no deberá ser menor a 4 mm<sup>2</sup> de sección.

5.5.5.3 Las barras de conexión equipotencial deberán estar instaladas dentro o cerca del recinto médico. En cada tablero de distribución, se dispondrá de una barra de conexión equipotencial adicional a la que se conectarán al conductor equipotencial suplementario y conductor de protección. Las conexiones se organizarán de manera que sean claramente visibles y fácilmente desconectados individualmente.

### 5.6 Condiciones de Operación

#### 5.6.1 Transformadores para sistemas médicos

5.6.1.1 La tensión nominal en el lado secundario del transformador no deberá exceder los 250 V CA.

5.6.1.2 Los transformadores deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivos; en ausencia de estos se deberá cumplir con la norma la IEC 61558-2-15.

- 5.6.1.3 Los transformadores se instalarán en las proximidades, en el interior o en el exterior de los recintos médicos y se deberán instalar en armarios para evitar el contacto accidental con partes bajo tensión.
- 5.6.1.4 La distancia máxima no será superior a 25 m entre los terminales de salida del transformador y los equipos alimentados.
- 5.6.1.5 La corriente de fuga del arrollamiento secundario a tierra y la corriente de fuga de la envolvente, no debe ser superior a 0,5 mA, cuando es medida en vacío y estando el transformador alimentado a la tensión asignada y a la frecuencia asignada.
- 5.6.1.6 Se debe utilizar como mínimo un transformador monofásico por cada local de uso médico o grupo funcional de locales de uso médico para formar parte del esquema IT de los equipos fijos y portátiles. La potencia asignada no debe ser inferior a 0,5 kVA y no debe ser superior a 10 kVA. Cuando varios transformadores son requeridos para alimentar los equipos de un local de uso médico no se deben conectar en paralelo y cada circuito de transformador requerirá un dispositivo de monitoreo de aislación, siempre teniendo en cuenta que sobre el paciente solo puede actuar un transformador al mismo tiempo.
- 5.6.1.7 Se deberá instalar por lo menos un transformador de aislación por cada sala de operaciones y sus correspondientes recintos anexos.
- 5.6.1.8 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.
- 5.6.1.9 Los interruptores que accionen equipos conectados a circuitos aislados de tierra deberán interrumpir todos los conductores de la alimentación.
- 5.6.1.10 No se deben usar condensadores en los transformadores para esquemas IT de uso médico.
- 5.6.2 Riesgo de explosión
  - 5.6.2.1 Los aparatos eléctricos, deberán ser instalados a una distancia de a lo menos 20 cm, en cualquier dirección medida desde centro a centro, desde cualquier conector de gas médico, de manera de minimizar el riesgo de ignición de fases inflamables.
  - 5.6.2.2 Los requerimientos para usar equipamiento electromédico en ambientes donde existen gases o vapores inflamables, se debe tomar como referencia el Pliego Técnicos Normativos RTIC N°12 y la norma IEC 60601-1.
- 5.6.3 Sistema llamado de enfermera
  - 5.6.3.1 Se deberá instalar un sistema de llamado de enfermera, a lo menos en los siguientes recintos:
    - a) UCI
    - b) UTI
    - c) Salas de urgencias
    - d) Hospitalización adulta e infantil
    - e) Psiquiatría
    - f) Maternidad
    - g) Pensionado
    - h) Box de atención
  - 5.6.3.2 Los conductores utilizados para el sistema de llamado de enfermera deberán ser del tipo libre de halógenos.

- 5.6.3.3 El sistema deberá entregar una alarma del tipo audio-visual tanto en pupitre de enfermera, como en block de puerta ubicado en habitación de paciente y los componentes deberán ser anti-microbianos.

*NA: El cumplimiento de la propiedad antimicrobiana de ésta exigencia será en conformidad con la norma JIS Z 2801 o ISO 22196.*

#### 5.6.4 Canalización

- 5.6.4.1 Cualquier sistema de canalización dentro de recintos médicos del grupo 2, serán exclusivos para el uso de equipos y accesorios de ese lugar.
- 5.6.4.2 Todos los circuitos para los recintos médicos del grupo 2 deben ser protegidos mecánicamente mediante canalización metálica no flexible.
- 5.6.4.3 En todo caso, los conductores de circuitos aislados de tierra no deben compartir la misma canalización con conductores de circuitos comunes.
- 5.6.4.4 En salas de operaciones y similares, fuera de la zona definida como peligrosa la canalización deberá hacerse en tuberías metálicas.
- 5.6.4.5 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 el artículo 5.4 del Pliego Técnico RTIC N° 12 de este reglamento y ser aprobada para las condiciones ambientales en que van a funcionar.
- 5.6.4.6 En caso de utilizar el método de protección antideflagrante, tanto a la entrada como a la salida de la zona peligrosa se deberán colocar sellos con un sistema estumescente, que cumplan con el ensayo de resistencia al fuego, de acuerdo a la norma UNE-EN 1366-3, que aislen dicha parte de la canalización del resto de la canalización y de los sectores.
- 5.6.4.7 Cualquier accesorio, caja o parte de la canalización que quede parcialmente dentro de la zona peligrosa se considerará como comprendido totalmente en ésta y deberá ser del tipo a prueba de explosión.
- 5.6.4.8 Todos los conductores utilizados para las especialidades de corrientes débiles, instalados en recintos médicos, deberán ser libres de halógenos.
- 5.6.4.9 Todos los sistemas de canalización sobrepuesta no metálicos que se instalen en las distintas dependencias de los recintos médicos, deberán tener la propiedad de ser antimicrobianos.

#### 5.6.5 Enchufes

- 5.6.5.1 Los enchufes que alimenten áreas de pacientes generales o críticos, deben diseñarse para alimentar el máximo número de equipos que necesiten operar simultáneamente. En áreas de pacientes generales debe instalarse un mínimo de cuatro enchufes y en áreas de pacientes críticos un mínimo de seis enchufes, todos conectados a tierra mediante un conductor de cobre aislado.
- 5.6.5.2 En áreas psiquiátricas no debe haber enchufes. En áreas pediátricas los enchufes de 220 V de 10 o 16 A, deben ser del tipo a prueba de abuso, o estar protegidos por una cubierta de este tipo (no se aceptarán otros enchufes u otro tipo de cubiertas en estas áreas).
- 5.6.5.3 Todos los enchufes del sistema de emergencia deben ser y estar plenamente identificados con el número del circuito derivado y el nombre del tablero de distribución correspondiente.
- 5.6.5.4 Bajo ninguna circunstancia se podrán utilizar extensiones eléctricas en salas de cirugía o en áreas de cuidados críticos.

- 5.6.5.5 No se deben utilizar los elementos de protección eléctrica, como control de encendido y apagado de la iluminación en un centro de atención hospitalaria.
- 5.6.5.6 Los tableros principales de distribución y transferencia deben prever mecanismos de servicio rápido en caso de falla, como por ejemplo incorporar módulos extraíbles o componentes enchufables, así como sistemas de repartición optimizados, que le den la cualidad a las protecciones de ser extraíbles.
- 5.6.5.7 Los enchufes que alimenten áreas de pacientes generales o críticos deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo; en ausencia de estos deberán cumplirse con la norma IEC 60947-2.
- 5.6.5.8 Los enchufes o dispositivos de conexión de los equipos 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 y serán del tipo polarizado.
- 5.6.5.9 Todo aparato eléctrico, tales como enchufes, interruptores, placas y conectores RJ45, etc., deberán ser del tipo antimicrobiano.
- 5.6.5.10 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.
- 5.6.5.11 Los enchufes que alimenten equipos dentro de una sala de operaciones se deberán instalar fuera del área del paciente (artículo 4.8 de este pliego) y serán del tipo de seguridad.
- 5.6.5.12 Las tapas de los enchufes o los enchufes mismos alimentados del sistema de emergencia tendrá un color distintivo o marca para identificarlo fácilmente. De todas formas, los alvéolos deberán ser distintos a los de servicios normales y deberán ser polarizados, permitiendo una sola forma de conexión.
- 5.6.5.13 En caso de tener necesariamente que instalar un enchufe dentro del área del paciente, éste y su canalización deberán cumplir con alguno de los métodos de seguridad para instalaciones en lugares peligrosos, definidos en el artículo 5.2 del Pliego Técnico Normativo RTIC N° 12 de este reglamento y aprobados para las condiciones ambientales en que van a funcionar.
- 5.6.6 Equipos de rayos X
  - 5.6.6.1 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 el capítulo 4.9 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 tipo A, de acuerdo a lo prescrito en el artículo 7.6.3 del Pliego Técnico Normativo N° 05 de este Reglamento, con una sensibilidad no superior a 30 mA.
- 5.6.7 Maniobra y control en recintos médicos del grupo 2
  - 5.6.7.1 Se debe considerar protección contra sobrecarga y cortocircuito para cada circuito terminal en instalaciones médicas del grupo 2.

## 5.6.8 Equipamiento adicional

### 5.6.8.1 Circuitos de Iluminación

- a) En recintos médicos del grupo 1 o grupo 2, se deberá alimentar desde 2 fuentes diferentes los circuitos de iluminación. Una de estas fuentes debe ser el circuito de emergencia.
- b) En salidas de emergencia, se deberán instalar alumbrados de emergencia junto con señalética de emergencia, a fin de guiar la salida de los ocupantes.

### 5.6.8.2 Circuitos de enchufes en sistemas médicos IT para recintos médicos del grupo 2

- a) En cada espacio de tratamiento del paciente, ej. cabeceras de cama, la configuración de los enchufes deberá cumplir lo siguiente:
  - Se deberá instalar un mínimo de 2 circuitos con alimentaciones separadas.
  - Cada toma de enchufe deberá estar individualmente protegida contra sobrecarga.
- b) Cuando los circuitos estén alimentados por otros sistemas (sistema TN-S o TT) en un mismo recinto médico, los enchufes conectados al sistema médico IT deberán ser de tal construcción que impidan el uso en otros sistemas.

5.6.9 Se deberá considerar iluminación de emergencia, de acuerdo a las características de cada sector o recinto, según lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 08, sección 10, de este Reglamento.

## 5.7 Mantenimientos

5.7.1 Los mantenimientos de los sistemas eléctricos se deberán realizar siguiendo las indicaciones de este artículo y la frecuencia de la verificación se deberá realizar de acuerdo al artículo 5.8 siguiente.

5.7.2 Todos los controles realizados serán recogidos en un "Libro de Mantenimiento" de cada quirófano o sala de intervención, en el que se expresen los resultados obtenidos y las fechas en que se efectuaron, con firma del técnico que los realizó. En el mismo, deberán reflejarse con detalle las anomalías observadas, para disponer de antecedentes que puedan servir de base a la corrección de deficiencias.

5.7.3 Antes de la puesta en marcha, el profesional responsable deberá proporcionar un informe escrito sobre los resultados de los controles realizados al término de la ejecución de la instalación, en todos los recintos del grupo 2, como las salas de hospitalización, salas de exámenes y cirugía menor, salas de preparación, salas de yeso, salas de parto, salas de operaciones, UCI, UTI, que comprenderá, al menos:

- 5.7.3.1. Descripción del funcionamiento de las medidas de protección
- 5.7.3.2. La continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra.
- 5.7.3.3. La resistencia de las conexiones de los conductores de protección y de las conexiones de equipotencialidad.
- 5.7.3.4. La resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra en cada circuito.
- 5.7.3.5. La resistencia de puesta a tierra.
- 5.7.3.6. La resistencia de aislamiento de suelos antielectrostáticos.
- 5.7.3.7. El funcionamiento de todos los suministros complementarios.

## 5.8 Verificaciones

5.8.1 Todas las fechas y resultados de cada proceso de verificación deberá ser registrada en un libro para tal efecto.



## 5.8.2 Verificación Inicial

5.8.2.1 Las verificaciones y ensayos que se especifican a continuación en los puntos en este numeral, se llevarán a cabo, en el proceso de la puesta en marcha, después de modificaciones o reparaciones, y antes de volver a la puesta en marcha:

- a) Prueba de funcionamiento integral de los dispositivos de medición de aislación de los sistemas médicos IT, junto con los sistemas de alarma acústicos y visuales.
- b) Mediciones con el fin de verificar que conexión equipotencial se encuentra de acuerdo a las indicaciones del artículo 4.12.6.1.10 números 1 y 2.
- c) Verificación de la integridad de las instalaciones en donde se aplica el artículo 4.12.6.1.10 número 3 para la conexión de equipotencialidad.
- d) Verificación de la integridad de los requerimientos de los circuitos de iluminación de emergencia señalados en la letra i) de este artículo.
- e) Medición de la corriente de fuga del circuito secundario y del tablero de los transformadores médicos de aislación en estado sin carga.

## 5.8.3 Periodos de verificación

5.8.3.1 Será obligatorio realizar las siguientes verificaciones, de acuerdo a los siguientes intervalos:

- a) Pruebas de funcionamiento de los dispositivos de conmutación: cada 12 meses.
- b) Prueba de funcionamiento de los dispositivos de monitoreo de aislación: cada 12 meses.
- c) Chequeo, por inspección visual, de la configuración de los dispositivos de protección: cada 12 meses.
- d) Medición y verificación de la conexión equipotencial suplementaria: cada 36 meses.
- e) Verificación de la integridad de las instalaciones que necesitan una conexión de equipotencialidad: cada 36 meses.
- f) Pruebas de funcionalidad mensuales de:
  - Circuitos y servicios respaldados con baterías: 30 min de funcionamiento
  - Circuitos y servicios respaldados con motores a combustión: hasta alcanzar la temperatura de funcionamiento nominal
  - Circuitos y servicios respaldados con baterías: prueba de capacidad
  - Circuitos y servicios respaldados con motores a combustión: 60 min de funcionamiento.

En cualquiera de los casos, las pruebas deberán ser con traspaso de carga.

En todos los casos, se considerará, al menos, entre un 50% hasta un 100% de carga nominal.

- g) Medición de las corrientes de fuga de los transformadores de aislación: cada 36 meses
- h) Comprobación del tiempo de operación y de la corriente de sensibilidad de disparo de los diferenciales: cada 12 meses.

## 5.9 Documentación, diagramas e instrucciones de operación

5.9.1 En todo recinto hospitalario se deberá contar, de forma física y en todo momento, con los planos de la instalación eléctrica, diagramas de cableado y modificaciones de las mismas, así como las instrucciones para la operación y el mantenimiento:

- 5.9.1.1. Diagramas unilineales que muestren el sistema de distribución interno de la fuente de alimentación normal y la alimentación para los sistemas de seguridad. Estos diagramas deberán contener la información sobre la ubicación de los tableros de distribución secundaria dentro del edificio.
- 5.9.1.2. Diagramas unilineales de los tableros de distribución principal y secundarios, mostrando los equipos de protección y maniobra.
- 5.9.1.3. Planos de arquitectura.
- 5.9.1.4. Diagramas esquemáticos de control
- 5.9.1.5. Instructivos de operación, mantención, testeo y mantenimiento de bodegas de baterías y fuentes de poder para servicios de emergencia
- 5.9.1.6. Lista de cargas permanentemente conectadas a las fuentes de poder de emergencia indicando las corrientes nominales, y en el caso de motores, las corrientes de partida.

6 INSTALACIONES EN RECINTOS EDUCACIONALES

6.1 Alcance

- 6.1.1 Esta sección es aplicable a salas cunas, jardines infantiles, colegios, liceos, institutos, universidades, similares y, en general, a cualquier recinto destinado a la docencia y/o capacitación.

6.2 Disposiciones Generales

- 6.2.1 Para determinar la potencia eléctrica necesaria a instalar para iluminación de recintos educacionales, se deberá tener en cuenta el nivel requerido, el tipo de fuente luminosa y el área del recinto por iluminar.
- 6.2.2 El nivel de iluminación mínimo según el tipo de local y tarea que en él se desarrolle se calculará con un software dedicado para tal efecto, de modo que los valores resultantes cumplan con lo señalado en la Tabla N° 11.3.
- 6.2.3 Para los recintos no considerados en la Tabla N° 11.3, se aplicará lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 10, Tabla 10.1.

Tabla N° 11.3: Iluminancias Mínimas para Centros Educativos

| Rubro                                   | Lugar o actividad                               | Iluminancia mínima |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
|                                         |                                                 | [Lux]              |
| Jardines infantiles, salas cuna         | Sala de juegos                                  | 300                |
|                                         | Guardería                                       | 300                |
|                                         | Sala de manualidades                            | 300                |
| Edificios y/u organizaciones educativas | Áreas de circulación y pasillos                 | 100                |
|                                         | Escaleras                                       | 150                |
|                                         | Atención administrativa                         | 300                |
|                                         | Biblioteca (estanterías)                        | 300                |
|                                         | Biblioteca (zona de lectura)                    | 500                |
|                                         | Pizarra                                         | 500                |
|                                         | Sala de clases                                  | 300                |
|                                         | Sala de clases nocturnas y educación de adultos | 500                |
|                                         | Sala de lectura                                 | 500                |
|                                         | Sala de arte                                    | 500                |
|                                         | Salas de prácticas de informática               | 300                |
|                                         | Sala de dibujos                                 | 750                |
|                                         | Sala de prácticas y laboratorios                | 500                |
|                                         | Sala de manualidades                            | 500                |

|  |                                   |     |
|--|-----------------------------------|-----|
|  | Talleres de enseñanza             | 500 |
|  | Gimnasios                         | 400 |
|  | Salas de profesores               | 300 |
|  | Oficinas                          | 400 |
|  | Cocina (elaboración de alimentos) | 500 |
|  | Comedores                         | 300 |
|  | Halls de entrada                  | 200 |

- 6.2.4 En cada sala de clases, en locales educacionales de enseñanza media y básica, se deberá instalar un mínimo de 3 enchufes hembra triple. En salas de párvulos el mínimo será de 2 enchufes hembra triple. Uno de estos enchufes deberá estar instalado a una distancia máxima de 1 m del fondo de cada sala.
- 6.2.5 En salas de párvulos, jardines infantiles y salas cuna, los enchufes se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros del nivel de piso terminado.
- 6.2.6 Todos los circuitos de enchufes en locales educacionales deberán ser protegidos mediante protectores diferenciales y sus enchufes serán del tipo de alvéolos protegidos. Cada circuito de enchufes deberá tener un dispositivo de protección diferencial dedicado. Además, todos los circuitos de iluminación deberán protegerse con dichos dispositivos.
- 6.2.7 En los distintos recintos, exceptuando lo indicado en 6.2.4, se instalará a lo menos, un enchufe triple. Por cada 5 m<sup>2</sup> de superficie, o fracción, se deberán agregar los enchufes triples correspondientes.
- 6.2.8 Para recintos educacionales, se aplicará también lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 10, artículos desde el 5.3.11 hasta el 5.3.16.
- 6.2.9 Todos los locales educacionales deberán cumplir con las disposiciones referentes a instalaciones eléctricas en locales de reunión de personas.
- 6.2.10 Los tableros en recintos educacionales deberán cumplir con el punto 5.2.1 del **Pliego Técnico Normativo RTIC N° 02** y también podrán ubicarse en el interior de las salas de clases, solo cuando los circuitos de los tableros estén destinados alimentar exclusivamente dicha sala y estos estén formados por un gabinete cerrado con llave no accesible a personal no calificado.

**7 INSTALACIONES EN LUGARES PÚBLICOS**

- 7.1 Alcance
- 7.1.1 Esta sección aplica a las instalaciones eléctricas emplazadas en lugares públicos, utilizadas para alimentar todo tipo de maquinarias, artefactos, equipos, luminarias para alumbrado exterior y alumbrado público, etc., con tensiones de alimentación superiores a 24 V.
- 7.2 Exigencias generales
- 7.2.1 Todas las instalaciones en lugares públicas, deberán usar protectores diferenciales como medio de protección contra contactos indirectos.
- 7.2.2 Se considerarán dentro del alcance de esta disposición iluminación de plaza y bienes nacionales de uso público, alimentación de portones automáticos, chapas eléctricas, iluminación de fachadas, y similares, el alumbrado público que emplee postes metálicos como soporte de las luminarias y cualquier otro tipo de equipos que quede al alcance del público en general en vías públicas, galerías comerciales, edificios públicos, establecimientos educacionales, recintos asistenciales, grandes centros comerciales y similares.

- 7.2.3 Se aceptará el empleo de diferenciales de sensibilidades menores de 30 mA cuando se demuestre que las corrientes de fuga normales superan los 22 mA, como causa de la extensión de los circuitos protegidos. Las protecciones diferenciales deben estar asociadas a un sistema de puesta a tierra.
- 7.2.4 Los artefactos, cajas de derivación y equipos eléctricos empleados en este tipo de instalaciones deberán tener un índice de protección mínimo de IP54.
- 7.2.5 Todo poste metálico, utilizado para soportar artefactos o equipos eléctricos, debe estar conectado a un sistema de puesta a tierra de protección, dimensionado de modo tal que, en caso de quedar energizado, no quede sometido a potenciales de valores peligrosos. A este efecto, se deberán adoptar las medidas de seguridad indicadas en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 06.
- 7.2.6 Las canalizaciones de alumbrado deben tener un diámetro mínimo de 25 mm.
- 7.2.7 Las tuberías serán metálicas, de pared gruesa, así como también las cajas de derivación de las canalizaciones que se ubiquen en la vía pública.
- 7.2.8 Las cajas de derivación instaladas en espacios públicos, deberán contar con sistema de cierre especial, con la finalidad de dificultar la intervención o manipulación de terceros.

## **8 INSTALACIONES EN AMBIENTES HÚMEDOS, MOJADOS Y SUMERGIDAS**

### **8.1 Alcance**

- 8.1.1 Esta sección es aplicable a baños, saunas, baños turcos, camarines, piscinas y recintos similares.

### **8.2 Disposiciones Generales**

- 8.2.1 Están prohibidas las canalizaciones como molduras, bandejas, escalerillas o similares en estos recintos y, en general, toda canalización o artefacto que no cuente con un IP adecuado a las condiciones en que se instalará.
- 8.2.2 Las canalizaciones emplazadas al interior de estos recintos, instaladas sobrepuestas, deberán estar separadas de paredes o tabiques.

### **8.3 Instalaciones en locales húmedos**

- 8.3.1 Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.
- 8.3.2 Las cajas de conexión, interruptores, enchufes y, en general, todos los equipos y accesorios utilizados, deberán presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

### **8.4 Instalaciones en locales mojados**

- 8.4.1 Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos. Están prohibidas las canalizaciones como molduras, bandejas, escalerillas o similares en estos recintos, en general ninguna canalización que no cuente con su IP adecuado.
- 8.4.2 Al interior de toda zona considerada como mojada, sólo se permitirá el uso de artefactos y equipos alimentados por tensiones extra bajas.
- 8.4.3 Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie.

- 8.4.4 Las canalizaciones serán estancas, los terminales, empalmes y conexiones de las mismas, serán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua IPX4 mínimo. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.
- 8.4.5 Se instalarán los aparatos de mando, protección y tomas de corriente fuera de estos recintos o zonas. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente. En todo caso, al interior de estos recintos o zonas, no se podrán instalar tableros eléctricos de ningún tipo.
- 8.4.6 Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección el empleo de tensiones extrabajas.
- 8.4.7 Los artefactos instalados tendrán un grado de protección IPX4.
- 8.5 Instalaciones sumergidas
- 8.5.1 Las disposiciones de esta sección aplican a la construcción e instalación de equipo eléctrico y canalizaciones situados dentro o adyacentes a todas las piscinas de natación, recreativas, terapéuticas y decorativas, fuentes, bañeras térmicas y bañeras de hidromasaje, tanto si están instaladas permanentemente como si son móviles, y a todos los equipos metálicos auxiliares tales como bombas, filtros y similares.
- 8.5.2 Clasificación de los volúmenes
- 8.5.2.1 Se definen los volúmenes sobre los cuales se indican las medidas de protección que se enumeran en los artículos siguientes, como:
- ZONA 0:** Esta zona comprende el interior de los recipientes, incluyendo cualquier canal en las paredes, suelos o el interior de los inyectores de agua o cascadas.
- ZONA 1:** Esta zona está limitada por:
- a) Zona 0;
  - b) un plano vertical a 2 m del borde del recipiente;
  - c) el suelo o la superficie susceptible de ser ocupada por personas;
  - d) el plano horizontal a 2,5 m por encima del suelo o la superficie
  - e) Cuando la piscina contiene trampolines, bloques de salida de competición, toboganes u otros componentes susceptibles de ser ocupados por personas, la zona 1 comprende la zona limitada por:
  - f) un plano vertical situado a 1,5 m alrededor de los trampolines, bloques de salida de competición, toboganes y otros componentes tales como esculturas, recipientes decorativos
  - g) el plano horizontal situado 2,5 m por encima de la superficie más alta destinada a ser ocupada por personas.
- ZONA 2:** Esta zona está limitada por:
- a) el plano vertical externo a la Zona 1 y el plano paralelo a 1,5 m del anterior;
  - b) el suelo o superficie destinada a ser ocupada por personas y el plano horizontal situado a 2,5 m por encima del suelo o superficie.
- No existe Zona 2 para fuentes. Ejemplos de estos volúmenes se indican en las Figuras N° 11.1, 11.2, y 11.3.



Figura N° 11.1: Dimensiones de los volúmenes para depósitos de piscinas

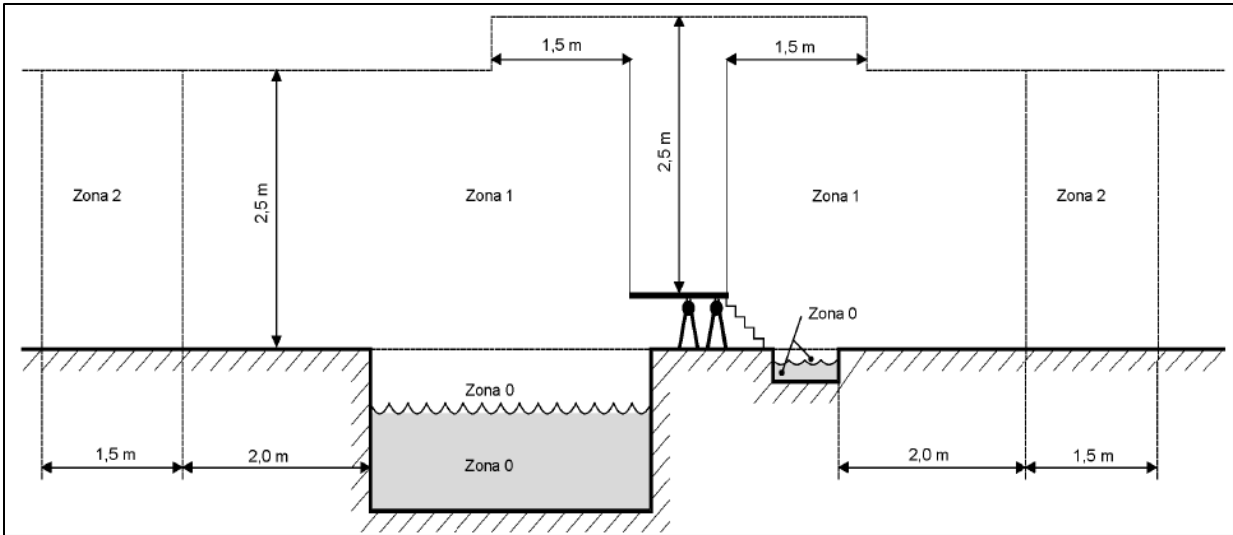


Figura N° 11.2: Ejemplo de la determinación de zonas en piscinas con tabique

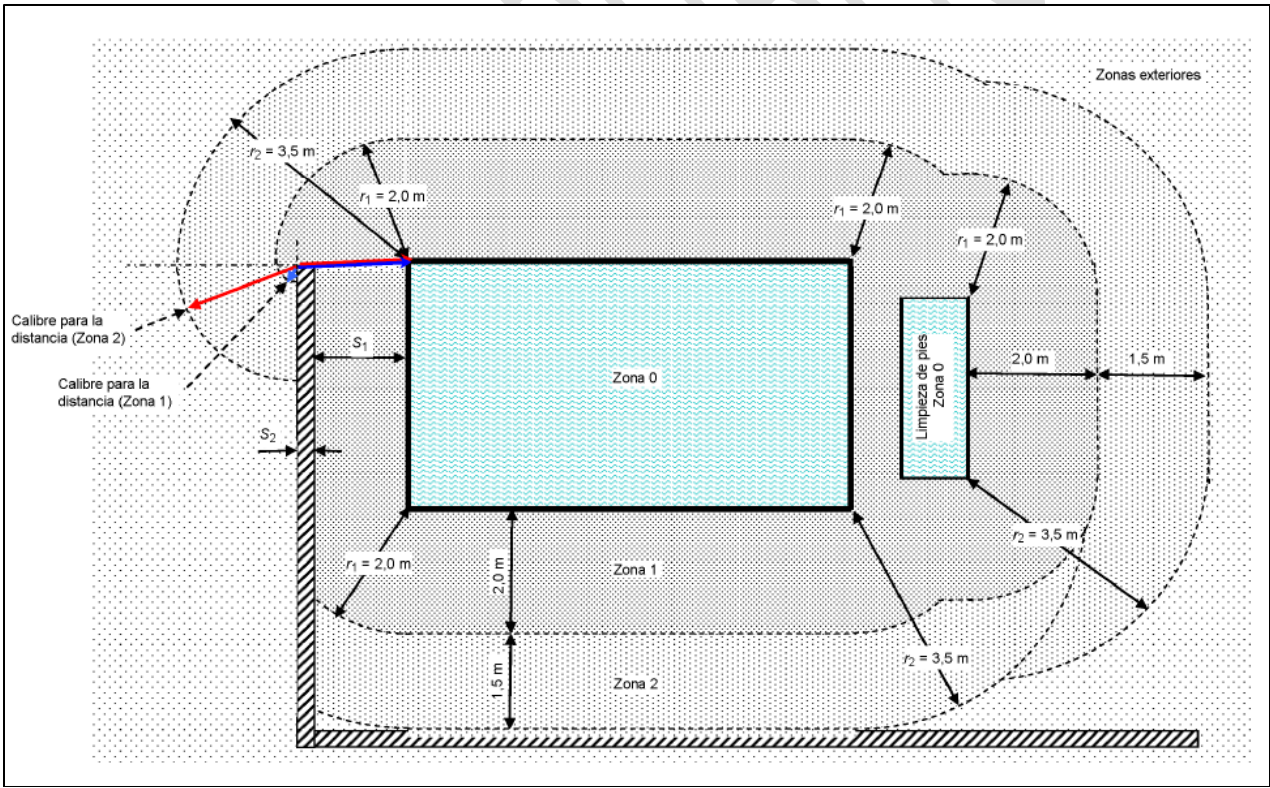
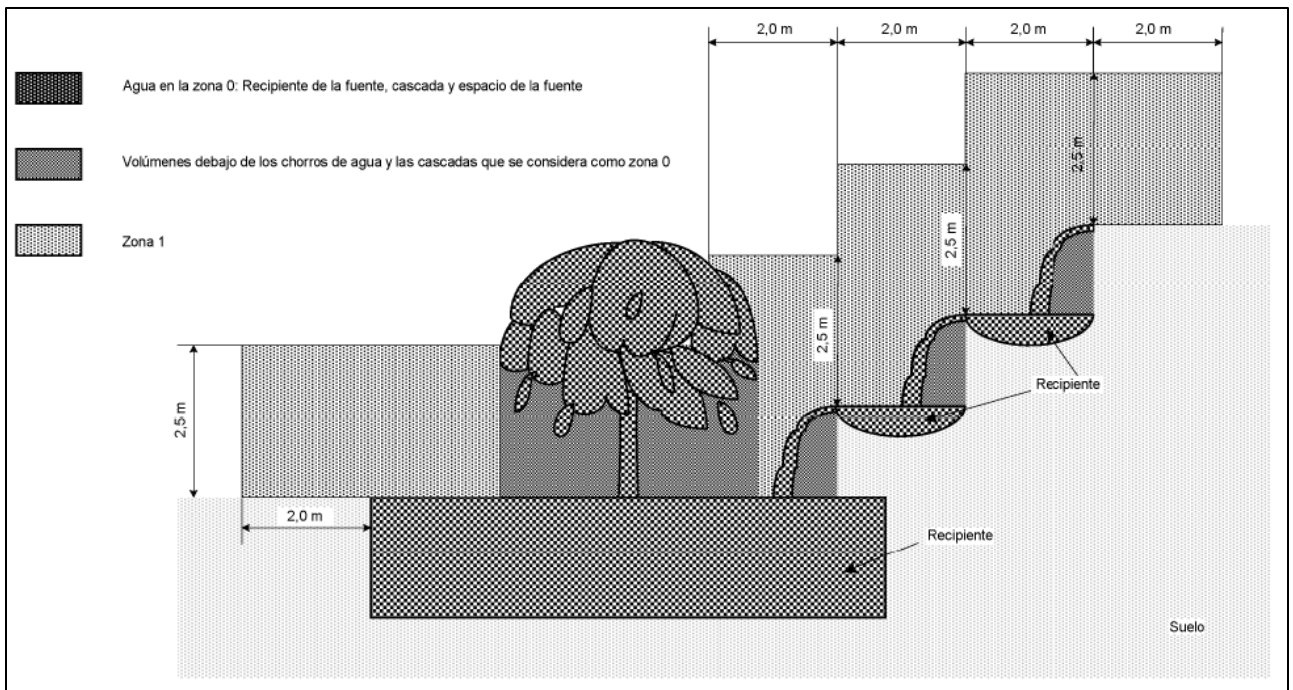


Figura N° 11.3: Volúmenes de protección en fuentes



### 8.5.3 Exigencias generales

- 8.5.3.1 Los cuartos de máquinas, definidos como aquellos locales que tengan como mínimo un equipo eléctrico para el uso de la piscina, podrán estar ubicados en cualquier lugar, siempre y cuando sean inaccesibles para personas no autorizadas. Los recintos indicados, deben contar con accesos adecuados y espacios interiores suficientes para una correcta mantención.
- 8.5.3.2 Dichos locales cumplirán lo indicado en 8.5 y 8.6 para locales húmedos o mojados respectivamente, según corresponda.
- 8.5.3.3 Los recintos indicados en 8.7.3.1, deberán contar con un sistema de drenaje que impida la acumulación de agua al interior de este.
- 8.5.3.4 Los equipos eléctricos para piscinas (incluyendo canalizaciones, empalmes, conexiones, etc.) presentarán el grado de protección siguiente:
- Zona 0: IP X8
  - Zona 1: IP X5; IP X4 para piscinas en el interior de edificios que normalmente no se limpian con chorros de agua
  - Zona 2: IP X2 para ubicaciones interiores; IP X4 para ubicaciones en el exterior; IP X5 en aquellas localizaciones que puedan ser alcanzadas por los chorros de agua durante las operaciones de limpieza.

### 8.5.4 Canalizaciones

- 8.5.4.1 En los volúmenes 0, 1 y 2, las canalizaciones no tendrán cubiertas metálicas accesibles. Las cubiertas metálicas no accesibles estarán unidas a una línea equipotencial suplementaria. Están prohibidas las canalizaciones como molduras, bandejas, escalerillas o similares en estos recintos, en general ninguna canalización que no cuente con un IP adecuado.

- 8.5.4.2 En los volúmenes 0 y 1 no se admitirán cajas de conexión, salvo en el volumen 1, en donde se permitirán cajas para tensiones extrabajas, que deberán poseer un grado de protección IP X5 y ser de material aislante. Para su apertura será necesario el empleo de un utensilio o herramienta; su unión con los tubos de las canalizaciones debe conservar el grado de protección IP X5.
- 8.5.4.3 Las luminarias para uso en el agua o en contacto con el agua, deben cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo; en ausencia de estos últimos, se deberá cumplir con la norma IEC 60.598 -2-18.
- 8.5.4.4 No se permite la instalación de elementos tales como interruptores, programadores y bases de enchufes en los volúmenes 0 y 1.
- 8.5.4.5 Para las piscinas pequeñas, en las que la instalación de bases de enchufes fuera del volumen 1 no sea posible, se admitirán bases de enchufes, preferentemente no metálicas, si se instalan fuera del alcance de la mano (al menos 1,25 m) a partir del límite del volumen 0 y al menos 0,3 m por encima del suelo, estando protegidas, además por una de las medidas siguientes:
- a) Protegidas por tensión extrabaja, no superior a 24 V en corriente alterna, estando instalada la fuente de seguridad fuera de los volúmenes 0 y 1;
  - b) Protegidas por corte automático de la alimentación mediante un protector diferencial de 10 mA máximo;
  - c) Alimentación por transformador de doble aislación y tendrá una pantalla entre primario y secundario, estando la fuente de alimentación fuera de los volúmenes 0 y 1.
- 8.5.4.6 En el volumen 2 se podrán instalar bases de enchufes e interruptores siempre que estén protegidos por una de las siguientes medidas:
- a) Tensión extrabaja, con la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2 y protegidas por corte automático de la alimentación mediante un protector diferencial de 30 mA máximo;
- 8.5.4.7 En el volumen 0 ninguna canalización se encontrará en el interior de la piscina al alcance de los bañistas. No se instalarán líneas aéreas por encima de los volúmenes 0, 1 y 2 ó de cualquier estructura comprendida dentro de dichos volúmenes.
- 8.5.5 Puesta a tierra
- 8.5.5.1 No son admisibles las medidas de protección contra los contactos directos por medio de obstáculos o por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- 8.5.5.2 Todos los elementos conductores de los volúmenes 0, 1 y 2 y los conductores de protección de todos los equipos con partes conductoras accesibles situados en estos volúmenes, deben conectarse a una conexión equipotencial suplementaria local. Las partes conductoras incluyen los suelos no aislados.
- 8.5.6 Selección e instalación de equipos eléctricos
- 8.5.6.1 Todos los artefactos y equipos eléctricos deben presentar como mínimo el código IP, de acuerdo con la tabla 11.4.

Tabla Nº 11.4: Índices IP mínimos por zona

| Zona | Exterior, con chorros de agua durante la operación de limpieza | Exterior, sin chorros de agua | Interior, con chorros de agua durante la operación de limpieza | Interior, sin chorros de agua |
|------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 0    | IPX5                                                           | IPX8                          | IPX5 / IPX8                                                    | IPX8                          |
| 1    | IPX5                                                           | IPX4                          | IPX5                                                           | IPX4                          |
| 2    | IPX5                                                           | IPX4                          | IPX5                                                           | IPX2                          |

8.5.7 Iluminación subacuática de piscinas

- 8.5.7.1 Sólo se permitirá iluminación de estos recintos, siempre y cuando se alimente con tensiones extra bajas, máximo 24 V CA, en ningún caso podrán funcionar a 220 V CA o alguna tensión peligrosa.
- 8.5.7.2 La iluminación subacuática situada detrás de rejas protectoras y accesibles desde detrás, se debe instalar de forma que no se pueda producir ninguna conexión conductora, de forma intencional o no, entre cualquier parte conductora expuesta de las luminarias subacuáticas y cualquier parte conductoras de las rejas protectoras.

8.5.8 Equipo eléctrico de fuentes

- 8.5.8.1 El equipo eléctrico en las zonas 0 y 1 debe ser inaccesible, por ejemplo, mediante cristal mallado o mediante rejillas que solo se puedan retirar mediante herramientas.
- 8.5.8.2 Las bombas eléctricas deben cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivos; en ausencia de estos últimos, se deberá cumplir con la norma IEC 60335-2-41.

9 GRÚAS Y MONTACARGAS

9.1 Alcance

- 9.1.1 Las disposiciones de esta sección aplican a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con las grúas, montacargas y todo tipo de carriles.

9.2 Canalizaciones

- 9.2.1 Los conductores se instalarán en canalizaciones o serán cables armados con cubierta metálica flexible con conductor de puesta a tierra aislado.
- 9.2.2 Cuando sean necesarias conexiones flexibles para motores y equipos similares, se instalarán conductores flexibles trenzados dentro de tubo de metal flexible, tubo de metal flexible hermético a líquidos, tubo no metálico flexible hermético a líquidos, cables multiconductores o una canalización no metálica aprobada.
- 9.2.3 Cuando se utilicen cables de varios conductores en una estación de pulsadores suspendida, el mando estará soportado de modo satisfactorio que proteja los conductores eléctricos contra los esfuerzos de tracción.
- 9.2.4 Cuando se requiera cierta flexibilidad para suministrar corriente o para cables de mando de partes móviles, se permite utilizar un cordón adecuado para ese uso, siempre que:
  - 9.2.4.1. Se haga de modo que no sufra tensiones mecánicas y esté protegido contra daños físicos y
  - 9.2.4.2. Cuando se trate de lugares de Clase I División 2, el cordón estará aprobado para uso extra-fuerte.



- 9.2.5 Se deberá usar una caja o accesorios terminal provisto de agujeros con boquillas o pasa cables independientes para cada uno de los conductores, cuando se realiza un cambio de una tubería o cable a un cableado a la vista. Los dispositivos utilizados para este fin no contendrán empalmes ni conexiones y no se utilizarán en salida de enchufe para luminarias.
- 9.2.6 Se permitirá usar boquillas o pasacables en lugar de una caja en el extremo de un tubo metálico rígido, un tubo metálico semi-rígido o una tubería eléctrica metálica, cuando la canalización termine en equipos de mando no encerrado o equipos similares, incluyendo conductores de contacto, colectores, resistores, frenos, suiche limitadores de circuito de potencia y motores de cc de base separada.
- 9.2.7 El conductor o conductores expuestos al calor exterior, o conectados a resistores, tendrán una cubierta exterior resistente a las llamas o estarán protegidos individualmente o en grupo con cinta aislante resistente a las llamas.
- 9.2.8 Se permite que los conductores de contacto a lo largo de los pórticos, grúas-puente y monorraíles estén desnudos y sean de cobre, aluminio, acero u otra aleación o combinación de aleaciones y que sean cables macizos, en T, en angulares, dentro de rieles en T, o de cualquier otra forma rígida.
- 9.2.9 Los conductores de contacto no se usarán como alimentadores de otros equipos distintos a la(s) grúa(s) o elevadores para los que están diseñados.
- 9.2.10 Cuando sea necesaria cierta flexibilidad se permite usar cables o cordones flexibles y, si fuera necesario, se usarán bobinas o carretes de cables.
- 9.3 Medios de desconexión
- 9.3.1 Medios de Desconexión del Conductor del Carril. Entre los conductores de contacto del carril y la fuente de alimentación se instalará un medio de desconexión que consistirá en un interruptor del circuito del motor, interruptor termomagnético o interruptor en caja moldeada. Este medio de desconexión será como sigue:
- 9.3.1.1. Fácilmente accesible y operable desde el nivel del piso.
- 9.3.1.2. Capaz de ser enclavado en posición abierto.
- 9.3.1.3. Abrir simultáneamente todos los conductores activos y el neutro.
- 9.3.1.4. Instalado a la vista de la grúa o elevador y de los conductores de contacto del carril.
- 9.3.2 Medios de Desconexión para Grúas y Elevadores de Monorraíl. En los cables de los conductores de contacto del carril u otra fuente de alimentación de todas las grúas y elevadores monorraíles se instalará un interruptor termomagnético o un interruptor del circuito del motor. Este medio de desconexión será capaz de ser bloqueado en la posición abierta. Se permite suprimir el medio de desconexión del monorraíl o la grúa impulsada manualmente cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:
- 9.3.2.1. La grúa es controlada desde el nivel del piso.
- 9.3.2.2. El medio de desconexión de la fuente de alimentación esté situado a la vista de la grúa o elevador.
- 9.3.2.3. No hay plataforma fija para inspección y mantenimiento de la grúa o elevador.
- 9.3.3 Cuando el medio de desconexión no es fácilmente accesible desde el puesto de mando de la grúa o elevador monorraíl, se instalará en dicho puesto un medio que permita abrir los circuitos de todos los motores de la grúa o del elevador monorraíl.
- 9.3.4 La capacidad de corriente nominal continua del interruptor o interruptor termomagnético exigido en 9.3.2, no será menor al 50% de la suma de todas las corrientes de los motores de corta duración ni menor al 75% de la suma de todas las corrientes de los motores de corta duración necesarios para cualquier movimiento de los aparatos de elevación.



#### 9.4 Protección de Sobrecorriente

- 9.4.1 Alimentador Simple. Los conductores de alimentación del carril y los conductores de contacto principal de una grúa o monorriel estarán protegidos por uno o varios dispositivos de sobrecorriente, el cual no será mayor que la capacidad o ajuste de cualquier dispositivo de protección del circuito de alimentación más la suma de las corrientes nominales indicadas en la placa de características de todas las demás cargas, aplicando los factores de demanda que corresponda.
- 9.4.2 Se permite conectar dos o más motores al mismo circuito alimentador siempre que la derivación de los conductores de conexión a cada motor tenga una corriente menor a un tercio de la del circuito alimentador. Cada motor estará protegido de sobrecargas.

#### 9.5 Protección de Sobrecarga

##### 9.5.1 Protección de sobrecarga de motores y circuito alimentador.

- 9.5.1.1 Cada motor, controlador de motor, controladores y conductores de circuitos, estarán protegidos de sobrecargas por cualquiera de los siguientes medios:
- a) Por relés de sobrecarga en cada conductor activo cuando todos los elementos del relé estén protegidos de cortocircuitos por el dispositivo de protección del circuito ramal.
  - b) Por sensores térmicos, sensibles a la temperatura del motor o a la temperatura y corriente, que estén en contacto térmico con los devanados del motor. Se considera que una grúa o trole eléctrico está protegido si el sensor está conectado en el circuito del interruptor-limitador en la parte superior de la grúa o trole, de modo que el dispositivo de elevación deje de funcionar si se produce sobrecarga en el motor.

##### 9.5.2 Motor Controlado en Forma Manual.

- 9.5.2.1 Si el motor es controlado manualmente con control de resorte de retorno, no es necesario un dispositivo de protección de sobrecargas que proteja el motor para condiciones de rotor bloqueado.

##### 9.5.3 Motores Múltiples.

- 9.5.3.1 Cuando dos o más motores accionan un trole, vagoneta o puente, y son controlados como una unidad y protegidos por un solo conjunto de dispositivos contra sobrecarga, con un régimen igual a la suma de su corriente a plena carga, se considera que la grúa o trole está protegido si el sensor está conectado en el circuito del interruptor-limitador en la parte superior de la grúa o trole, de modo que el dispositivo de elevación deje de funcionar si se produce sobre-temperatura en cualquier motor.

##### 9.5.4 Elevadores Normales y de Monorriel.

- 9.5.4.1 No es necesario proteger individualmente contra sobrecarga los motores de elevadores y elevadores monorriel y sus troles que no se utilicen como parte de una grúa pórtico, cuando el motor más grande no supere los 7,5 hp y todos los motores estén controlados manualmente por el operario.

#### 9.6 Puesta a Tierra

- 9.6.1 Las partes metálicas descubiertas de grúas, montacargas, elevadores de monorriel y sus accesorios, incluyendo los controles colgantes, estarán metálicamente unidos entre sí formando un conductor eléctrico continuo, tal que toda la grúa o montacargas esté puesto a tierra de acuerdo con lo indicado en Pliegos Técnicos Normativos 5 y 6 de este Reglamento.

- 9.6.2 Las partes en movimiento, salvo los accesorios o aditamentos desmontables o fijaciones que tengan superficies de contacto de metal con metal, estarán consideradas como conectadas eléctricamente entre sí a través de las superficies de contacto, para los efectos de la puesta a tierra.
- 9.6.3 El armazón del trole y del puente se considerará eléctricamente puestos a tierra a través de las ruedas del puente y del trole y sus respectivos rieles, a menos que las condiciones locales, tales como pintura u otro material aislante, impidan obtener un contacto de metal a metal. En este caso, se proveerá un conductor de tierra separado.

## **10 ELEVADORES, MONTAPLATOS, ESCALERAS, RAMPAS MÓVILES, PLATAFORMAS ELEVADORAS Y SALVA ESCALAS**

### **10.1 Alcance**

- 10.1.1 Las disposiciones de esta sección aplican a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con elevadores, montaplatos, escaleras, rampas móviles, plataformas elevadoras y salva escalas

### **10.2 Definiciones**

- 10.2.1 Sistema de Control. Es el sistema general que gobierna las partidas, paradas, dirección del viaje, aceleración, velocidad, y desaceleración del sistema elevador.
- 10.2.2 Controlador de Movimiento. Dispositivo o dispositivos eléctricos del sistema de control que regulan la velocidad, aceleración, frenado y parada del elemento móvil.
- 10.2.3 Controlador del Motor. Las unidades operativas del sistema de control que comprenden el dispositivo de arranque y el equipo convertidor de potencia usado para alimentar un motor eléctrico, o la unidad de bombeo utilizada para la potencia hidráulica del equipo de control.
- 10.2.4 Controlador de Operación. Dispositivo eléctrico de control que inicia el arranque y parada y regulan la dirección de movimiento del elemento móvil en respuesta a una señal procedente de un dispositivo de mando.
- 10.2.5 Dispositivo de Mando. Interruptores, botones, teclas, mandos u otros dispositivos del elemento móvil utilizados para activar el controlador de operación.
- 10.2.6 Equipo de Señales. Equipo que produce y transmite señales visuales y sonoras tales como timbres, luces y pantallas que convierten la información al usuario.
- 10.2.7 Espacio de máquina: Recinto donde se encuentran las máquinas y equipos.
- 10.2.8 Caja de elevadores. Recinto por el cual se desplaza la cabina y el contrapeso, si existe. Este espacio, también denominado ducto, o shaft o escotilla, queda materialmente delimitado por el fondo del pozo, las paredes y el cielo.
- 10.2.9 Ascensor: Aparato elevador instalado permanentemente, que se desplaza a lo largo de rieles guías verticales y sirve en pisos definidos; utilizando una cabina cuya dimensiones y constitución permite el acceso de personas.

### **10.3 Exigencias generales**

- 10.3.1 La tensión de suministro no excederá los 400 V entre conductores.
- 10.3.2 Los circuitos para los controladores de operación de las puertas y motores de las puertas y los circuitos de alimentación y circuitos para los controladores de motores, motores principales, frenos de máquina y grupos motor-generator, no tendrán una tensión superior a 400 V.

- 10.3.3 Se permite que las tensiones internas de los equipos de conversión de corriente y asociados, incluidos los cables de conexión, tengan una tensión superior siempre que dichos equipos y cables sean apropiados para esa mayor tensión. Siempre que la tensión supere los 400 V, se instalarán en los equipos y en lugar plenamente visible carteles o etiquetas con la indicación "PELIGRO - ALTA TENSIÓN".
- 10.3.4 Los circuitos de iluminación cumplirán los requisitos de este Reglamento.
- 10.3.5 Los circuitos para los equipos de calefacción y aire acondicionado situados en la cabina del ascensor tendrán una tensión máxima de 400 V.
- 10.3.6 Las partes activas para los equipos eléctricos ubicadas en la caja de elevadores, dentro o encima de las cabinas de los ascensores, montacargas, montaplatos, escaleras mecánicas, pasillos móviles, en los rieles, motores de los ascensores y elevadores de sillas de ruedas, estarán protegidos para evitar cualquier contacto accidental.
- 10.3.7 Se dejarán espacios de trabajo alrededor de los controladores, medios de desconexión y restantes equipos eléctricos.
- 10.3.8 Se permitirá que los siguientes equipos eléctricos sean suministrados con cables flexibles en todas sus conexiones:
- 10.3.8.1. Los controladores y medios de desconexión de los ascensores, montacargas, rampas mecánicas y escaleras mecánicas, ascensores, elevadores de sillas de ruedas instalados en el mismo espacio que los motores principales.
  - 10.3.8.2. Los controladores y medios de desconexión de los ascensores instalados en la caja de elevadores y cabina del ascensor.
  - 10.3.8.3. Los controladores de los motores de las puertas.
  - 10.3.8.4. Otros equipos eléctricos instalados en la caja de elevadores y cabina del ascensor.
- 10.3.9 Las partes activas de los equipos eléctricos estarán debidamente protegidas y aisladas de modo que los equipos se puedan inspeccionar, ajustar, revisar, y mantener, estando energizados y sin quitar la protección.
- 10.3.10 El régimen de los controladores de motores cumplirán con lo establecido en este Reglamento. Se permitirá que este régimen sea inferior a la corriente nominal del motor del ascensor cuando el controlador limite intrínsecamente la potencia disponible del motor y esté marcado como potencia limitada.
- 10.3.11 Los conductores y cables de fibra óptica situados en la caja de los ascensores, en el pozo, pozo de las escaleras mecánicas, pasillos móviles y en los de elevadores y ascensores para sillas de ruedas, en los espacios de máquinas, dentro o encima de las cabinas, sin incluir los cables viajeros de conexión de la cabina o al contrapeso con el alambrado de la caja del ascensor, se instalarán en tubo rígido metálico, tubo metálico, tubo rígido no metálico, tubo metálico eléctrico, bandejas metálicas con tapas, canal plástico con tapa, o cables con envoltura metálica.
- 10.4 Conductores para tareas no rutinarias
- 10.4.1 Cableado del Enclavamiento de Puertas de Montacargas. Los conductores del sistema de enclavamiento de puertas serán resistentes a las llamas y adecuado para una temperatura no menor a 200 °C. Los conductores serán de tipo SF o equivalente.
  - 10.4.2 Cables Móviles Viajeros. Los cables móviles, utilizados como conexiones flexibles entre la cabina del elevador y el tablero de control, serán cables para ascensor certificados.
  - 10.4.3 Otros Cableados. Los conductores en canalizaciones tendrán aislamiento resistente a las llamas. Los conductores serán de tipo resistente a la llama, no propagador de esta y libre de gases halógenos.
  - 10.4.4 Se permitirán los conductores apantallados siempre que estén aislados para la máxima tensión nominal del circuito existente en cualquier conductor dentro del cable o canalización.

10.4.5 El aislamiento de los conductores tendrá una tensión de régimen igual y como mínimo a la máxima tensión nominal de circuito aplicada a cualquier conductor dentro de una envolvente, cable y canalización.

10.5 Calibre Mínimo de Conductores

10.5.1 Cables Viajeros

- 10.5.1.1. Circuitos de Iluminación. En circuitos de iluminación el calibre mínimo será 1,5 mm<sup>2</sup> o 14 AWG de cobre.
- 10.5.1.2. Otros Circuitos. Para los circuitos de control la sección mínima permitida será 16 AWG.
- 10.5.1.3. Otros cables. Se permitirán cables de cobre de 24 AWG y también cables de menor calibre si están aceptados para el uso.

10.5.2 Conductores de Circuitos y Alimentadores.

- 10.5.2.1. Los conductores que alimentan un solo motor tendrán una capacidad de corriente no inferior al porcentaje de la corriente nominal de la placa de características del motor determinada según lo establecido en Pliego Técnico Normativo RTIC N° 07, sección 5.5.
- 10.5.2.2. Los conductores que alimentan a un solo controlador de motor tendrán una capacidad no inferior al régimen de corriente de la placa de características del controlador del motor, más todas las otras cargas conectadas.
- 10.5.2.3. Los conductores que alimentan a un solo transformador de control tendrán una capacidad no inferior al régimen de corriente de placa de características del transformador, más todas las otras cargas conectadas.
- 10.5.2.4. Los conductores que alimentan a más de un motor, controlador de motor o transformador tendrán una capacidad no inferior a la suma de las corrientes nominales que consten en las placas de características de esos equipos más todas las otras cargas conectadas.

10.6 Factor de Demanda del Alimentador

10.6.1 Se permitirán conductores del circuito alimentador de capacidad menor que la exigida en el punto 10.5, sujetos a los requisitos de la Tabla N° 11.5.

Tabla N° 11.5: Factores de Demanda del Alimentador de Ascensores

| N° de Ascensores en un Alimentador | Factor de Demanda |
|------------------------------------|-------------------|
| 1                                  | 1.00              |
| 2                                  | 0.95              |
| 3                                  | 0.90              |
| 4                                  | 0.85              |
| 5                                  | 0.82              |
| 6                                  | 0.79              |
| 7                                  | 0.77              |
| 8                                  | 0.75              |
| 9                                  | 0.73              |
| 10 ó más                           | 0.72              |

10.7 Cableado de ascensores

10.7.1 Todos los conductores que se utilicen para estos equipos deberán tener las siguientes características:

- 10.7.1.1. Serán resistentes al fuego.
- 10.7.1.2. Arder sin propagar la llama.
- 10.7.1.3. Ser bajo en emisión de gases halógenos y vapores corrosivos.

#### 10.7.2 Shaft del Ascensor

- 10.7.2.1 Se permitirá instalar tubo metálico flexible, tubo metálico flexible y hermético a los líquidos o tubo no metálico flexible y hermético a los líquidos en los huecos de los ascensores y entre los conductores verticales y interruptores finales de carrera, enclavamiento de puertas, botones de mando y dispositivos similares.
- 10.7.2.2 Se permitirá usar cables y cordones flexibles que formen parte de equipos aprobados por un Organismo de Certificación, inscrito en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, utilizados en circuitos de baja tensión 50 V efectivos o 60 V de corriente continua, o menos, cuando su longitud no exceda 1,80 m, siempre que los cables y cordones estén bien soportados y protegidos contra daños físicos y estén forrados o sean de tipo resistente a las llamas.
- 10.7.2.3 Se permitirá instalar en la caja del ascensor, tubo metálico flexible, tubo eléctrico metálico flexible y hermético a líquidos, tubo no metálico flexible y hermético a líquidos, cordones flexibles y cables, o conductores agrupados y encintados, cordones que son parte del equipo, máquina del ascensor, el freno de la máquina, en longitudes que no excedan 1,8 m, sin estar instalados dentro de una canalización y su instalación los proteja contra daños físicos y sean de tipo resistente a las llamas.

#### 10.7.3 Cabinas

- 10.7.3.1 Se permitirá instalar en las cabinas de los ascensores tubo metálico flexible, tubo metálico flexible y hermético a líquidos de 12 mm de diámetro nominal o superior, que no excedan los 1,8 m de longitud, cuando estén sujetos firmemente y alejados de lugares donde haya aceite o grasa.
- 10.7.3.2 Se permitirá usar cordones de servicio pesado, semipesado como conexión flexible entre la instalación fija de la cabina y los dispositivos instalados en las puertas interiores, exteriores de las cabinas. Solo se permite usar cordones de servicio pesado como conexiones flexibles con el dispositivo de accionamiento, la luz de trabajo instalados encima de la cabina. Los dispositivos y aparatos eléctricos estarán puestos a tierra por medio de un conductor de tierra de los equipos instalados junto con los conductores del circuito. Se permitirá usar cables con conductores de menor calibre, con aislamiento y cubierta de otros tipos, espesores como conexiones flexibles entre la instalación fija de la cabina y los dispositivos en las puertas interiores o exteriores de las mismas, si están aprobados para ese uso.
- 10.7.3.3 Se permitirá usar cables y cordones flexibles que formen parte de equipos aprobados por un Organismo de Certificación, inscrito en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, utilizados en circuitos de baja tensión (menor a 50 V efectivos o menor a 60 V en corriente continua), cuando su longitud no exceda 1,8 m, siempre que los cables y cordones estén bien soportados y protegidos contra daños físicos y estén forrados o sean de tipo resistente las llamas.
- 10.7.3.4 Se permitirá instalar tubo metálico flexible, tubo eléctrico metálico flexible y hermético a líquidos o conductores agrupados y encintados, o cordones que son parte del equipo aprobado, una máquina del ascensor, el freno de la máquina, en longitudes que no excedan 1,8 m, sin estar instalados dentro de una canalización y su instalación los proteja contra daños físicos.

#### 10.7.4 Dentro del Espacio de Máquinas

- 10.7.4.1 Se permitirá instalar tubo metálico flexible, tubo metálico flexible y hermético a líquidos, de 12 mm de diámetro nominal o superior, pero que no excedan 1,80 m de longitud, entre los paneles de control y los motores de las máquinas, frenos de las máquinas, grupo motor-generator, medios de desconexión y motores y válvulas de las unidades de bombeo.



- 10.7.4.2 Cuando los grupos motor-generator, motores de máquinas o motores y válvulas de las unidades de bombeo estén situados adyacentes o debajo del equipo de control y estén provistos con conductores de longitud suficiente pero no mayores a 1,8 m, se permite que dichos conductores se prolonguen hasta conectarlos directamente con los bornes del controlador.
- 10.7.4.3 Se permite instalar canaletas auxiliares en los espacios de máquinas y los espacios de control.
- 10.7.4.4 Se permitirá usar cables y cordones flexibles que formen parte de equipos y utilizados en circuitos de baja tensión (menor a 50 V efectivos o menor a 60 V en corriente continua), cuando su longitud no exceda 1,8 m, siempre que los cables y cordones estén bien soportados y protegidos contra daños físicos.
- 10.7.4.5 En los equipos existentes, se permitirá que los conductores estén agrupados y atados con amarra cable, cordón sin estar instalados en una canalización. Dichos grupos de cables serán soportados a intervalos no mayores a 9 m y ubicados de modo que no estén expuestos a daños físicos.
- 10.7.5 Contrapeso
  - 10.7.5.1 Se permitirá instalar en el contrapeso del ascensor tubo metálico flexible, y hermético a líquidos, tubo no metálico flexible y hermético a líquidos, cables o cordones flexibles o conductores agrupados y atados con amarra cable, con cordones que formen parte de equipos aprobados por un Organismo de Certificación, inscrito en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en motores, frenos de motores y cuya longitud no exceda 1,8 m, sin necesidad de instalarlos en una canalización, siempre que estén protegidos contra daños físicos y sean de tipo resistente a las llamas.
- 10.8 Cableado de escaleras mecánicas
  - 10.8.1 Se permitirá instalar en las canalizaciones de las escaleras mecánicas y pasillos móviles, tubo metálico flexible, tubo metálico flexible y hermético a líquidos, de 12 mm de diámetro y longitud no mayor de 1,8 m.
  - 10.8.2 Se permitirá utilizar cordones de servicio pesado como conexiones flexibles en los paneles de control y medios de desconexión de las escaleras mecánicas y pasillos móviles, siempre que todo el panel de control y medio de desconexión estén instalados de modo que se puedan remover de los espacios de máquinas.
- 10.9 Canalizaciones para Elevadores de Sillas de Ruedas
  - 10.9.1 Se permitirá utilizar tubo metálico flexible, tubo metálico flexible y hermético a líquidos en las canalizaciones y espacios de maquinaria de los ascensores y elevadores para sillas de ruedas, de 12 mm de diámetro nominal y longitud que no exceda a los 1.8 m.
- 10.10 Circuito de Iluminación, Enchufes, Ventilación, Calefacción y Aire Acondicionado en Cabinas de Ascensores.
  - 10.10.1 Fuente de Iluminación. Un circuito independiente alimentará al alumbrado, enchufes, fuente auxiliar de alumbrado y ventilación de cada cabina del ascensor. La protección termomagnética de sobrecorriente del circuito deberá ubicarse en el espacio de máquinas.
  - 10.10.2 Fuente para Calefacción y Aire Acondicionado. Un circuito ramal dedicado alimentará los equipos de aire acondicionado y calefacción de cada cabina del ascensor. La protección termomagnética de sobrecorriente del circuito ramal se ubicará en el espacio de máquinas.
- 10.11 Circuitos para espacio de máquinas, sala de control, espacio de control para Iluminación y enchufes.

10.11.1 Un circuito independiente alimentará la iluminación del espacio de máquinas, y enchufe y se conectará a los terminales del lado de la carga de un interruptor con protección diferencial.

10.11.2 El interruptor de iluminación del espacio de maquinarias, estará situado a la entrada del mismo.

10.11.3 Se instalará por lo menos un enchufe 220 V de 16 A, doble, monofásico en el espacio de maquinaria.

#### 10.12 Circuito para Iluminación, Enchufe en Pozo del Ascensor

10.12.1 Se instalará un circuito independiente que alimente el alumbrado y enchufe del pozo del ascensor.

10.12.2 El interruptor de alumbrado se ubicará de modo que sea fácilmente accesible desde la puerta de entrada al pozo.

10.12.3 En cada pozo del ascensor se instalará al menos un enchufe doble, monofásico, de 220 V de 16 A.

#### 10.13 Instalación de conductores

10.13.1 Canalización Metálica y No Metálica. La suma de las secciones transversales de los conductores de una canalización no superará el 50 % de la sección transversal interior de dicha canalización.

10.13.2 Los tramos verticales de la canalización se soportarán firmemente a intervalos no superiores a 4,5 m y no tendrán más de una junta entre dos soportes. Las partes consecutivas de una canalización se unirán firmemente para que formen una junta rígida.

10.13.3 Número de Conductores en Canalizaciones del tipo bandejas o molduras de plástico. La suma de las secciones transversales de los conductores individuales instalados en una canalización no superará el 40 % de la sección transversal interior de la canalización.

10.13.4 Los soportes de los cables o canalizaciones en los huecos de los ascensores, canalizaciones de cables de escaleras mecánicas o pasillos móviles o de ascensores o elevadores de sillas de ruedas, estarán sujetos firmemente al riel guía, al armazón de la escalera mecánica o pasillo móvil o al hueco del ascensor o al pozo del elevador de sillas de ruedas.

10.13.5 Se permitirá que los cables de fibra óptica y los conductores de los dispositivos de operación y de los circuitos de control, potencia, señales, iluminación, calefacción y aire acondicionado de 400 V o menos, estén instalados en el mismo cable viajero o sistema de canalización, siempre que todos los conductores estén aislados para la tensión máxima aplicada a cualquier conductor del cable o canalización y que todas las partes activas de los equipos estén aisladas de tierra para esa tensión máxima.

10.13.6 Se permitirá también que en dicho cable móvil o canalización se incluyan conductores blindados y/o uno o más cables coaxiales siempre que dichos conductores estén aislados para la tensión máxima aplicada a cualquier conductor del cable o canalización.

10.13.7 Se permite que los conductores estén blindados adecuadamente para evitar interferencias en los circuitos de comunicaciones telefónicas, de audio, video o de alta frecuencia.

10.13.8 Solo se permitirá dentro de la caja o espacio de motores del ascensor, canalizaciones o cables utilizados directamente en relación con el ascensor o montacargas, incluidos los cableados para señales, circuito de comunicación con la cabina, alumbrado, calefacción, aire acondicionado y ventilación de la cabina, para los sistemas de detección de incendios, para bombas de desagüe y para calefacción, alumbrado y ventilación del hueco del ascensor, sala de máquinas, espacio para máquinas y espacios de control.

10.13.9 Los alimentadores principales para suministro de potencia a los ascensores y montacargas se instalarán fuera del hueco del ascensor, excepto lo permitido en los artículos siguientes.

10.13.9.1 Con autorización especial se permite que los alimentadores de los ascensores estén instalados dentro de un hueco de un ascensor existente si los conductores no tienen empalmes dentro del hueco.

10.13.9.2 Se permite que los alimentadores estén instalados dentro del hueco del ascensor si los motores están instalados dentro del mismo, sobre la cabina o sobre el contrapeso.

#### 10.14 Cable Viajante

10.14.1 Los cables viajantes estarán suspendidos en los extremos de la cabina y del hueco del ascensor, o del contrapeso cuando proceda, de modo que se reduzca al mínimo el esfuerzo sobre los conductores de cobre individuales.

10.14.2 Los cables viajeros estarán soportados por uno de los medios siguientes:

10.14.2.1 Por sus refuerzos de soportes de acero.

10.14.2.2 Haciendo un bucle con el cable alrededor del soporte, cuando su longitud libre sea inferior a 30 m.

10.14.2.3 Suspendiéndolos de los soportes por medios que automáticamente hagan presión alrededor del cable cuando aumente la tensión mecánica, siempre que la longitud del cable libre sea menor de 60 m.

10.14.2.4 La longitud libre no soportada del medio de suspensión existente en la caja del ascensor es la longitud del cable medida desde su punto de suspensión en la caja del ascensor hasta la parte inferior del bucle que queda bajo la cabina cuando está situada en su punto inferior. La longitud libre del medio de suspensión de la cabina es la longitud del cable medida desde el punto de suspensión de la cabina hasta la parte inferior del bucle, cuando la cabina está situada en su punto superior.

10.14.3 Los soportes de los cables viajeros estarán situados de modo tal que reduzcan al mínimo la posibilidad de daños del cable por contacto con las paredes del hueco del ascensor o con los equipos instalados en el mismo. Cuando sea necesario, los cables se protegerán mediante elementos especiales.

10.14.4 Instalación de Cables Viajeros.

10.14.4.1 Se permitirá que los cables viajeros estén fuera de una canalización en una distancia no superior a 1,80 m medida desde el primer punto de soporte sobre la cabina, pared del hueco del ascensor, del contrapeso cuando proceda, siempre que los conductores estén agrupados debidamente.

10.14.4.2 Se permite que los cables móviles sigan hasta los gabinetes de los controladores del ascensor y hasta las conexiones de la cabina y sala de máquinas, espacio de máquinas, sala de control y espacio para las conexiones de control, en forma de instalación fija, siempre que estén debidamente soportados y protegidos contra daños físicos.

#### 10.15 Medios de desconexión y control

10.15.1 Se instalará un único dispositivo que desconecte todos los conductores activos de alimentación de cada unidad, de manera que ningún polo pueda ser operado independientemente. Cuando estén conectados varios motores de un ascensor, escalera mecánica, pasillo móvil, unidad de bombeo, se instalará un único medio de desconexión que desconecte todos los motores y solenoides de válvulas de control.

10.15.2 El medio de desconexión será del tipo seccionador fusible con motor incluido y operable desde el exterior. El medio de desconexión debe ser un dispositivo aprobado y será ubicado donde sea fácilmente accesible al personal calificado.

- 10.15.3 No habrá provisiones para abrir, cerrar el medio de desconexión desde ningún otro lugar de la propiedad. Si hay rociadores automáticos de agua en el hueco del ascensor, cuarto de máquinas, sala de control, espacios de máquinas, espacios de control, se permitirá que el medio de desconexión abra automáticamente el circuito de alimentación al ascensor afectado antes de la aplicación del agua. No habrá provisiones para cerrar automáticamente este medio de desconexión, La potencia solo se restablecerá manualmente.
- 10.15.4 En los ascensores sin control de campo del generador, el medio de desconexión estará situado en la visual del controlador del motor. Los motores, los controladores de movimiento y operación que no estén a la vista del medio de desconexión serán provistos de un interruptor manual instalado en el circuito de control para evitar el arranque. Los interruptores manuales se instalarán adyacentes a estos equipos.
- 10.15.5 Cuando el motor eléctrico del ascensor, la máquina hidráulica del ascensor hidráulico estén situados en una sala de máquina remota, en un espacio de maquinaria remoto se instalará un solo medio que desconecte todos los conductores activos del circuito de alimentación y que se puedan bloquear en posición abierta.
- 10.15.6 Al momento de realizar una desconexión, en los equipos de maniobra y/o protección general, se deberán instalar accesorios de bloqueos a través de llave o portacandado, junto con la instalación de una etiqueta que indique "PELIGRO NO SE DESCONECTE ÉSTE INTERRUPTOR", junto con nombre del operador y teléfono.
- 10.15.7 En los ascensores con control de campo del generador, el medio de desconexión estará situado en la visual del controlador del motor o del grupo motor - generador del ascensor. Los motores, grupo motor-generador, controladores de movimiento y operación que no estén a la vista del medio de desconexión estarán dotados de un interruptor manual instalado en el circuito de control para evitar el arranque. Los interruptores manuales se instalarán adyacentes a estos equipos.
- 10.15.8 En las escaleras mecánicas y pasillos móviles, el medio de desconexión se instalará al lado del controlador.
- 10.15.9 En los ascensores y elevadores para sillas de ruedas, el medio de desconexión se instalará a la vista del controlador del motor.
- 10.15.10 Cada medio de desconexión tendrá una marca que indique cual es el lado del suministro del dispositivo de protección de sobrecorriente.
- 10.15.11 En las instalaciones de una o más cabinas, los equipos que reciban potencia de más de una fuente de alimentación tendrán un medio de desconexión de cada fuente. Los medios de desconexión estarán a la vista del equipo que controlen.
- 10.15.12 Cuando existan medios de desconexión múltiples y haya partes de los controladores que puedan seguir energizados de otras fuentes que no estén desconectadas, se instalará sobre o adyacentes a los medios de desconexión señales de advertencia en el que se lea claramente el siguiente aviso: "PELIGRO PARTES DEL CONTROLADOR NO SE DESCONECTAN CON ESTE INTERRUPTOR".
- 10.15.13 Cuando para la operación del sistema de varias cabinas sea necesario interconectar los controladores y estos puedan permanecer energizados de otra fuente distinta a la desconectada, encima o al lado de los medios de desconexión se instalarán señales de advertencia.
- 10.15.14 Los ascensores tendrán un solo medio que desconecte todos los conductores no puestos a tierra de los circuitos de alimentación para alumbrado, enchufes y ventilación de cada cabina.
- 10.15.15 Los medios de desconexión serán un seccionador fusible operado a motor con accionamiento extremo, un interruptor termomagnético con capacidad de poder bloquearse en posición abierta y estar situado en la sala de máquinas, sala de control de esa cabina. Cuando no exista sala de máquinas, sala de control el medio de desconexión se ubicará en el mismo espacio en el cual está el medio de desconexión requerido por 10.15.18.

- 10.15.16 Cada medio de desconexión estará dotado de una marca que indique cual es el lado del suministro del dispositivo de protección contra sobrecorriente.
- 10.15.17 Los ascensores tendrán un solo medio que desconecte todos los conductores activos de los circuitos de alimentación para calefacción y aire acondicionado de cada cabina.
- 10.15.18 Los medios de desconexión tendrán un seccionador fusible operado a motor con accionamiento extremo o un interruptor termomagnético con capacidad de poder bloquearse en posición abierta y estará situado en la sala de máquinas o sala de control de esa cabina. Cuando no exista sala de máquinas o sala de control el medio de desconexión se ubicará en el mismo espacio en el cual está el medio de desconexión requerido por 10.15.1.
- 10.15.19 Cuando existan equipos para más de una cabina, los medios de desconexión estarán numerados de modo que permitan identificar claramente el número de la cabina cuyo circuito de calefacción y aire acondicionado controlan.
- 10.15.20 Cada circuito ramal para otro equipo de utilización tendrá un único medio de desconexión para todos los conductores activos. El medio de desconexión tendrá capacidad de poder bloquearse en posición abierto y estará situado en la sala de máquinas, sala de control de esa cabina, en el espacio de maquinaria, o espacio de control. Cuando exista más de un circuito ramal para otros equipos de utilización, el medio de desconexión estará numerado de modo que permitan identificar claramente el número del equipo servido. Cada medio de desconexión tendrá una marca que indique cual es el lado del suministro del dispositivo de protección de sobrecorriente.
- 10.16 Protecciones de sobrecarga
- 10.16.1 Los circuitos de los dispositivos de operación, de control y de señalización estarán protegidos de sobre corriente de acuerdo con las exigencias de este Reglamento.
- 10.16.2 Los motores que mueven los ascensores y montacargas y los motores de los grupos motor-generator con control de campo del generador, estarán clasificados como de servicio de ciclo intermitente. Los motores que mueven las escaleras mecánicas y pasillos móviles estarán clasificados como de servicio continuo. Dichos motores estarán protegidos de sobrecargas según lo establecido en Pliego Técnico Normativo RTIC N° 07, artículo 5.6.1.1.
- 10.16.3 Cuando haya más de un medio de desconexión de motores que reciban suministro de un solo alimentador, los dispositivos de protección de sobrecorriente de cada medio de desconexión estarán coordinados selectivamente con cualquier otro dispositivo de protección de sobrecorriente instalado en el lado del suministro.
- 10.17 Espacio de máquinas y de control
- 10.17.1 Resguardo del Equipo. Los motores, grupos motor-generator, controladores y medios de desconexión de los ascensores, montacargas, escaleras mecánicas y pasillos móviles, estarán instalados en una sala o recinto construido para ese uso. La sala y el espacio para motores estará resguardada para evitar el acceso de personas no autorizadas.
- 10.17.2 Se permitirá instalar los controladores de motores fuera de los espacios especificados, siempre que estén en armarios con puertas y paneles removibles que puedan quedar cerrados y que el medio de desconexión esté situado al lado o forme parte integrante del controlador. Se permite instalar los armarios de los controladores de motores de escaleras mecánicas y pasillos móviles, en la baranda o al lado del pasillo, pero lejos de los escalones y tramos móviles. Si el medio de desconexión forma parte integrante del controlador, será operable sin abrir el armario.
- 10.17.3 Los ascensores con los motores instalados en la cabina, el contrapeso o el hueco del ascensor y los motores de los montacargas, montaplatos, elevadores y ascensores de sillas de ruedas, pueden tener los motores fuera de los espacios especificados en este artículo.



## 10.18 Puestas a tierra

- 10.18.1 Canalizaciones Metálicas Instaladas en Cabinas. Las canalizaciones metálicas y los cables instalados en las cabinas de los ascensores, serán conectados equipotencialmente a las partes metálicas y puestas a tierra de las cabinas.
- 10.18.2 Ascensores Eléctricos. En los ascensores eléctricos, las carcasas de los motores, máquinas, controladores y envolventes metálicas de los equipos eléctricos instalados en la cabina o dentro de ella y en el hueco del ascensor, se pondrán a tierra.
- 10.18.3 Ascensores no eléctricos. En los ascensores que no sean eléctricos, pero que tengan conductores eléctricos conectados a la cabina, las carcasas metálicas de la cabina que sean normalmente accesibles a las personas se pondrán a tierra.
- 10.18.4 Todos los enchufes monofásicos de 220 V y 16 A, instalados en los pozos, encima de las cabinas y en las escaleras mecánicas y pasillos móviles, deberán estar protegidos contra cortocircuito y sobrecarga, además deberán estar conectados a un interruptor diferencial de sensibilidad igual a 30 mA tipo A.
- 10.18.5 Los enchufes monofásicos de 220 V y 16 A instalados en salas de máquinas y espacios para maquinaria deberán estar protegidos contra cortocircuito y sobrecarga, además deberán estar conectados a un interruptor diferencial de sensibilidad igual a 30 mA tipo A.

## 10.19 Sistema de protección de emergencia y respaldo

- 10.19.1 Se permitirá que los ascensores estén conectados a sistemas eléctricos de respaldo o de emergencia
- 10.19.2 En los sistemas de ascensores que retornen potencia regenerada a la fuente de alimentación y que sean incapaces de absorber la potencia regenerativa cuando se supera el peso permitido por el ascensor, se deberá instalar un sistema que absorba dicha potencia.
- 10.19.3 Se permite utilizar como medio de absorción de la energía requerido en 10.19.2 otras cargas del edificio, tales como las de potencia y alumbrado, siempre que dichas cargas se conecten automáticamente al sistema de reserva o de emergencia de los ascensores y sean lo suficientemente grandes como para absorber la energía regenerativa del ascensor.
- 10.19.4 Los medios de desconexión exigidos por 10.14 desconectarán los ascensores tanto del sistema de suministro normal como del de reserva o de emergencia.
- 10.19.5 Cuando esté conectada otra fuente de alimentación en el lado de la carga del medio de desconexión, que permita el movimiento de la cabina del ascensor para evacuar a las personas, el medio de desconexión exigido por 10.15 incluirá un contacto auxiliar de apertura mecánica y la apertura no dependerá únicamente de resortes. Este contacto desconectará la fuente de alimentación de la carga cuando el medio de desconexión esté en posición abierta.

## 11 INSTALACIONES EN DATA CENTER

### 11.1 Alcance

- 11.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con los Data Center.

### 11.2 Exigencias generales

- 11.2.1 La aplicación de esta sección será en conformidad con lo indicado en el presente reglamento, lo señalado en particular en esta sección y lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivos; en ausencia de estos últimos o para conceptos no definidos en el presente reglamento, se deberá cumplir con la norma ANSI/TIA -942.

### 11.3 Conexión de equipos

11.3.1 Los equipos que deban estar permanentemente conectados, deberán hacerlo a través de los enchufes indicados o sugeridos por los fabricantes de los mismos, en caso de no existir en el mercado nacional el elemento señalado, se deberá utilizar el similar técnico disponible.

#### 11.3.2 Conductores

11.3.2.1 Al usar conductores multipolar para una carga puntual, la suma total de la secciones de todos los conductores no debe ser menor a 4,5 mm<sup>2</sup> monofásico y 7,5 mm<sup>2</sup> trifásico.

11.3.2.2 Cuando se utiliza un conductor independiente para la tierra de protección, la sección mínima que deberá tener se calculará según lo indicado en ANSI/TIA/EIA-J-STD-607.

11.3.2.3 Los conductores para la alimentación de los equipos al interior de data center deberá ser libre de halógenos, no propagante a la llama y autoextinguente.

#### 11.3.3 Protecciones

11.3.3.1 Al interior de data center será obligatorio el uso de protecciones diferenciales tipo A, tipo B o monitor de corriente residual (RCM).

11.3.3.2 Para los data-center que sea crucial que no haya un corte en el suministro eléctrico, deberá disponerse de un equipo que monitoricen el aislamiento eléctrico de las instalaciones. A este efecto deberán existir Monitor de corriente residual (RCM) acorde a la IEC62020 de tipo B, capaces de detectar fallas en AC y DC.

## 12 INSTALACIONES EN CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS

### 12.1 Alcance

12.1.1 La disposición de esta sección aplica a las instalaciones eléctricas de construcciones prefabricadas.

### 12.2 Exigencias Generales

12.2.1 Edificio prefabricado es cualquier edificio de construcción cerrada que sea construido o ensamblado en fábrica, dentro o fuera del sitio de la obra, para instalarse o ensamblarse en el sitio previsto para el edificio y que no es una vivienda móvil.

12.2.2 Desde el punto de vista de las instalaciones eléctricas, se entenderá como construcción prefabricada a aquella que se construye en módulos o paneles separados, en fábricas o en obras especiales, dispuestas en el mismo terreno y que su armado consiste en el ensamble de estas unidades. La construcción es hecha de tal manera que todas las partes de la instalación, incorporadas durante el proceso de prefabricación, no pueden inspeccionarse después de instaladas sin desensamblar, dañar o destruir la construcción.

12.2.3 Se tomarán las previsiones para establecer la ruta de la acometida de entrada, acometida subterránea, alimentador, o medios de desconexión de los conductores del inmueble.

12.2.4 En construcciones prefabricadas podrá emplearse cualquiera de los métodos de canalización indicados en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 04 de este Reglamento, siempre que el método seleccionado sea compatible con el proceso de prefabricación y los componentes de la canalización no resulten dañados durante éste.

12.2.5 Los equipos y cables descubiertos serán protegidos durante los procesos de fabricación, embalaje, transporte y ensamblaje en el sitio de la obra.

- 12.2.6 Los paneles pre-cableados o los componentes de construcciones, o ambos, deberán disponer de los puentes de unión y la puesta a tierra de todas las piezas metálicas descubiertas que pudieran quedar en contacto con partes activas.
- 12.2.7 Para la interconexión en el terreno de módulos u otros componentes de edificios se permitirá el uso de accesorios y conectores destinados a quedar ocultos después del ensamblaje en la obra, cuando ellos estén ensayados, identificados y aprobados por normas aplicables. Estos accesorios y conectores serán iguales al empleado en el método de cableado en lo referente a aislamiento; aumento de temperatura, resistencia a corrientes de falla y capaces de soportar las vibraciones y movimientos relativos menores que ocurren en los componentes del edificio prefabricado.
- 12.2.8 Las instalaciones hechas en casas rodantes no se consideran dentro de la clasificación "prefabricadas". En todo caso, este tipo de instalaciones deberá cumplir las exigencias de este Reglamento si ellas pueden ser conectadas a las redes de distribución.

### 13 INSTALACIONES EN CONSTRUCCIONES FLOTANTES

#### 13.1 Alcance

- 13.1.1 La disposición de esta sección aplica a las instalaciones eléctricas de construcciones que flota sobre el agua, sujeta a una construcción ubicada en tierra firme y tiene en el predio una conexión eléctrica permanente a un sistema de alimentación eléctrica situada fuera de este.

#### 13.2 Exigencias Generales

- 13.2.1 El equipo de medida para una construcción flotante deberá estar ubicado en tierra firme, adyacente al punto sujeción, nunca dentro o sobre la construcción.

##### 13.2.2 Protecciones y canalizaciones

- 13.2.2.1 Todo empalme que alimente a este tipo de instalación deberá contar con una protección diferencial de cabecera, y que su sensibilidad no supere los 30 mA.
- 13.2.2.2 Se deberá instalar una canalización flexible entre el equipo de medida y la construcción flotante. La canalización deberá instalarse de tal manera que ni el movimiento de la superficie del agua, ni los cambios de nivel de ésta, pueda crear una condición insegura.
- 13.2.2.3 Para la canalización se podrá utilizar tubo metálico flexible hermético a líquidos o tubo no metálico flexible hermético a líquidos con accesorios aprobados. También se podrá utilizar cables portátiles para trabajo extra pesado aprobados para las condiciones en que se instalará. Todos los elementos antes mencionados, deberán ser resistentes a la entrada de líquidos, luz solar y ambientes de alta contaminación salina, si corresponde.
- 13.2.2.4 Donde no se requiera flexibilidad se podrá utilizar otras canalizaciones adecuadas para el lugar.

##### 13.2.3 Puesta a tierra

- 13.2.3.1 El terminal de puesta a tierra en el equipo de medida, deberá ser puesto a tierra a través de la conexión de un conductor aislado a un electrodo de puesta a tierra en tierra firme.
- 13.2.3.2 En el tablero de distribución de la construcción flotante, existirá una barra de distribución de tierra de protección, la cual se deberá poner a tierra a través de un conductor de puesta a tierra, tendido con los conductores de alimentación y conectado al terminal de puesta a tierra del equipo de medida.

- 13.2.3.3 Las partes metálicas en contacto con el agua, las tuberías de metal y todas las partes metálicas que no transporten corriente y que puedan ser energizadas, se deberán conectar equipotencialmente a la puesta a tierra del tablero de distribución.

## 14 INSTALACIONES EN MUELLES Y SIMILARES

### 14.1 Alcance

- 14.1.1 Esta sección se aplica a las instalaciones eléctricas en las áreas que incluyen los muelles, desembarcaderos, diques fijos o flotantes y otras áreas en marinas, muelles, astilleros, anclajes para embarcaciones, cobertizos para botes, clubes de yates, condominios para embarcaciones y toda instalación con servicio de muelle asociados con condominios residenciales, y cualquier lugar dique múltiple y lugares similares que se utilicen o se puedan utilizar para reparar, atracar, botar, almacenar o suministrar combustible a pequeños barcos y para el atraque de grandes embarcaciones.

Los lugares de dique privados, no comerciales, construidos u ocupados para el uso del propietario o los residentes de la unidad de vivienda unifamiliar no se tratan en esta sección.

### 14.2 Exigencias Generales

- 14.2.1 Las conexiones eléctricas serán localizadas por lo menos a 300 mm por encima de la plataforma de atraque de un muelle flotante. Las conexiones eléctricas serán localizadas por lo menos a 300 mm por encima de la plataforma de atraque de un muelle fijo, pero no a menos de 600 mm sobre el nivel de la marea más alta que ocurre en el área.
- 14.2.2 Las carcasas de los equipos eléctricos instalados en muelles, encima del nivel de la plataforma de atraque, serán aseguradas y soportadas firmemente por partes estructurales, independiente de cualquier tubería conectada a ellas. Si las carcasas no son fijadas a las superficies de montaje por medio de asas externas o agarraderas, las cabezas de los tornillos internos serán selladas para evitar escape de agua a través de los huecos de montaje.
- 14.2.3 Las carcasas de los equipos eléctricos en muelles serán ubicadas de modo que no interfieran con las líneas de amarre.
- 14.2.4 Las canalizaciones deberán ser las permitidas para lugares mojados.
- 14.2.5 Los enchufes destinados para suministrar potencia desde la costa a las embarcaciones deberán ser encerrados en las salidas de potencia marina aprobados como tal, o instalados en carcasas aprobadas para uso o protección a la intemperie. La integridad del ensamble no deberá ser afectada cuando los enchufes están en uso con cualquier tipo de enchufe insertado, con o sin cubierta protectora.
- 14.2.6 Se deberá disponer de los medios necesarios para reducir los esfuerzos sobre el enchufe causado por el peso y ángulo de la catenaria del cordón de potencia de la costa.

## 15 INSTALACIONES EN CONSTRUCCIONES AGRÍCOLAS

### 15.1 Alcance

- 15.1.1 Las disposiciones de esta sección aplican a las siguientes construcciones agrícolas o partes de ellas o áreas adyacentes de similar naturaleza:
- 15.1.1.1 Las construcciones agrícolas en que se puede acumular polvo excesivo o polvo con agua, incluidas todas las áreas de las granjas de aves, establos y sistemas de cría de peces, en donde se puede acumular polvo de basura, o polvo de alimento, incluidas partículas de alimento mineral.

15.1.1.2 Construcciones agrícolas donde exista una atmósfera corrosiva. Tales construcciones incluyen áreas donde existen las siguientes condiciones:

- a) Excrementos de aves y animales que puedan emitir vapores corrosivos.
- b) Partículas corrosivas que pueden combinarse con agua.
- c) El área está húmeda y mojada por razones de lavado periódico para limpieza y saneamiento con agua y agentes purificadores.

## 15.2 Exigencias Generales

- 15.2.1 En construcciones agrícolas se utilizarán canalizaciones rígidas o flexibles, herméticas a polvo y líquidos, protegidas adecuadamente ante la corrosión y con todos los accesorios aprobados, que permitan mantener el grado de protección en toda la instalación.
- 15.2.2 En lugares donde puede estar presente polvo excesivo, las carcasas de equipos, cajas y accesorios instalados deberán estar diseñados para evitar la entrada de polvo.
- 15.2.3 En lugares húmedos o mojados, las carcasas de equipos, cajas y accesorios instalados deberán ser colocados o equipados para prevenir la entrada o acumulación de humedad dentro de ellos. En lugares mojados, incluyendo aquellos normalmente secos o húmedos, donde las superficies son periódicamente lavadas o pulverizadas con agua, las cajas, y accesorios deberán ser aprobados para uso en lugares mojados y las carcasas de los equipos serán para uso a la intemperie.
- 15.2.4 Cuando sea necesario, se utilizarán conexiones flexibles, conectores flexibles herméticos al polvo, tubos metálicos flexibles herméticos a los líquidos o cordones flexibles, aprobados e identificados para uso pesado. Todos los conectores y accesorios serán aprobados e identificados para su propósito.
- 15.2.5 Todo circuito o equipo de una instalación en Construcciones Agrícolas, deberá protegerse mediante protectores diferenciales, de la sensibilidad adecuada al equipo energizado o la zona donde está emplazado este.
- 15.2.6 Los motores y otras máquinas eléctricas rotativas estarán totalmente encerrados o diseñados de manera que se reduzca la entrada de polvo, humedad o partículas corrosivas.

## 16 INSTALACIONES DE CERCOS ELÉCTRICOS

### 16.1 Alcance

- 16.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con los cercos eléctricos.

### 16.2 Definiciones

- 16.2.1 Cerco eléctrico: es una barrera que incluye uno o más conductores eléctricos, aislados de tierra, a los cuales se aplican pulsos eléctricos a través de un energizador.
- 16.2.2 Cerco eléctrico de seguridad: cerco utilizado con propósitos de seguridad, que comprende un cerco eléctrico y una barrera física aislada eléctricamente del cerco eléctrico.

### 16.3 Exigencias generales para cercos eléctricos

- 16.3.1 Los energizadores deberán contar con un certificado de aprobación otorgado por un organismo de certificación aprobado por la SEC, en conformidad a la norma IEC 60335-2-76 y los anexos BB y CC.



- 16.3.2 Para dos cercos eléctricos cualesquiera separados, cada uno alimentado por una energizador diferente independientemente temporizado, la distancia entre los alambres de los dos cercos eléctricos de seguridad será como mínimo de 2,5 m. Si esta brecha tuviera que cerrarse, esto se efectuará mediante material no conductor eléctrico o una barrera metálica aislada.
- 16.3.3 No se permite la electrificación con un energizador de alambre de púa o alambre concertina, todos los cables deberán ser lisos y galvanizados.
- 16.3.4 Los cables conectores subterráneos serán desplegados en conductos de material aislante o en su defecto se utilizará cable de alta tensión aislado. Debe tenerse cuidado de evitar dañar los cables conductores debido a los efectos de las ruedas de vehículos que se hundan en la tierra.
- 16.3.5 Los cables conectores no se deberán instalar en el mismo conducto que el cableado de alimentación de línea o los cables de comunicación o de datos.
- 16.3.6 Los cables conectores y los alambres de cercos eléctricos no deberán cruzar por arriba de las líneas aéreas de transmisión eléctrica o de comunicación.
- 16.3.7 Se evitará en todo lo posible el cruce con líneas eléctricas aéreas. Si el cruce no puede ser evitado, se realizará por debajo de la línea eléctrica y tanto como sea posible a ángulos rectos respecto de ella.
- 16.3.8 Si los cables conectores y los alambres de cercos eléctricos son instalados cerca de una línea eléctrica aérea, la distancia respecto de la misma no será inferior a las indicadas en la Tabla N° 11.6.

**Tabla N° 11.6: Distancias mínimas a líneas eléctricas para cercos eléctricos**

| Tensión de la línea eléctrica<br>V | Distancia<br>m |
|------------------------------------|----------------|
| ≤ 1.000                            | 3              |
| >1.000 y ≤ 33.000                  | 4              |
| > 33.000                           | 8              |

- 16.3.9 Si los cables conectores y los alambres de cercos eléctricos de seguridad son instalados cerca de una línea eléctrica aérea, la altura de los mismos sobre la tierra no será mayor de 3 m. Esta altura se aplica a cualquier costado de la proyección ortogonal de los conductores más exteriores de la línea de alimentación sobre la superficie de la tierra, para una distancia de:
- 16.3.9.1 2 m para líneas eléctricas que operan para una tensión nominal no mayor de 1.000 V.
- 16.3.9.2 15 m para líneas eléctricas que operan para una tensión nominal superior a 1.000 V.

16.4 Instalación de cercos eléctricos de seguridad

- 16.4.1 Los cercos eléctricos de seguridad deberán ser instalados, operados y mantenidos de modo tal de minimizar el peligro a las personas y reducir el riesgo de que las mismas reciban un shock eléctrico, salvo que intenten penetrar la barrera física, o se encuentren en el área segura sin la debida autorización.
- 16.4.2 Se debe evitar las construcciones de cercos eléctricos de seguridad que puedan conducir al atrapamiento de personas.
- 16.4.3 Las entradas de los cercos eléctricos de seguridad deberán poder ser abiertas sin que las personas reciban un shock eléctrico.
- 16.4.4 Los cercos eléctricos de seguridad instalados sobre rejas, murallas u otras protecciones, deberán tener una altura igual o superior a 2.000 mm; en caso contrario, deberán tener una barrera física, de una altura mínima de 1.800 mm, que deberá situarse a la distancia menor de 200 mm o mayor de 1.000 mm. El objetivo de esta barrera es aislar el cerco de un contacto accidental por parte de terceros y prevenir que las personas queden atrapadas entre el cerco eléctrico y la barrera física.

- 16.4.5 Respecto de la puesta a tierra, deberán seguirse las recomendaciones del fabricante del energizador. La distancia entre el electrodo de tierra del cerco eléctrico de seguridad y demás sistemas de tierra será como mínimo 2 m, salvo cuando esté asociada a una malla de puesta a tierra.
- 16.4.6 Las partes conductivas expuestas de la barrera física serán puestas efectivamente a tierra.
- 16.4.7 Cuando un cerco eléctrico de seguridad pase por debajo de conductores de líneas eléctricas desnudos, el elemento metálico más alto será efectivamente puesto a tierra para una distancia de cómo mínimo 5 m a cualquier lado del punto de cruce.
- 16.4.8 Los cercos eléctricos de seguridad deberán ser identificados con carteles de advertencia ubicados en lugares visualmente destacados. Los carteles de advertencia deberán ser legibles desde el área segura y del área de acceso público. Cada lado del cerco eléctrico de seguridad deberá tener como mínimo un cartel de advertencia.
- 16.4.9 Los carteles de advertencia deberán colocarse:
  - 16.4.9.1 En cada puerta o portón.
  - 16.4.9.2 En cada punto de acceso.
  - 16.4.9.3 A intervalos no mayores de 10 m.
  - 16.4.9.4 Adyacentes a cada cartel que indique peligros químicos para la información de los servicios de emergencia.
- 16.4.10 El tamaño del cartel de advertencia será como mínimo 100 mm por 200 mm. La inscripción será indeleble, inscrita por ambos lados del cartel de advertencia y tendrá una altura de cómo mínimo 25 mm, con el texto siguiente: PRECAUCIÓN CERCO ELÉCTRICO DE SEGURIDAD.

## **17 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN FAENAS MINERAS**

### **17.1 Alcance**

- 17.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con las instalaciones eléctricas en faenas mineras.

### **17.2 Disposiciones Generales**

- 17.2.1 La aplicación de esta sección será en conformidad con lo indicado en el presente reglamento, lo señalado en particular en esta sección y lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo. En ausencia de estos últimos o para conceptos no definidos en el presente reglamento, se deberá cumplir con las normas IEC TR 61200-704 e IEC 61439-1, 2, 3, 4 y 5 o NFPA 70, según corresponda.

### **17.3 Requisitos generales**

- 17.3.1 Toda mina debe ser evaluada como una instalación especial y por ello deben clasificarse las distintas áreas de acuerdo a la situación geográfica, características del ambiente, tipos de equipos instalados, los componentes químicos presentes, etc.; conforme lo establece el presente texto normativo y las normas de referencia antes citadas.
- 17.3.2 Toda mina a superficie o bajo tierra, donde se use electricidad debe disponer de planos y diagramas que muestren información actualizada del sistema eléctrico, la cual debe estar siempre disponible para la operación, mantenimiento, requerimiento de la autoridad competente o servicios de emergencia y rescate.
- 17.3.3 Las reparaciones, ampliaciones y cambios en las instalaciones eléctricas deben ser efectuadas solamente por profesionales competentes y deben ser plasmadas en los planos y esquemas.

- 17.3.4 Se deben instalar las protecciones y comandos en el punto de suministro de toda instalación temporal. Para este propósito se consideran instalaciones eléctricas temporales aquellas destinadas al mantenimiento y reparación de equipos o estructuras o al traslado de equipos exclusivamente mientras dura la actividad, así mismo aquellas destinadas a servicios de hotelería del personal.
- 17.3.5 Toda red aérea debe cumplir las distancias de seguridad establecidas en el presente Reglamento, incrementadas de acuerdo con las alturas máximas alcanzables por equipos de transporte y extracción. Las redes que estén fuera de servicio deben ser desconectadas de su fuente de alimentación, aisladas y puestas a tierra.
- 17.3.6 Los medios de desconexión de un circuito deben estar bloqueados a través de un sello o mecanismo inviolable y etiquetados en la posición abierta, mientras se realicen trabajos en una máquina o equipo.
- 17.3.7 Los cables portátiles de potencia que no excedan los 750 V, deben ser certificados para uso en minería como el tipo SHC-GC o similares, aislados por lo menos para 2000 V.
- 17.3.8 Todos los cables instalados en el interior de una mina y sus vías de escape, no deben ser propagadores de llama, tener una baja emisión de humos y libres de halógenos.
- 17.3.9 Los cables portátiles de potencia que operen a tensiones que excedan los 750 V, deben ser conductores de potencia apantallados individualmente y conductor de tierra, tal como el tipo SHD o conductores de potencia apantallados individualmente, conductores de tierra y un conductor de monitoreo de tierra, tal como el SHD-GC o similares, aislados por lo menos para 25000 V. Estos cables deben ser a prueba de llama e incluir esta condición en su rotulado.
- 17.3.10 Cuando una mina es abandonada o deja de ser operada, deberán comunicarse las modificaciones a las instalaciones eléctricas interiores de la mina indicando las nuevas disminuciones de demanda instaladas y deben desenergizarse todos los circuitos inoperativos del sistema eléctrico, para evitar condiciones de riesgo para las personas.
- 17.3.11 Toda instalación eléctrica y equipos eléctricos instalados en lugares de almacenamiento de explosivos, detonadores o en general, que presenten ambientes con gases o vapores explosivos, debe cumplir con los requerimientos correspondientes indicados en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 12 de este Reglamento, según corresponda.
- 17.3.12 Los polvorines en superficie deben estar ubicados, como mínimo a 60 m de redes aéreas y como mínimo a 100 m de subestaciones eléctricas.
- 17.3.13 En todos los circuitos que operen a tensiones que excedan los 300 V, se deben instalar medios de desconexión del tipo apertura visible u otros que indiquen que los contactos estén abiertos y localizarse tan cerca como sea posible al punto de suministro. Se permite el uso de interruptores automáticos de caja moldeada sin apertura visible, siempre y cuando, se tomen medidas para asegurar que todas las fases queden abiertas.
- 17.3.14 Se debe contar con un sistema de alumbrado de emergencia y señalética de evacuación autoenergizada, cuando exista la posibilidad de peligro al personal por causa de una falla en el sistema de iluminación.
- 17.3.15 Toda sección accesible de una banda transportadora accionada eléctricamente debe tener un cordón de seguridad que se extienda a lo largo de ella y que esté dispuesto de tal manera que pare la banda en caso de emergencia. El interruptor operado por el cordón de seguridad debe ser de reposición manual. Una banda transportadora usada en mina subterránea o una banda transportadora de más de 15 m de longitud instalada en un edificio u otra estructura cerrada debe tener un dispositivo de detección para parar el motor en el caso de que la banda se obstruya o se desvíe.
- 17.3.16 Cuando se hagan empalmes permanentes en cables de arrastre, estos deben ser mecánicamente fuertes, con una adecuada conductividad eléctrica, aislados y sellados en forma efectiva para evitar el ingreso de humedad. Su continuidad y aislamiento deben ser probadas por profesionales competentes antes de ser puestos en servicio.

17.3.17 Los acopladores que se usen para unir cables portátiles de potencia que operen a tensiones que excedan los 300 V, deben tener un dispositivo de sujeción mecánico, para unir el acoplador de cable, con una resistencia a la tracción mayor que el de los cables portátiles de potencia; dispositivos liberadores de esfuerzo adecuados para el cable portátil de potencia y medios para prevenir el ingreso de humedad.

#### 17.4 Sistema de conexión a tierra en instalaciones de minas.

17.4.1 Para el propósito de mayor protección y reducción del arco en caso de falla a tierra, los circuitos de suministro deben ser puestos a tierra a través de una impedancia limitadora (sistema IT), el cual requiere un sistema de vigilancia o monitoreo del aislamiento de la red que permita indicar permanentemente la continuidad del circuito de tierra y proteja la instalación mediante desconexión, la cual debe hacerse como máximo en 1,5 segundos o que active un sistema de alarma. El monitoreo debe estar instalado en un circuito a prueba de fallas.

17.4.2 La impedancia limitadora debe ser dimensionada para funcionamiento continuo, excepto cuando se provea un dispositivo de disparo de falla a tierra; monitoreada de tal manera que desenergice la fuente si la impedancia se abre y conectada al neutro tan cerca como sea posible de la fuente.

17.4.3 En redes con tensiones nominales de hasta 1000 V, se debe instalar una lámpara de luz intermitente en zonas de permanencia de personas, la cual debe prenderse si la resistencia de aislamiento de la red desciende por debajo de 50  $\Omega$  por cada voltio de tensión nominal fase-tierra. Cuando se use una alarma visible para indicar una falla a tierra, esta alarma será continua hasta que se elimine la falla. En caso que se use alarmas audibles y visibles, la alarma audible podrá ser cancelada y remplazada por la alarma visible hasta que se elimine la falla.

17.4.4 Cuando se tengan sistemas no puestos a tierra se debe instalar un dispositivo indicador de falla a tierra acoplado con la protección del circuito. En estos casos, una falla a tierra debe ser investigada y eliminada tan pronto como sea posible.

#### 17.5 Requisitos para equipos

17.5.1 Equipos Movibles. Los equipos movibles que operen en baja tensión por encima de los 300 V y estén conectados a una fuente de tensión con un cable portátil de potencia deben:

17.5.1.1 Usar cables portátiles de potencia multiconductor con conductores de tierra, conductor de chequeo de tierra y un apantallado total para 2000 V o más, tal como el tipo SHC-GC o similares.

17.5.1.2 Tener protección de falla a tierra y monitoreo del conductor de tierra en el lado de la fuente o conectar a la red equipotencial del sistema de puesta a tierra el equipo móvil, usando un conductor adicional, de capacidad equivalente a los conductores de tierra del cable portátil de potencia.

17.5.2 Los cables portátiles de potencia usados para alimentar a los equipos eléctricos móviles deben ser del tipo SHC-GC, SHD-GC o similar y certificados para uso en minería; tener conectores de entrada del cable que eviten el ingreso de agua, polvo y otras condiciones ambientales a las cajas de empalme y caja de interruptores termomagnéticos.

17.5.3 En cualquier caso estos equipos o tableros portátiles deberán considerar en su puerta delantera una parada de emergencia que desconecte la energía de todo el tablero a la vez.

17.5.4 Vehículos Mineros. Toda locomotora o vehículo eléctrico sobre rieles, debe ser equipado con lámparas que permanecerán energizadas si el interruptor está en la posición de encendido.

17.5.4.1 Toda locomotora en movimiento debe emitir una luz en la dirección del viaje la cual otorgue una iluminación para hacer claramente visible a las personas y objetos a una distancia mínima de 30 m.

- 17.5.4.2 Toda locomotora o vehículo eléctrico sobre rieles debe ser equipado con algún tipo de control del tipo "hombre muerto" el que debe quitar la energía automáticamente cuando el operador abandona su compartimiento.
- 17.5.5 Subestaciones. Las subestaciones que consistan de un conjunto de equipos eléctricos montados sobre una estructura autosoportante movable deben cumplir con lo siguiente:
  - 17.5.5.1 La estructura autosoportante debe ser apta para el movimiento a través de terreno irregular o estar provista de medios de izaje para permitir el levantamiento sobre un medio de transporte.
  - 17.5.5.2 El transformador de potencia y los demás componentes de la subestación deben estar dentro de una cubierta totalmente cerrada o una malla eslabonada que la encierre o barrera equivalente con una altura mínima de dos metros.
  - 17.5.5.3 El transformador que alimente de energía a un equipo eléctrico móvil con más de 300 V c.a., debe tener una potencia nominal al menos del 125% de la potencia nominal del equipo eléctrico móvil que alimenta.
  - 17.5.5.4 La conexión de la impedancia limitadora debe hacerse tan cerca como sea posible del punto neutro del transformador. Si el cable que conecta el neutro del transformador y el dispositivo de puesta a tierra excede los dos metros de longitud debe ser protegido contra daños físicos.
  - 17.5.5.5 La resistencia del sistema de puesta a tierra de la subestación movable con electrodos debe ser medida y probada la protección de falla a tierra después de cada instalación o cambio de ubicación de la subestación. Se deben hacer los cambios necesarios, hasta asegurar que la máxima elevación del potencial de tierra sea menor o igual a 100 V.
- 17.5.6 Iluminación y señalización.
  - 17.5.6.1 Se debe iluminar las zonas de descarga en transportadores, tanto de banda como de cadena; la descarga en las cabezas, principal y secundaria, de los tajos largos, las zonas de tensado y retorno en transportadores, etc.; en general, cualquier parte donde se desarrollen actividades de explotación que puedan involucrar a varias personas y pueda preverse la intervención en grupo.
  - 17.5.6.2 Se deben proveer de cofres o tableros dedicados al control de la iluminación.
  - 17.5.6.3 Los circuitos de alumbrado no deben tener tensión superior a 240 V AC. por lo que de ser necesario por efectos de regulación se deben usar transformadores auxiliares, denominados transformador o cofre de alumbrado.

## 18 INSTALACIONES EN AMBIENTES SALINOS

### 18.1 Alcance

- 18.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con las instalaciones eléctricas marinas, atracaderos y similares.

### 18.2 Exigencias Generales

- 18.2.1 El equipo de medida para plataformas flotantes o marinas será ubicado al lado de la estructura flotante, pero no en ella ni sobre ella.



- 18.2.2 Las conexiones eléctricas serán localizadas por lo menos a 300 mm por encima de la plataforma de atraque de un muelle flotante. Las conexiones eléctricas serán localizadas por lo menos a 300 mm por encima de la plataforma de atraque de un muelle fijo, pero no a menos de 600 mm sobre el nivel de la marea más alta que ocurre en el área.
- 18.2.3 Las carcasas de los equipos eléctricos instalados en muelles, encima del nivel de la plataforma de atraque, serán aseguradas y soportadas firmemente por partes estructurales, independiente de cualquier tubería conectada a ellas. Si las carcasas no son fijadas a las superficies de montaje por medio de asas externas o agarraderas, las cabezas de los tornillos internos serán selladas para evitar escape de agua a través de los huecos de montaje.
- 18.2.4 Las carcasas de los equipos eléctricos en muelles serán ubicadas de modo que no interfieran con las líneas de amarre.
- 18.2.5 Las canalizaciones deberán ser las permitidas para lugares mojados.
- 18.2.6 Los enchufes destinados para suministrar potencia desde la costa a las embarcaciones deberán ser encerrados en las salidas de potencia marina aprobados como tal, o instalados en carcasas aprobadas para uso o protección a la intemperie. La integridad del ensamble no deberá ser afectada cuando los enchufes están en uso con cualquier tipo de enchufe insertado, con o sin cubierta protectora.
- 18.2.7 Se deberá disponer de los medios necesarios para reducir los esfuerzos sobre el enchufe causado por el peso y ángulo de la catenaria del cordón de potencia de la costa.

## 19 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA ELECTROLINERA

### 19.1 Alcance

- 19.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con las instalaciones de estaciones de carga para vehículos eléctricos.

### 19.2 Disposiciones Generales

- 19.2.1 Los cargadores de baterías para vehículos eléctricos (VE) se clasificarán según el modo de recarga, siendo aplicables, los siguientes métodos de carga:
- 19.2.1.1 Modo 3: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza a través de una base con tomacorrientes especiales que se alimenta desde un circuito dedicado. El sistema de monitoreo de la recarga está incorporado a la base.
- 19.2.1.2 Modo 4: Es el caso típico de estaciones de carga. La conexión del VE a la red eléctrica se realiza en corriente continua, en tiempo corto. El cargador se encuentra fijo y tiene las funciones de monitoreo de recarga y protección.

### 19.3 Requisitos de producto

- 19.3.1 Los equipos destinados a la carga de baterías de vehículos de tracción eléctrica (VE), deben cumplir con los requisitos indicados en los protocolos de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo. En ausencia de estos últimos se deberá cumplir con la norma IEC 61851-1.

### 19.4 Requisitos de instalación

- 19.4.1 Los cargadores de baterías de vehículos eléctricos deben ser revisados técnicamente con la periodicidad de un año. Si el productor no determina la frecuencia de revisión, para validar su funcionalidad. Por cada revisión debe quedar un acta en poder del propietario.
- 19.4.2 En los modos de carga 3 y 4 deben tomarse las precauciones para prevenir la alimentación accidental del VE al punto fijo de alimentación.

- 19.4.3 Se deben proteger los componentes de la estación de carga de influencias externas tales como:
  - 19.4.4 Presencia de agua: Cuando el punto de conexión está instalado al aire libre, el equipo será seleccionado con un grado de protección de al menos IPX4 para proteger contra salpicaduras de agua.
  - 19.4.5 Presencia de cuerpos extraños sólidos: Cuando el punto de conexión está instalado al aire libre, el equipo deberá ser seleccionado o provisto de un grado de protección de al menos IP4X con el fin de proteger contra el ingreso de objetos pequeños.
  - 19.4.6 Impacto: El equipo instalado en las zonas públicas y sitios de parqueo debe estar protegido contra daños mecánicos.
  - 19.4.7 Protección UV: si el equipo ni cuenta con protección UV, se deberá proveer un medio externo que la otorgue.
- 19.5 La protección básica del equipo debe incluir las siguientes opciones:
- 19.5.1 Cada punto de conexión deberá estar protegido individualmente por un interruptor diferencial tipo A con una corriente residual de funcionamiento que no exceda de 30 mA a excepción de los circuitos que utilizan la medida de protección de la separación eléctrica. Los dispositivos seleccionados deben desconectar todos los conductores activos, incluido el neutro.
  - 19.5.2 Cada punto de conexión deberá ser suministrada por un circuito individual protegido por un dispositivo de protección contra sobrecorrientes, sobrecarga y cortocircuito.
  - 19.5.3 Cada enchufe o conector tipo hembra para el vehículo debe estar situado lo más cerca posible del lugar de estacionamiento VE para su carga.
  - 19.5.4 La parte más baja de cualquier tomacorriente debe estar colocado a una altura entre 0,5 m y 1,5 m del suelo.

## **20 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CARNAVALES, CIRCOS, FERIAS Y EVENTOS MASIVOS (INSTALACIONES PROVISIONALES)**

### **20.1 Alcance**

- 20.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas en carnavales, circos, ferias, eventos masivos e instalaciones provisionales.

### **20.2 Disposiciones Generales**

- 20.2.1 Todo circuito que funcione con energía eléctrica deberá llevar un interruptor diferencial de cabecera, con una sensibilidad máxima de 30 mA.
- 20.2.2 Los conductores desnudos están prohibidos. Está prohibida la utilización de conductores monopolares de secciones menores a 10 mm<sup>2</sup> y se permitirán conductores de tipo cordón.
- 20.2.3 Los conductores aéreos guardarán una distancia vertical al suelo de acuerdo con lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 04 de este Reglamento.
- 20.2.4 Los juegos mecánicos y atracciones para diversión estarán a una distancia no menor de 4 m en cualquier dirección de los cables aéreos de 600 V o menos, excepto de los conductores que alimentan a estos juegos o atracciones para diversión. Toda alimentación que se haga llegar a este tipo de entretenimientos mecánicos deberá hacerse en forma subterránea, a una profundidad no menor a 20 cm.
- 20.2.5 Los equipos eléctricos y método de cableado para los juegos mecánicos, ferias y similares estarán provistos de protección mecánica cuando estén expuestos a daños físicos.

- 20.2.6 Solo se podrán utilizar cordones flexibles y éstos deberán ser aprobados para uso extra pesado. Cuando sean usados en exteriores los cordones flexibles y cables deberán ser aprobados para lugares mojados y resistentes a la luz solar. Los cordones flexibles y cables para uso extra pesado serán permitidos como cableado permanente en pistas de diversión y atracciones portátiles cuando no están sujetos a daños físicos.
- 20.2.7 El cableado de un juego mecánico, tiendas, atracciones o estructura similar no estará soportado por ningún otro juego mecánico o estructura.
- 20.2.8 Se deberá instalar una caja o accesorio en cada punto de conexión, salida, punto de accionamiento de interruptores o puntos de unión.
- 20.2.9 Todos los juegos mecánicos y atracciones para diversión alimentados eléctricamente, estarán provistos con un seccionador o un interruptor termomagnético de desconexión general, además de su correspondiente protección termomagnética, situado a la vista y a menos de 1,80 m de la estación del operador.
- 20.2.10 El medio de desconexión será fácilmente accesible al operador, incluso cuando la atracción está funcionando. Cuando sea accesible a personas no calificadas, la cubierta del interruptor o interruptor termomagnético será del tipo enclavado. Un método permitido para abrir el circuito (con sus contactos visibles), es mediante un dispositivo de disparo manual y que este situado en el puesto del operador, que al ser operado cause la desenergización.
- 20.2.11 Todas las protecciones termomagnéticas deberán cortar en forma simultánea sus polos activos y la tierra de servicio.
- 20.2.12 Todos los circuitos de iluminación que se instale en tiendas para carnavales, circos, ferias, eventos masivos y similares deberán contar con protección diferencial. No se aceptaran circuitos sin esta protección.
- 20.2.13 El cableado eléctrico para iluminación, instalado en tiendas para carnavales, circos, ferias navideñas, eventos y similares, cuando está sujeto a daño físico, será provisto con protección mecánica. Todas las lámparas para iluminación general serán protegidas contra rotura accidental por una adecuada luminaria o portalámpara con protector.
- 20.2.14 Las instalaciones eléctricas de estos recintos deberán ser puestas a tierra de acuerdo con las exigencias de los Pliegos Técnicos Normativos RTIC N° 05 y N° 06 de este Reglamento.
- 20.2.15 Las conexiones eléctricas para todos los equipos eléctricos, deberán hacerse a través de enchufes tipo toma industrial, con la capacidad de transporte de corriente adecuada.
- 20.2.16 Se prohíbe que los elementos para el accionamiento eléctrico de las cargas sean las protecciones eléctricas.
- 20.3 Condiciones de montaje
- 20.3.1 Tableros
- 20.3.1.1 Los alimentadores, circuitos y equipos de una instalación para juegos mecánicos, atracciones, ferias, provisionales y similares que sean alimentados eléctricamente, se protegerán y comandará desde tableros generales, de distribución o comando, según corresponda, los que deben cumplir todas las disposiciones de este Reglamento que les sean aplicables.

- 20.3.1.2 Las instalaciones para juegos mecánicos, atracciones, ferias, provisionales y similares conectadas a instalaciones permanentes, podrán alimentarse desde tableros existentes de la instalación base, siempre y cuando en dichos tableros exista capacidad, tanto de potencia disponible como de espacio, y al conectar los consumos provisionales a dichos tableros no se altere su funcionalidad ni sus condiciones de seguridad. En toda otra circunstancia se deberá alimentar la instalación provisional desde un tablero destinado exclusivamente a estos fines, manteniendo las condiciones de seguridad y funcionalidad definidas en este Reglamento.
- 20.3.1.3 Los tableros se ubicarán de acuerdo a las necesidades de terreno y se instalarán de tal modo que sean accesibles sólo a personal calificado.
- 20.3.1.4 Todos los tableros eléctricos utilizados para este tipo de instalaciones deberá llevar en su tapa exterior una parada de emergencia que asegure la desconexión de energía eléctrica de todo el tablero y sus enchufes. Todos los tableros que se utilicen en este tipo de instalaciones, ya sea, generales, auxiliares de distribución o un pupitre de control, deberán cumplir las condiciones para su uso y la debida certificación de comercialización.
- 20.3.1.5 Todos los tableros utilizados en instalaciones para juegos mecánicos, atracciones, ferias, provisionales y similares deberán construirse en cajas metálicas resistentes y a prueba de lluvia, se podrá utilizar otro material que cumpla con las condiciones de resistencia y estanqueidad. Y deberá cumplir lo dispuesto en esta norma sobre tableros eléctricos.
- 20.3.1.6 Los alimentadores a o entre tableros de instalaciones para juegos mecánicos, atracciones, ferias, provisionales y similares deberán efectuarse en cable multiconductor y adecuado al uso que se le dé (aéreo, tendido en tierra o subterráneos).
- 20.3.2 Protecciones
  - 20.3.2.1 Todos los circuitos o equipos de una instalación para juegos mecánicos, atracciones, ferias, provisionales y similares deberán protegerse mediante protectores diferenciales.
  - 20.3.2.2 Toda instalación eléctrica para este tipo de recintos, deberá protegerse mediante el sistema de neutralización.
  - 20.3.2.3 Toda instalación debe estar conectada a una puesta a tierra de protección de resistencia medida, cuyo valor no sea superior a 20 Ohm.
- 20.3.3 Canalizaciones
  - 20.3.3.1 Todas estas instalaciones, exceptuando los tendidos subterráneos, deberán canalizarse a la vista, utilizando alguno de los sistemas prescritos en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 04 de este Reglamento.
  - 20.3.3.2 Esta prohíbo la instalación de conductores directamente sobre el nivel de suelo, solo se podrán instalar cuando ellos estén canalizados mediante algún sistema pasacable o similar apropiado a lugar de la instalación.
- 20.3.4 Generadores
  - 20.3.4.1 Las instalaciones de generadores para este tipo de instalaciones deberán cumplir con los requisitos descritos en el punto 21.11.

## 21 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PARQUE DE ENTRETENCIONES

### 21.1 Alcance

- 21.1.1 Esta sección señala los requisitos mínimos de instalación eléctrica para el diseño, instalación y operación segura de máquinas eléctricas y de estructuras que contienen equipos eléctricos, instalados en forma temporal o permanente. Las máquinas y las estructuras están destinados a ser instalados en repetidas ocasiones, sin pérdida de seguridad, de manera temporal o permanente, en las ferias, parques de atracciones, circos u otros lugares.

### 21.2 Disposiciones Generales

- 21.2.1 La tensión de alimentación nominal de las instalaciones eléctricas temporales en cabinas, soportes y dispositivos de entretenimiento no será superior a 230/400 V CA. Todos los tableros utilizados para estos fines (protección, control y comando), deberán ser certificados para su uso.
- 21.2.2 Para este capítulo rigen además las disposiciones indicadas en Instalaciones eléctricas en carnavales, circos, ferias y eventos masivos (Instalaciones provisionales).
- 21.2.3 No se pueden interconectar la fase y el neutro a partir de diferentes fuentes. Se seguirán las instrucciones del operador de la red de suministro. Todas las protecciones deberán cortar en forma simultánea la tierra de servicio con los polos activos.
- 21.2.4 Todos los circuitos finales para iluminación, enchufes de hasta 32 A y equipos portátiles conectados por medio de cable o cordón flexible con una capacidad de transporte de corriente de 32 A o menos, serán protegidos adicionalmente por protectores diferenciales con una corriente nominal de operación no superior a 30 mA. Todo juego electromecánico deberá llevar en su tablero de control, comando y protección una protección diferencial de cabecera.
- 21.2.5 Protección contra contactos indirectos
- 21.2.6 Esquema TN. Si el suministro es con esquema TN, se utilizará únicamente el esquema TN-S.
- 21.2.7 Esquema IT. Cuando esté disponible un sistema alternativo, no se utilizará un esquema IT. Los esquemas IT, sin embargo, pueden ser utilizados para CC. en conformidad con la norma IEC 62020. Cuando se utilice un sistema IT, se deberá utilizar supervisión permanente de fallas a tierra.
- 21.2.8 En lugares utilizados para animales, se deberá conectar todas las partes conductoras expuestas y partes conductoras extrañas, al sistema de tierra de protección de la instalación.
- 21.2.9 Los motores que se controlan de forma automática o de forma remota y que no están supervisados continuamente, deberán estar provisto de un dispositivo de protección contra la sobret temperatura con reposición manual.

### 21.3 Instalación de equipos y cables

- 21.3.1 Los dispositivos de conexión y control deberán instalarse en armarios que solo se puedan abrir con el uso de llave o herramienta.
- 21.3.2 Se debe utilizar cables blindados o cables protegidos contra daños mecánicos en todos los lugares que haya un riesgo de daños mecánicos.
- 21.3.3 Todos los cables temporales de distribución deben ser multipolares, a excepción de los circuitos superiores a 125 A, donde se pueden utilizar los cables unipolares.
- 21.3.4 Las rutas de cables enterrados en el suelo deberán estar marcados a intervalos adecuados. Los cables enterrados deberán estar protegidos contra daños mecánicos.



- 21.3.5 No se acepta uniones o derivaciones en cables o cordones. Éstas se realizarán en cajas con un grado de protección no inferior a IP40.
- 21.3.6 Esta prohíbo la instalación de conductores directamente sobre el nivel de suelo, solo se podrán instalar cuando ellos estén canalizados mediante algún sistema pasacable o similar apropiado a lugar de la instalación.
- 21.4 Dispositivos de desconexión
  - 21.4.1 Los dispositivos de desconexión deberán desconectar todas las fases y el neutro.
  - 21.4.2 Cada instalación eléctrica de un stand, cabina o juego de entretenimiento, deberá tener sus propios medios de desconexión y protección de sobre-corriente, los cuales deben ser fácilmente accesibles.
- 21.5 Luminarias
  - 21.5.1 Todas las luminarias y guirnaldas luminosas deberán estar bien sujetos a la estructura o soporte destinado a llevarlos. Su peso no debe ser soportado por el cable de la fuente, salvo que se haya seleccionado y construido para este propósito.
  - 21.5.2 Las luminarias y guirnaldas luminosas decorativas montadas a menos de 2,5 m (al alcance de la mano) sobre el nivel del suelo, o de otra manera accesible a un contacto accidental, se deberán fijar firmemente y estar protegidas para evitar el riesgo de lesiones a las personas o la ignición de los materiales. El acceso a la fuente de luz fija sólo será posible después de la eliminación de una barrera o un recinto, cuya operación deberá requerir el uso de una herramienta.
  - 21.5.3 Todas las luminarias instaladas en galerías de tiro y otros entretenimientos donde se utilizan proyectiles, deberán estar protegidas contra daños accidentales.
  - 21.5.4 Cuando se utilicen proyectores transportables, se deberán instalar de manera que la luminaria sea inaccesible. Los cables de alimentación deberán ser flexibles y tener una protección adecuada contra daños mecánicos.
  - 21.5.5 Las luminarias y los focos deberán estar fijados y protegidos de modo tal que una concentración de calor no sea suficiente para ocasionar la ignición de cualquier material.
- 21.6 Generadores
  - 21.6.1 Todos los generadores deberán estar ubicados o protegidos para evitar peligros y lesiones de cualquier tipo a las personas, a través del contacto accidental con las superficies calientes y las partes peligrosas.
  - 21.6.2 Deberán ser instalados sobre soportes anti vibratorios.
  - 21.6.3 Cuando un generador alimenta una instalación provisional, sólo se utilizará sistema de neutralización.
  - 21.6.4 El conductor neutro del punto de estrella del generador debe, a excepción de los sistemas informáticos, conectarse a las partes conductoras expuestas del generador, debiendo asegurar la conexión equipotencial a lo largo de todo el sistema eléctrico.

## **22 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN TEATROS, ÁREAS DE AUDIENCIA DE ESTUDIOS CINEMATOGRAFÍCOS, TELEVISIÓN, Y LUGARES SIMILARES**

### **22.1 Alcance**

- 22.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas en teatros, áreas de audiencia de estudios cinematográficos, televisión, y lugares similares.

### **22.2 Exigencias Generales**

- 22.2.1 La aplicación de esta sección será en conformidad con lo indicado en el presente reglamento, lo señalado en particular en esta sección y lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de seguridad de productos eléctricos respectivo. En ausencia de estos últimos o para conceptos no definidos en el presente reglamento, se deberán aplicar las normas IEC 60364-7-711 e IEC 60364-7-718 o NFPA 70 artículo 520.
- 22.2.2 Se permite que los tableros portátiles, luces del escenario, efectos especiales y cualquier otro cableado no fijo, se conectan con cables y cordones flexibles aprobados.
- 22.2.3 Cuando los conductores estén instalados en una bandeja portaconductores o una trinchera con tapa, la suma de las áreas de las secciones transversales de todos los conductores contenidos, no excederá del 40% del área de la sección transversal interior de la bandeja o trinchera utilizada.
- 22.2.4 Se permitirá usar en exteriores, de manera temporal, el equipo portátil del escenario y el equipamiento de iluminación y de distribución portátil de los estudios, siempre que estos estén separados del público en general y supervisados por personal calificado cuando están energizados.
- 22.2.5 Los tableros portátiles indicados en 22.2, deberán contar con una parada de emergencia instalada en la puerta exterior, que desconecte completamente el tablero, sin desmedro de la utilización de otras protecciones para las personas.
- 22.2.6 En el tablero de iluminación del escenario se instalarán medios para la protección de sobrecorriente de los subalimentadores de iluminación del escenario, incluidos los que alimentan a los enchufes del escenario o auditorios utilizados para conectar los equipos del escenario.
- 22.2.7 Cuando el tablero eléctrico del escenario contenga reguladores de nivel luminoso para luces que no sean del escenario, se permitirá instalar los dispositivos de protección de sobrecorriente de esos subalimentadores en el mismo tablero del escenario.
- 22.2.8 Los equipos de iluminación para el escenario del teatro, luces colgantes, luces del proscenio o hileras de luces portátiles con sus conectores, serán cableados con conductores que tengan un aislamiento adecuado para la temperatura a la cual va a funcionar.
- 22.2.9 En los camerinos no se instalarán portalámparas colgantes. Las luces y enchufes adyacentes a los espejos y la mesa de los tocadores, instalados en los camerinos, serán controladas por interruptores de pared instalados en la misma mesa.
- 22.2.10 Las canalizaciones metálicas deberán ser puestas a tierra. Las estructuras y cubierta metálicas de todos los equipos, incluyendo las luces colgantes y aparatos de iluminación portátiles, deberán ser puestos a tierra.

## 23 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA ALUMBRADO DE PALETAS PUBLICITARIAS

### 23.1 Alcance

- 23.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas para alumbrado de paletas publicitarias

### 23.2 Definiciones

- 23.2.1 **Alumbrado tipo descarga eléctrica:** sistemas de alumbrado que utilizan lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, tubos de neón o lámparas LED.
- 23.2.2 **Tubería de neón:** tubos de descarga eléctrica fabricados en forma de letras, partes de letras, siluetas, alumbrado de realce, elementos decorativos o formas de arte, y rellenos con varios gases inertes.
- 23.2.3 **Cuerpo del anuncio:** porción del anuncio que pudiera proveer protección contra la intemperie, pero no es una carcasa eléctrica.
- 23.2.4 **Tubos de siluetas:** tubo de neón que por sí mismo es utilizado como anuncio luminoso o alumbrado de realce, pero no está acoplado a un cuerpo del anuncio o carcasa.

### 23.3 Exigencias generales

- 23.3.1 Los anuncios e instalaciones para alumbrado de contorno serán marcados con el nombre del fabricante, marca registrada u otro dato que lo identifique, además, se incluirá la tensión de alimentación y la(s) potencia(s) de consumo.
- 23.3.2 Los anuncios y alumbrado de contorno que utilicen portalámparas para lámparas incandescentes estarán marcados con la máxima potencia en Watt permitida por lámpara.
- 23.3.3 Los anuncios o alumbrado de contorno que contengan equipos de alumbrado incandescente, fluorescente o de descarga de alta intensidad, deberán ser dimensionados para no exceder de 20 A de consumo.
- 23.3.4 Los anuncios o alumbrado de contorno exclusivos para instalaciones con tubos de neón, podrán ser dimensionados para no exceder de 30 A de consumo.
- 23.3.5 Los transformadores y fuentes de alimentación electrónicas se deberán instalar lo más cerca posible de las lámparas o tubos de neón para disminuir al máximo la longitud de los conductores secundarios.
- 23.3.6 Se deberá instalar la información del propietario (teléfono, correo electrónico y responsable), de forma visible.
- 23.3.7 Todo tipo de anuncio luminoso o alumbrado de contorno deberá ser conectado a través de protecciones diferenciales.

### 23.4 Canalizaciones

- 23.4.1 La canalización utilizada para alimentar los sistemas de alumbrado de anuncios y de contorno terminará en el anuncio como tal, en la carcasa del sistema de alumbrado de contornos, en una caja de empalme adecuada o en el interior de una caja metálica.
- 23.4.2 Se podrá utilizar las carcasas de los anuncios y de los transformadores como cajas de paso, o de empalmes, para los conductores que alimenten anuncios adyacentes, instalación para alumbrado de contorno o focos que formen parte de los anuncios.
- 23.4.3 Se podrá utilizar postes metálicos como soporte de los anuncios luminosos, los que deberán estar conectados al sistema de puesta a tierra de protección.

## 23.5 Protecciones

- 23.5.1 Cada sistema de iluminación de anuncios o de contorno deberá ser controlado por un dispositivo de maniobra o interruptor termomagnético externo, el cual deberá desconectar todos los conductores activos.
- 23.5.2 Los medios de desconexión deberán estar dentro de la visual de los sistemas de iluminación de anuncios y de contorno que ellos controlan. Cuando el medio de desconexión esté fuera de la visual de cualquier equipo que pueda ser energizado, los medios de desconexión deberán ser capaces de enclavarse en la posición "abierto".
- 23.5.3 Los dispositivos de maniobra, dispositivos intermitentes y artefactos similares que controlen transformadores y fuentes electrónicas de suministro deberán dimensionarse para manejar cargas inductivas o tener una capacidad de corriente de régimen no menor de dos veces la corriente de régimen del transformador.
- 23.5.4 Toda instalación eléctrica para alumbrado de paletas publicitarias, deberán contar con una protección diferencial de una sensibilidad no mayor a 30 mA.

## 23.6 Puesta a tierra de protección

- 23.6.1 Los anuncios y equipos metálicos de los sistemas de iluminación de contorno deberán estar conectados a tierra de protección.
- 23.6.2 No se permite utilizar las partes metálicas de los edificios como conductor secundario de retorno de tierra ni como conductor de puesta a tierra de equipos.

## 24 INSTALACIONES EN RECINTOS DEPORTIVOS

### 24.1 Alcance

- 24.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas en recintos deportivos.

### 24.2 Exigencias Generales

- 24.2.1 Todo recinto deportivo se considerará como Lugar de Reunión de Personas.
- 24.2.2 Se deberá cumplir con lo indicado en el Pliego Técnico Normativo N° 08, sección 10, de este Reglamento.
- 24.2.3 Para recintos deportivos que se considere utilizar para espectáculos (conciertos, teatro, proyecciones cinematográficas, reuniones de culto religiosas, etc.), deberá contar con grupos electrógenos que aseguren el funcionamiento completo de la iluminación, adicionalmente a lo indicado en 24.2.
- 24.2.4 El sistema eléctrico instalado deberá cumplir con las normas IEC 60364-7-711, IEC 60364-7-718 e IEC 60364-5-56 según corresponda.

## 25 INSTALACIONES DE RED INERTE

### 25.1 Alcance

- 25.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas de red inerte.

### 25.2 Exigencias Generales

- 25.2.1 Complementariamente a lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 08, artículo 9.6, de este Reglamento; todo edificio de concurrencia masiva de personas, como industrias, supermercados, Mall, discotheque, bibliotecas, oficinas, etc., deberá tener un sistema de alimentación sin tensión para el uso exclusivo de bomberos.

- 25.2.2 Los conductores que se utilicen para este circuito su sección no será en ningún caso menos de 4 mm<sup>2</sup> y las características de su aislamiento deberá ser libre de gases halógenos, vapores corrosivos y retardantes a la llama.
- 25.2.3 La canalización deberá ser del tipo metálica de pared gruesa y con aislamiento térmico para impedir el traspaso de calor al interior y evitar el deterioro de la aislación de dicho conductor. Dicha red deberá ser totalmente estanca.
- 25.2.4 El punto de alimentación de este sistema deberá estar ubicado en el primer piso, Cerca de la entrada y debidamente señalizado a través de señalética normalizada, dentro de un nicho ubicado en la fachada de éste y diseñado de tal modo que solo sea accesible a la manipulación de bomberos.
- 25.2.5 Esta red, tendrá a lo menos, una salida por piso, en un lugar visible, que no esté a más de 40 m de cualquier punto de dicho piso; si se sobrepasa la distancia antes indicada, se deberán instalar puntos de alimentación adicionales.

## 26 INSTALACIONES DE DOMÓTICA

### 26.1 Alcance

- 26.1.1 La disposición de esta sección aplica a la instalación de los equipos eléctricos y las canalizaciones relacionadas con instalaciones eléctricas de domótica.

### 26.2 Definición

- 26.2.1 Instalaciones de domótica son aquellos sistemas centralizados o descentralizados, capaces de recoger información proveniente de puntos de entradas (sensores o mandos), procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas, con el objeto de conseguir confort, gestión de la energía o la protección de personas animales y cosas. Estos sistemas pueden tener la posibilidad de accesos a redes exteriores de comunicación, información o servicios, como por ejemplo, red telefónica conmutada, servicio de internet etc.

### 26.3 Tipos de sistemas

- 26.3.1 Sistemas que usan en todo o en parte señales que se acoplan y transmiten por la instalación eléctrica de baja tensión, tales como sistemas de corrientes portadoras.
- 26.3.2 Sistemas que usan en todo o en parte señales transmitidas por cables específicos para dicha función, tales como cables de pares trenzados, paralelo, coaxial, fibra óptica.
- 26.3.3 Sistemas que usan señales radiadas, tales como ondas de infrarrojo, radiofrecuencia, ultrasonidos, o sistemas que se conectan a la red de telecomunicaciones.
- 26.3.4 Un sistema domótico puede combinar varios de los sistemas anteriores, debiendo cumplir los requisitos aplicables en cada parte del sistema. La topología de la instalación puede ser de distintos tipos, tales como, anillo, árbol, barra o lineal, estrella o combinaciones de éstas.

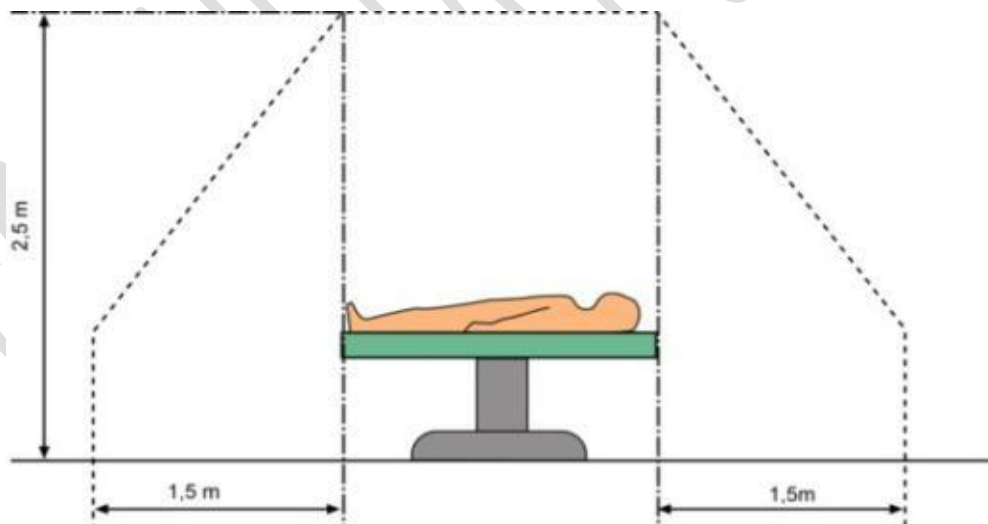
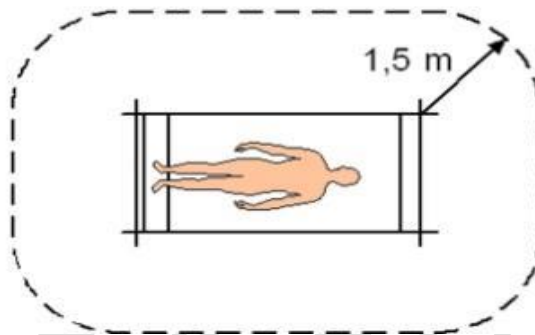
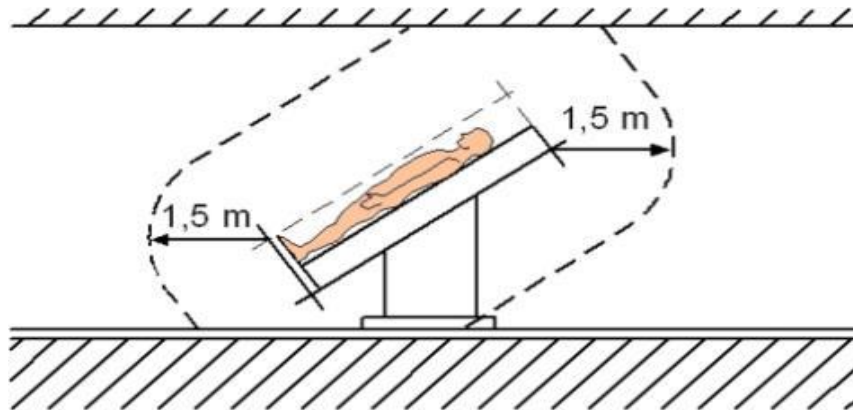
### 26.4 Exigencias generales

- 26.4.1 Todos los elementos que se instalen en el sistema, deberán incorporar instrucciones o referencias a las condiciones de instalación y uso que deban cumplirse para garantizar la seguridad y compatibilidad electromagnética de la instalación, como por ejemplo, tipos de cable a utilizar, aislamiento mínimo, apantallamientos, filtros y otras informaciones relevantes para realizar la instalación.
- 26.4.2 En el caso de que no se requieran condiciones especiales de instalación, esta circunstancia deberá indicarse expresamente en las instrucciones.



- 26.4.3 Cuando el sistema domótico esté alimentado por muy baja tensión o la interconexión entre nodos y dispositivos de entrada este realizada en muy baja tensión, las instalaciones e interconexiones entre dichos elementos seguirán lo indicado en el Pliego Técnico Normativo RTIC N° 05, artículo 7.5.3, de este Reglamento. Para el resto de los casos, se seguirán los requisitos de instalación aplicables a las tensiones normales.
- 26.4.4 Cuando se utilice cables específicos para la transmisión de la señal por la misma canalización que otro de baja tensión, el nivel de aislamiento de los cables del circuito de señal será equivalente a la de los cables del circuito de baja tensión adyacente, en un único o en varios aislamientos.

**ANEXO 11.1**  
**INSTALACIONES EN CENTROS ASISTENCIALES**  
**ÁREA DEL PACIENTE**



Dicha “área del paciente” se encuentra en los emplazamientos médicos del grupo 2, que es donde el sistema IT debería ser usado para circuitos que alimenten equipamientos médicos y de soporte a la vida del paciente, aplicaciones quirúrgicas y otros equipos eléctricos, siempre excluyendo los equipos siguientes:

- Circuitos para alimentar mesas de operaciones
- Circuitos para unidades de rayos X
- Circuitos para equipamiento grande  $\geq 5$  kVA
- Circuitos para equipamiento no-critico.

ANEXO 11.2

INSTALACIONES EN CENTROS ASISTENCIALES

Ejemplos para la asignación del número de grupo y la clasificación  
de los servicios de seguridad de locales de uso médico

Tabla B.1 – Lista de ejemplos de locales de uso médico y sus grupos de clasificación (guía)

| Local de uso Médico                                                                                                             | Grupo |                |   | Clasificación  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|---|----------------|-------------------|
|                                                                                                                                 | 0     | 1              | 2 | ≤ 0,5 s        | > 0,5 s<br>≤ 15 s |
| 1 Sala de masajes                                                                                                               | x     | x              |   |                | x                 |
| 2 Habitaciones de hospitalización                                                                                               |       | x              |   |                | x                 |
| 3 Sala de partos                                                                                                                |       | x              |   | x <sup>a</sup> | x                 |
| 4 Salas ECG, EEG, EHG                                                                                                           |       | x              |   |                | x                 |
| 5 Sala de endoscopias                                                                                                           |       | x <sup>b</sup> |   | x              | x <sup>b</sup>    |
| 6 Sala de exploración o tratamiento                                                                                             |       | x              |   | x              | x                 |
| 7 Sala de urología                                                                                                              |       | x <sup>b</sup> |   | x              | x <sup>b</sup>    |
| 8 Salas de diagnostico radiológico y radioterapia                                                                               |       | x              |   |                | x                 |
| 9 Sala de hidroterapia                                                                                                          |       | x              |   |                | x                 |
| 10 Sala de fisioterapia                                                                                                         |       | x              |   |                | x                 |
| 11 Zona de anestesia                                                                                                            |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 12 Quirófano                                                                                                                    |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 13 Antequirófano                                                                                                                |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 14 Sala de yesos                                                                                                                |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 15 Sala de recuperación                                                                                                         |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 16 Sala de cateterismo cardíaco                                                                                                 |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 17 Unidad de cuidados intensivos                                                                                                |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 18 Sala de exámenes angiográficos                                                                                               |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 19 Sala de hemodiálisis                                                                                                         |       | x              |   |                | x                 |
| 20 Resonancia magnética (MRI)                                                                                                   |       | x              | x | x              | x                 |
| 21 Medicina nuclear                                                                                                             |       | x              |   |                | x                 |
| 22 Sala de prematuros                                                                                                           |       |                | x | x <sup>a</sup> | x                 |
| 23 Unidad de vigilancia intensiva                                                                                               |       |                | x | x              | x                 |
| <sup>a</sup> Las lámparas de quirófanos y los equipos ME de asistencia vital necesitan alimentación eléctrica en 0,5 s o menos. |       |                |   |                |                   |
| <sup>b</sup> No siendo un quirófano.                                                                                            |       |                |   |                |                   |

Explicación de los términos listados en la tabla B.1:

- 1 Sala de masajes.
- 2 Habitaciones de hospitalización: Habitación de uso médico o grupo de habitaciones en las que los pacientes son acomodados durante la duración de su estancia en el hospital o en cualquier otro establecimiento médico.
- 3 Sala de partos: Sala en donde tiene lugar el parto.
- 4 Salas de electrocardiografías (ECG), electroencefalografías (EEG) e histerografías (EHG).
- 5 Sala de endoscopias: Sala destinada a la utilización de métodos endoscópicos para la exploración y/o tratamiento de órganos, a través de orificios naturales o artificiales.  
Ejemplos de métodos endoscópicos son: broncoscopias, laringoscopias, cistoscopias, gastroscopia y procedimientos similares, si es necesaria su realización con anestesia.

6 Sala de exploración o tratamiento.

7 Sala de urologías (no siendo utilizadas como quirófano). Sala en donde el diagnóstico o los procedimientos terapéuticos son realizados en el aparato urogenital usando equipos ME, tales como equipos de rayos X, endoscopios o aparatos de cirugía de alta frecuencia.

8 Salas de diagnóstico radiológico y radioterapia.

Sala de diagnóstico radiológico: Sala destinada al uso de radiación ionizante para la visualización de las estructuras internas del cuerpo humano por medio de radiografías o fluoroscopias, o por la utilización de isótopos radioactivos u otros procedimientos de diagnóstico.

Sala de radioterapia: Sala destinada al uso de radiación ionizante para la obtención de efectos terapéuticos.

9 Sala de hidroterapia: Sala en donde los pacientes son tratados con métodos hidroterapéuticos. Ejemplos de tales métodos son los tratamientos terapéuticos con: agua, agua salada, barro, lodo, arcilla, vapor, arena, agua con gases, agua salada con gases, terapia de inhalación, electroterapia en agua (con o sin aditivos), termoterapia con masajes y termoterapia en agua (con o sin aditivos).

Las piscinas de uso general y los cuartos de baño normales no están considerados como salas de hidroterapia.

10 Sala de fisioterapia: Sala en donde los pacientes son tratados con métodos fisioterapéuticos.

11 Zona de anestesia: Sala de uso médico en donde son administrados anestésicos generales por inhalación.

NOTA Las zonas de anestesia comprenden por ejemplo el quirófano, el antequirófano, la sala de yesos y las salas de tratamiento.

12 Quirófano: Sala en donde son realizadas las operaciones quirúrgicas.

13 Antequirófano: Sala en donde los pacientes son preparados para una operación quirúrgica, por ejemplo, con la administración de anestésicos.

14 Sala de yesos:

Sala en donde son aplicados vendajes de yeso u otros vendajes similares mientras el paciente está anestesiado.

NOTA Esta sala pertenece al grupo de quirófanos y generalmente está físicamente unida al quirófano.

15 Sala de recuperación: Sala en donde el paciente, bajo observación, se recupera de la influencia de la anestesia.

NOTA Esta sala está generalmente muy próxima al quirófano, pero no necesariamente forma parte del quirófano.

16 Sala de cateterismo cardíaco: Sala destinada al examen y tratamiento del corazón usando catéteres. Ejemplos de procedimientos aplicados son: la medida de la acción potencial o hemodinámica del corazón, elaboración de muestras de sangre, inyección de productos de contraste de la sangre o la aplicación de estimulantes.

17 Unidad de cuidados intensivos: Sala en donde los pacientes hospitalizados son vigilados independientemente de la operación quirúrgica, mediante equipos ME. Si es necesario las funciones del cuerpo pueden ser estimuladas.

18 Sala de exámenes angiográficos: Sala destinada a visualización de las arterias o venas, etc. con medios de contraste.

19 Sala de hemodiálisis: Sala de un establecimiento médico destinada a conectar pacientes a un equipo ME para desintoxicar su sangre.

20 Resonancia magnética (MRI).

21 Medicina nuclear.

22 Sala de prematuros.

23 Unidad de vigilancia intensiva: Sala en donde los pacientes hospitalizados son vigilados independientemente de la operación quirúrgica, mediante equipos ME.