

- Requisitos del Sistema.
- Requisitos del generador fotovoltaico.
- Requisitos de la estructura soporte.
- Requisitos de la batería.
- Requisitos del regulador de carga.
- Requisitos de las luminarias.
- Requisitos del cableado.
- Requisitos de la Instalación.

En cada uno de ellos están considerados requisitos Obligatorios, Recomendados y Sugeridos.

#### **Ensayos del Sistema Fotovoltaico Doméstico**

En el capítulo referido a los Ensayos del Sistema Fotovoltaico Doméstico del Reglamento Técnico mencionado en la presente Norma se establecen los procedimientos de prueba bien diferenciados para verificar las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes que integran la instalación fotovoltaica así como la evaluación del funcionamiento del Sistema. Las pruebas consideradas son:

- Prueba de Sistemas Fotovoltaicos Domésticos.
- Evaluación de los Módulos Fotovoltaicos.
- Evaluación de la Batería Solar.
- Evaluación de los Reguladores de Carga.
- Evaluación de las Luminarias.
- Evaluación de la Eficiencia del Sistema.

En el Reglamento Técnico mencionado en la presente Norma, están detallados y contemplados los formularios de registro y de resultado de los ensayos descritos

Estos ensayos permiten analizar el funcionamiento de los equipos y como consecuencia estudiar las posibles modificaciones o mejoras al Sistema

### **NORMA EM. 090**

#### **INSTALACIONES CON ENERGÍA EÓLICA**

##### **Artículo 1º.- GENERALIDADES**

En el aprovechamiento y desarrollo de los recursos energéticos renovables está contemplada la adopción de las nuevas tecnologías para lograr su transformación a otras formas de energía como es de la eólica a la de suministro de electricidad u otras formas de transformación de la energía.

Las instalaciones con energía eólica de pequeño tamaño, pueden ser usadas para la electrificación de unidades de vivienda en zonas rurales aisladas o difícilmente alcanzable por la red eléctrica convencional, como centros comunales, escuelas, postas médicas, infraestructuras turísticas en el campo, así como usuarios cercanos a zonas ventiladas u otros

##### **Artículo 2º.- INSTALACIONES EÓLICAS DE PEQUEÑO TAMAÑO**

No existe una clasificación convencional que defina las instalaciones micro-eólicas, pero son máquinas parecidas a los aerogeneradores o turbinas eólicas más grandes, de tecnología diferente a las máquinas de medio y gran tamaño, y que generalmente se utilizan para producir energía eléctrica para autoconsumo, es decir están destinadas a cubrir las necesidades energéticas de sus promotores; mientras que las de tamaño más grande, una parte de la energía producida o toda se destina a la venta.

La mayoría de los micro generadores eólicos es de tres paletas (pueden ser de uno o dos) de eje horizontal, también hay micro-eólicas de eje vertical.

La implantación de las instalaciones estarán condicionadas al cumplimiento de requisitos, determinaciones o limitaciones relativas a:

- La distancia máxima a la que deben localizarse las instalaciones respecto al lugar de consumo
- La posibilidad y condiciones para completar las instalaciones con otro tipo de fuente de energía
- La potencia permitida en función de las necesidades estimadas de consumo
- De instalarse cerca de los usuarios debe evaluarse el impacto acústico; para reducir el ruido hay que seleccionar bien el modelo del micro generador eólico y el lugar de montaje

El Proyecto de la Instalación del micro generador eólico deberá ser puesto en conocimiento a la Autoridad Competente y debe cumplir con el Código Nacional de Electricidad y normas técnicas complementarias.

### **NORMA EM. 100**

#### **INSTALACIONES DE ALTO RIESGO**

##### **Artículo 1º.- GENERALIDADES**

En los proyectos de edificaciones según las necesidades de las actividades a realizar como manipular materiales inflamables, explosivos; llevar a cabo procesos que producen atmósferas de cuidado, instalar equipos de riesgo, son considerados locales de alto riesgo, siendo importante que sus instalaciones cumplan con requisitos de seguridad.

Los locales que a continuación se indican involucran alto riesgo para la salud y seguridad de las personas, a las edificaciones, equipos y al medio ambiente.

- a) Locales para Bóvedas para Transformadores
- b) Locales para Líquidos Inflamables
- c) Locales para Explosivos
- d) Locales para Fuentes de Radiación Ionizante
- e) Locales para Procesos que Emiten Vapores Corrosivos
- f) Locales para Pintura
- g) Locales para Calderos

##### **Artículo 2º.- REQUISITOS DE SEGURIDAD**

Las instalaciones eléctricas en locales de alto riesgo, deben cumplir con el Código Nacional de Electricidad.

##### **Artículo 3º.- BÓVEDAS PARA TRANSFORMADORES**

###### **1. Alcance**

Están comprendidas en la presente norma las bóvedas para transformadores a construirse en edificios para viviendas, edificios comerciales, industriales, de recreación y otros. No incluye las subestaciones de distribución que conforman parte de las redes de distribución de energía, eléctrica, las que se regirán por las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

###### **2. Ubicación**

Las bóvedas para transformadores podrán ubicarse en los sótanos de los edificios, en las azoteas o en cualquier piso, siempre y cuando cumplan con las prescripciones del Código Nacional de Electricidad.

Los ambientes dentro de las edificaciones que se destinan a la instalación de bóvedas para transformadores, deben ubicarse en lugares de fácil ventilación al exterior, sin el uso de ductos o tubos de ventilación.

No deben instalarse en lugares con filtración o infiltración de aguas, cerca de depósitos de elementos combustibles, colindantes pared a pared con viviendas. Además deberá cumplirse con las siguientes prescripciones.

- a) En edificaciones destinadas a viviendas, comercio y recreación se instalará de preferencia transformadores secos.
- b) El nivel de ruido en la parte exterior de las bóvedas no será superior a 70 db .
- c) El acceso a las bóvedas será independiente de las áreas de tránsito de los edificios.
- d) Las bóvedas serán dimensionadas con suficiente espacio para realizar el mantenimiento de la misma.
- e) No está permitida la instalación de transformadores que contienen dieléctricos a base de Bifenilos Poli Clorados (BPCs, por ejemplo: Askarel).
- f) Deberán cumplir con las prescripciones pertinentes del Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transporte de Gas Licuado de Petróleo y el Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotriz – Gasocentros.

###### **3. Construcción**

- a) Las bóvedas para transformadores se construirán de acuerdo con la siguiente tabla.

**Espesor requerido de las paredes para bóvedas de transformadores**

Dimensiones en cm

Grado de Filtración	Concreto Reforzado	Albañilería Sólida	Albañilería Hueca
Superior	15	20	30
Inferior	15	20	20

b) Los pisos para bóvedas de transformadores sobre el terreno serán de concreto reforzado, de no menos de 0,10 m de espesor. Los pisos con espacios abiertos en su inferior y cielos rasos, serán de concreto reforzado de no menos de 0,15 m de espesor. Las paredes de las bóvedas de albañilería hueca tendrán una superficie estudiada no menor de 20 mm de espesor en el interior. Todas las aberturas en paredes, pisos o techos serán protegidos por puertas contra incendios, excepto las aberturas para ventilación al exterior de la construcción las cuales estarán provistas de persianas no combustibles, resistentes a la corrosión.

c) Las puertas de entrada estarán provistas de cierre hermético y seguro debiendo mantenerse normalmente cerradas, con acceso permitido sólo a personal autorizado.

d) Las bóvedas para transformadores no serán levantadas con sistemas de rociadores automáticos.

e) Las bóvedas para transformadores deberán construirse con materiales no combustibles. No está permitido el uso de asbesto.

f) El acceso a la bóveda se realizará por una puerta que permita ingresar y sacar el equipo sin desarmarlo (Transformadores – Celdas – Tablero).

g) Las áreas de acceso a la bóveda, hasta la vía pública deberán permitir el desplazamiento sin restricción del equipo.

h) Las bóvedas deberán contar con instalaciones de iluminación adecuadas.

i) La altura de la bóveda será tal que entre la parte más baja del techo y la más alta del equipamiento exista una altura libre de por lo menos un metro.

j) El piso de la bóveda deberá calcularse para la carga permanente del peso del equipamiento y diseñado para impedir el ingreso de agua.

**4. Drenaje**

En las bóvedas donde se utilice transformadores con aislamiento de aceite mineral, deberá construirse una poza para el transformador, en la que se acumule el aceite en caso de derrame; el volumen de la poza será igual al volumen de aceite del transformador.

No está permitido conectar esta poza al desagüe y deberá poder retirarse el contenido para su tratamiento o eliminación sin tener que retirar el transformador.

Una bóveda para transformador, localizada por debajo del nivel del agua o aquella que por otras razones esté sujeta a inundaciones o filtraciones, estará provista de un adecuado sistema de drenaje y/o evacuadores automáticos.

Las bóvedas de alto grado de filtración estarán provistas de drenaje por gravedad con terminación en un pozo de fondo permeable.

**5. Ventilación**

La ventilación de las bóvedas deberá realizarse para que el incremento de temperatura del equipo más sensible a ella (generalmente el transformador) no sobrepase el 80% del límite de la temperatura máxima de operación especificada por el fabricante de dicho equipo, a plena carga y en el día de máxima temperatura.

La ventilación podrá ser:

- Natural
- Forzada

Los ductos o aberturas para la ventilación deberán cumplir con lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad y las normas respectivas.

Las bóvedas para transformadores estarán diseñadas de modo que haya un espacio libre de no menos de 0,15 m entre un transformador de potencia y la pared y no menos de 0,30 m entre transformadores contiguos en la misma bóveda.

Las aberturas para ventilación en las bóvedas para transformadores serán proporcionales a las dimensiones

de los transformadores contenidos, para facilitar la circulación del aire y evitar el desarrollo de excesivas temperaturas.

Las aberturas para ventilación estarán localizadas tan lejos como en la práctica sea posible de puertas, ventanas, servicios de escape y materiales combustibles. Tales aberturas estarán cubiertas de rejillas apropiadas, mamparas o persianas construidas de material no combustible y resistente a la corrosión.

**6. Restricciones**

En las edificaciones no está permitida la construcción de subestaciones con tensiones superiores a 30 kV nominales.

Ninguna tubería para instalaciones de agua o gas, o con otros fines ajenos a la instalación de la bóveda, pasará a través de la bóveda para transformador. Ningún servicio higiénico ni lavadero se instalará en la bóveda.

Cualquier conducto o tubería requeridos, conectados a bombas de sumidero o equipos similares necesarios serán aislados eléctricamente desde el exterior de la bóveda.

Las bóvedas no serán utilizadas para depósitos o para cualquier otro fin ajeno al de contener y proteger los transformadores y el equipo.

**Artículo 4º.- LOCALES PARA LIQUIDOS INFLAMABLES****1. Alcance**

Están comprendidos en la presente norma todos los locales donde se procesa, almacena o manipula líquidos inflamables, tales como combustibles líquidos, productos químicos, u otros, que puedan producir mezclas detonantes en la atmósfera bajo determinadas condiciones de temperatura, presión u otros agentes que actúen como detonantes de la mezcla.

El equipamiento electromecánico de estos locales deberá cumplir con lo estipulado en la presente norma.

**2. Normas**

Para los locales que almacenen combustibles líquidos y gaseosos se regirán por Reglamento de Seguridad para Instalaciones y Transportes de Gas Licuado de Petróleo y el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos Derivados de los Hidrocarburos.

El equipamiento eléctrico queda normado por las disposiciones del Código Nacional de Electricidad, y por el «Reglamento de Establecimientos de Gas Licuado de Petróleo para Uso Automotriz – Gasocentros».

**3. Clasificación**

Los locales para líquidos inflamables para efectos del equipamiento eléctrico esta clasificado como equivalente a la Clase I División 2 según lo descrito en el Código Nacional de Electricidad.

**3.1. Líquidos inflamables**

Es cualquier líquido que tenga un punto de inflamación por debajo de 60 °C y que tenga una presión de vapor absoluta que no exceda los 3 kilogramos por centímetro cuadrado a una temperatura de 37 °C. Los líquidos inflamables se dividen en:

Clase I, incluye a todos aquellos líquidos con punto de inflamación inferior a 37 °C, y se subdividen en :

Clase IA, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación inferior a 23 °C y un punto de ebullición inferior a 37 °C .

Clase IB, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación inferior a 23 °C y un punto de ebullición igual o mayor de 37 °C .

Clase IC, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación igual o mayor de 23 °C y un punto de ebullición menor de 37 °C .

Clase II, que incluye a aquellos líquidos con un punto de inflamación igual o mayor de 37 °C e inferior a 60 °C .

**3.2. Líquidos Combustibles**

Clase III, incluye a aquellos líquidos con un punto de inflamación igual o mayor de 60 °C .

Clase IIIA, que incluye a aquellos líquidos que tienen un punto de inflamación igual o mayor a 60° e inferior a 93 °C .

Clase IIIB, incluye a aquellos líquidos con un punto de inflamación igual o mayor de 93 °C .

#### 4. Regulaciones

4.1. Las instalaciones eléctricas del equipamiento de locales donde se expendan gasolina y aceite deberá cumplir con lo dispuesto el Código Nacional de Electricidad. Para los otros locales de líquidos inflamables también deberán cumplir con el Código Nacional de Electricidad en lo referente a:

- Áreas Peligrosas
- Transvase de líquidos inflamables
- Carga y descarga de vehículos o camiones cisterna
- Tanque sobre el suelo
- Fosos
- Garajes de estacionamiento y reparación para vehículos cisterna
- Lugares adyacentes
- Instalaciones subterráneas
- Sellado
- Puesta a tierra.

4.2. Con excepción de los contenedores sellados, ningún líquido Clase I o II será almacenado a menos de 3 m de cualquier escalera o ruta de salida a menos que se encuentre separado de ésta por una pared resistente al fuego.

4.3. Los contenedores de líquidos de las Clases I y II, y los contenedores de líquidos de la Clase III de más de 20 L, de capacidad, no serán llenados ni usados para llenar otros contenedores y aparatos, a menos que esto se haga fuera de la construcción.

4.4. Todos los contenedores de líquidos Clases I y II serán rotulados y claramente marcados o pintados según lo indicado.

4.5. En los ambientes de las construcciones que contengan líquidos inflamables o en los cuales haya presencia de los vapores de los líquidos inflamables por cualquier proceso de fabricación, no se permitirá la presencia de llama abierta, chispas y estará prohibido fumar. En dichos ambientes se colocarán adecuadamente señales de seguridad que digan: «**PROHIBIDO FUMAR**», la que se ajustará a la Norma Técnica Peruana 399.010-1 referida a señales de seguridad.

4.6. Las bombas para suministrar gasolina a los tanques de los equipos de operación no estarán ubicadas dentro de las construcciones o depósitos que estén rodeados por paredes en más de un 50% y dichas bombas no se ubicarán a menos de 5 m de los límites de propiedad y a no menos de 3 m del ingreso a cualquier construcción.

4.7. Los tanques subterráneos estarán protegidos contra el daño que puedan causarles cargas laterales o de niveles superiores, estarán ubicados sobre cimientos firmes y compactos, y donde sea necesario prevenir de inundaciones, estarán firmemente asegurados.

4.8. Los tanques subterráneos instalados en terrenos inusualmente corrosivos, según lo previsto anteriormente estarán protegidos contra la corrosión según la evaluación que deberá considerar lo siguiente:

- Baja resistencia del terreno a la corriente.
- Terreno muy ácido o alcalino.
- Presencia de excesivas bacteria anaerobias.
- Alta presencia de agua.
- Alto contenido orgánico del terreno y áreas adyacentes.
- Ubicación cercana a orillas de ríos, lagunas, etc.



**El Peruano**  
FUNDADO EN 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

DIARIO  
OFICIAL

## REQUISITOS PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica al Congreso de la República, Poder Judicial, Ministerios, Organismos Autónomos y Descentralizados, Gobiernos Regionales y Municipalidades que, para efecto de publicar sus dispositivos y Sentencias en la Separata de Normas Legales y Separatas Especiales, respectivamente, deberán tener en cuenta lo siguiente:

- 1.- Las normas y sentencias por publicar se recibirán en la Dirección del Diario Oficial, de lunes a viernes, en el horario de 10.30 a.m. a 5.00 p.m.
- 2.- Las normas y sentencias cuya publicación se solicite para el día siguiente no deberán exceder de diez (10) páginas.
- 3.- **Todas las normas y sentencias que se remitan al Diario Oficial para la publicación correspondiente deberán estar contenidas en un disquete y redactadas en WORD.**
- 4.- Si la entidad no remitiese la norma o sentencia en disquete, deberá enviar el documento al correo electrónico: ***normaslegales@editoraperu.com.pe***
- 5.- Si las normas contuvieran tablas o cuadros, éstas deberán estar trabajadas en EXCEL, con una línea por celda sin justificar y, si se agregasen gráficos, su presentación será en formato EPS o TIF a 300 DPI y en escala de grises.

**LA DIRECCIÓN**

**Artículo 5º.- LOCALES PARA EXPLOSIVOS****1. Alcance**

Están comprendidos en la presente norma todos los locales donde se produce, procese y manipule materiales explosivos. No están comprendidos los locales militares.

El equipamiento electromecánico de los locales para explosivos deberá cumplir con lo dispuesto en la presente norma. El equipamiento eléctrico tanto de las instalaciones como de los equipos a instalarse deberá cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad.

**2. Clasificación**

Los locales para explosivos serán considerados de Clase I, división 1, según el Código Nacional de Electricidad.

**3. Regulaciones**

Para las instalaciones eléctricas de los locales para explosivos, se exigirá, además de lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad, que:

- Todo el material y equipo a instalarse será a prueba de explosión.
- Los conductores deberán calcularse para el 60 % de la corriente nominal a 30 °C.
- La puesta a tierra deberá tener una resistencia inferior a 5 ohm.
- Los conductores de la puesta a tierra por seguridad tendrán (en el camino más largo). una resistencia total inferior a 0,025 ohm.

**Artículo 6º.- INSTALACIONES PARA FUENTES DE RADIACION IONIZANTE****1. Alcance**

Están comprendidas en la presente norma las edificaciones con áreas destinadas a instalar fuentes de radiación ionizante, sean para uso médico, industrial u otro, así como los locales donde se almacenan radioisótopos.

No están comprendidos en la presente norma las instalaciones nucleares, plantas de producción de radioisótopos y plantas de gestión de residuos radiactivos, las cuales se regirán por las disposiciones aplicables del Reglamento de Seguridad Radiológica, Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028, así como en las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

**2. Definiciones y símbolos**

Para objeto de la presente norma se aplican las siguientes definiciones:

**2.1. Área controlada:** Toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas para controlar las exposiciones normales, y para prevenir las exposiciones potenciales o limitar su magnitud.

**2.2. Área no controlada:** Toda zona que no está definida como área controlada pero en la que se mantienen en examen las condiciones de exposición ocupacional aunque normalmente no sean necesarias medidas protectoras ni disposiciones de seguridad concretas

**2.3. Defensa en profundidad:** Aplicación de más de una medida protectora para conseguir un objetivo de seguridad determinado, de modo que este se alcance aunque falle una de las medidas protectoras.

**2.4. Especialista en seguridad radiológica:** Profesional en Ciencias o Ingeniería, que ha realizado estudios avanzados en seguridad radiológica, posee experiencia en el diseño y evaluación de locales para fuentes de radiaciones ionizantes, y está reconocido por el IPEN.

**2.5. Fuente de radiación ionizante:** Entidad física que puede causar exposición a la radiación, sea emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias o materiales radiactivos. Una entidad física que puede ser un equi-

po generador de radiaciones (equipos de rayos X, aceleradores lineales, etc.), una sustancia o material radiactivo (fuentes radiactivas abiertas o selladas).

**2.6. Fuente radiactiva abierta:** Material radiactivo en forma líquida, sólida o gaseosa que, bajo condiciones de uso normal, puede dispersarse.

**2.7. Fuente radiactiva sellada:** Material radiactivo que está a) permanentemente encerrado en una cápsula o b) estrechamente unido y en forma sólida. La cápsula o el material de la fuente selladas son lo suficientemente robustos para mantener la estanqueidad en las condiciones de uso y desgaste para las que la fuente se haya concebido, así como en el caso de contratiempos previsibles.

**2.8. Haz primario o útil:** Radiación que pasa a través de la ventana, abertura, cilindro u otro dispositivo de colimación del equipo.

**2.9. Intersegu:** Dispositivo de seguridad que está asociado con una función operacional de la fuente que, en caso de estar inactivo o de falla, impide la operación de la misma.

**2.10. IPEN:** Instituto Peruano de Energía Nuclear

**2.11. OTAN:** Oficina Técnica de la Autoridad Nacional del IPEN

**2.12. RAFCIS:** Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028.

**3. Regulaciones****3.1. Disposiciones Generales**

3.1.1. La construcción de locales dedicados a la utilización y almacenamiento de fuentes de Categoría A del RAFCIS será aprobada por la OTAN, conforme con la reglamentación aplicable, y para lo cual deberá presentarse información sobre descripción y características de la instalación, características de las fuentes de radiación propuestas a usarse, informe de la seguridad radiológica y física de la futura instalación o práctica, y la organización prevista. Esta autorización no exime de obtener otras autorizaciones que deban conceder otras autoridades en el ámbito de su competencia.

3.1.2. Las fuentes de radiaciones deben instalarse, usarse o almacenarse en locales cuyo diseño tome en cuenta la reglamentación nacional y otras normas específicas apropiadas, que aseguren la protección y restrinjan las exposiciones a radiaciones ionizantes, tomando en cuenta además que este deberá prevenir o responder a situaciones accidentales inesperadas.

3.1.3. Las instalaciones donde se utilicen o se almacenen fuentes de radiaciones clasificadas en la Categoría A del RAFCIS, deben contar con sistemas de seguridad que cumplan criterios de defensa en profundidad, sean redundantes y diversos, sean independientes y de falla segura.

3.1.4. El diseño del blindaje de los recintos deberá ser examinado previamente a su presentación por un especialista en seguridad radiológica, quien avalará el diseño.

3.1.5. El recinto será inspeccionado durante su construcción para asegurar que se realice conforme a las especificaciones. Las deficiencias deberán ser corregidas antes de la fase de operación.

3.1.6. El equipamiento eléctrico tanto de las instalaciones como de los equipos a instalarse deberán cumplir con las disposiciones del Código nacional de Electricidad

**3.2. Disposiciones generales para el diseño**

3.2.1. El blindaje del recinto de la fuente de radiación debe estar diseñado tomando como base un nivel de 0,1 mGy de kerma en aire por semana en áreas controladas y 0,02 mGy de kerma en aire por semana en áreas no controladas, de manera que no se ocasionen en el personal expuesto y público dosis mayores a las establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.2.2. El recinto de la fuente debe estar ubicado en un área donde se aplique sin problemas el control de acceso y así como de la exposición ocupacional y pública.

3.2.3. El área del recinto que contiene la fuente debe ser suficiente como para desarrollar sin perturbación las actividades que se han propuesto para el uso de la fuente.

3.2.4. El blindaje del recinto debe ser diseñado para las máximas condiciones de carga de trabajo y considerando adecuadamente los factores de ocupación de las áreas adyacentes. En el caso de las fuentes de uso médico, la dirección del haz primario de radiación se orientará, en lo posible, hacia zonas poco ocupadas.

3.2.5. En el caso de equipos generadores de radiación con energías iguales o mayores a 10 MeV, el diseño deberá tomar en cuenta la producción de neutrones, la radiación por resplandor de cielo y la radiación producida por la activación de componentes.

3.2.6. Las puertas de acceso al recinto de la fuente debe poseer un blindaje apropiado de manera que se satisfaga los requerimientos indicados en 4.2.1. y además deben poseer las señales de advertencia reglamentarias conforme lo establecido en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.2.7. Los blindajes de las puertas del recinto deben diseñarse tomando en cuenta que exista un adecuado traslape de protección detrás de la cual se evite la fuga de radiación por intersticios o agujeros.

3.2.8. El recinto de la fuente debe contar con una barrera de protección detrás de la cual se ubique la consola de control de la fuente y desde donde sea posible operar la fuente por el personal. En el caso de los equipos de rayos X de uso médico y dental, excepto en el caso de los Tomógrafos Computarizados, esta barrera podrá ser construida dentro del mismo recinto, a una distancia apropiada y ocupando un área razonable. En todos los otros casos, la consola estará ubicada fuera del recinto de la fuente.

3.2.9. La consola del equipo debe estar ubicada en una posición tal que el operador tenga una visión adecuada del acceso al recinto en todo momento.

3.2.10. El recinto para una fuente de radiaciones de uso médico debe poseer un sistema de visión y comunicación con el paciente.

3.2.11. Los conductos que atraviesen los muros del recinto de la fuente debe diseñarse de modo que no se reduzca la capacidad de blindaje del recinto.

3.2.12. El blindaje para recintos de equipos de rayos X médicos no tendrá una altura menor a 2,1 m desde el piso, debiendo tomar en consideración además el blindaje del techo.

3.2.13. El área de almacenamiento de las películas radiográficas sin uso será ubicada alejada del recinto de radiaciones, y debidamente protegida para evitar el velado u otro deterioro de las películas.

3.2.14. El local donde se utilicen fuentes radiactivas abiertas en medicina nuclear debe disponer de un ambiente con blindajes y ventilación donde se almacene y prepare las dosis, un ambiente para la administración de los radioisótopos, un ambiente de espera y un ambiente de medición, todos los cuales deben tener superficies impermeables y de fácil descontaminación radiactiva.

3.2.15. El local donde se utilicen fuentes radiactivas selladas en radioterapia debe contar con un recinto blindado, un área para manipular y preparar las fuentes radiactivas detrás de un escudo blindado con un sistema de visión donde las dosis no sean mayores al límite reglamentario, así como áreas apropiadas para el implante e internamiento de pacientes implantados.

3.2.16. Los locales deben disponer de una sala de internamiento exclusivo de pacientes a los que se haya sido incorporado radioisótopos como parte de su tratamiento. Esta sala debe poseer pisos y superficies impermeables, contar con baño exclusivo y estar señalizado adecuadamente.

### 3.3. Características de seguridad

3.3.1. Los recintos de fuentes clasificadas en la Categoría A en el RAFCIS, deben poseer puertas de acceso o accesos con interseguros que impidan la emisión de

radiaciones, si no está cerrada o activa, o que interrumpa la emisión de la radiación o lleve la fuente a una posición segura cuando esta se abra o se inactive. En este caso deberán satisfacer lo siguiente:

a) Cada interseguro tendrá un circuito independiente y permitirá operar a otros interseguros independientemente

b) Todos los interseguros se diseñarán de modo que cualquier falla o defecto de uno de sus componentes impida la operación de la fuente

c) Cuando un interseguro se haya disparado, la irradiación se restablecerá solamente desde la consola de mando de la fuente

3.3.2. El recinto de una fuente de radiaciones clasificada en la Categoría A, debe contar con interruptores manuales que interrumpan la irradiación, y los cuales serán fácilmente identificables y estarán ubicados tanto dentro como afuera del recinto. Además se dispondrá de una llave de corte de suministro eléctrico asociado a la consola, en caso de falla de los interruptores. Cuando se actúen los interruptores, el reinicio de las operaciones solo será posible desde la consola.

3.3.3. En el caso de las fuentes de Categoría A, deberá existir además señales luminosas que indiquen claramente la condición de «fuente sin irradiar», «fuente en preparación» y «fuente irradiando», conforme sea aplicable. En el caso de los irradiadores industriales panorámicos, además es necesario contar con una alarma audible que advierta el comienzo de la irradiación, unos 60 segundos antes de su inicio.

3.3.4. Los recintos de fuentes en la Categoría A, deben contar con monitores fijos de radiación con señal en consola que permita vigilar cuando la fuente se encuentre irradiando o en posición de parada segura.

3.3.5. En el caso de locales de almacenamiento, el recinto de las fuentes debe ser de uso exclusivo y ubicarse lejos de otros recintos donde se almacene material combustible o inflamable.

3.3.6. Las superficies de las paredes y pisos de locales o recintos donde se usen o almacene fuentes radiactivas abiertas, deben ser impermeables de modo que permitan una fácil descontaminación.

### 3.4. Ventilación

3.4.1. En el caso de los equipos generadores de radiación con energía igual o mayor a 10 MeV y de los irradiadores industriales de tipo panorámico, el recinto debe contar con un sistema de ventilación apropiado para la remoción de ozono.

3.4.2. Los locales donde se utilicen fuentes radiactivas abiertas estarán equipados con ventilación para mantener las concentraciones de radiactividad bajas de modo que no ocasionen dosis al personal expuesto mayores a las establecidas en el Reglamento de Seguridad Radiológica.

3.4.3. Los locales de medicina nuclear deben contar con una campana de gases adecuadamente diseñada dentro de la cual se manipulen las fuentes radiactivas abiertas. Estas campanas deberán contar con filtros de retención para casos de manipulación de <sup>131</sup>I u otro material radiactivo volátil.

### 3.5. Protección física de las fuentes

3.5.1. Los recintos para fuentes radiactivas incluidas en la Categoría A y B del RAFCIS, así como los locales de almacenamiento, deben incluir dispositivos de protección física de las fuentes para prevenir o reducir la posibilidad de remoción o uso no autorizado de las mismas.

### 3.6. Mantenimiento y pruebas

3.6.1. Los dispositivos y enclaves de seguridad deben ser probados periódicamente, a intervalos apropiados establecidos en un programa, para asegurar que responderán ante demanda.

### 3.7. Gestión de residuos radiactivos

3.7.1. En el caso de locales de medicina nuclear, las tuberías de desagüe de los lavaderos donde se efectúa

la limpieza de material contaminado no debe tener trampas y el sistema de tuberías será diseñado de manera que se minimice la acumulación de material radiactivo así como las conexiones entre el laboratorio y el sistema sanitario.

3.7.2. Se debe disponer de un área de tamaño apropiado separada para almacenar los residuos radiactivos sólidos que se generen, recomendándose que la ruta de traslado tenga la distancia más corta posible.

3.7.3. Las fuentes radiactivas selladas que se declaren en desuso, deben ser almacenadas interinamente en el recinto de las fuentes, por un período máximo de 60 días luego del cual deberán ser enviadas a la Planta de Residuos del IPEN.

#### 4. Reglamentación y normas aplicables

La reglamentación y normas aplicables para el diseño y construcción de locales donde se usen o almacenen fuentes de radiaciones son:

4.1.1. Reglamento de Seguridad Radiológica, aprobado por Decreto Supremo N° 009-97-EM.

4.1.2. Reglamento de Autorizaciones, Fiscalización, Control, Infracciones y Sanciones de la Ley 28028, aprobado por Decreto Supremo N° 041-2003-EM.

4.1.3. Series de Seguridad Editados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

### Artículo 7º.- LOCALES PARA PROCESOS QUE EMITEN VAPORES CORROSIVOS

#### 1. Alcance

Están comprendidas en la presente norma las edificaciones con áreas donde se realicen procesos que emitan vapores corrosivos en concentraciones suficientes para originar corrosión en los elementos de las instalaciones electromecánicas.

#### 2. Clasificación

Las instalaciones electromecánicas que se instalen en locales que emitan vapores corrosivos serán clasificadas como instalaciones normales, salvo por las restricciones que se listan a continuación.

#### 3. Regulaciones

3.1. Para el diseño y construcción de instalaciones eléctricas de locales que emitan vapores corrosivos se aplicará lo dispuesto en el Código Nacional de Electricidad - Utilización.

3.2. Todas las instalaciones electro-mecánicas que se instalen en locales que emitan vapores corrosivos deberán cumplir con:

- Todos los equipos y materiales que se usen deberán ser a prueba de los gases o vapores corrosivos que se emitan en el proceso.

- Las cajas de cualquier tipo o uso deberán ser resistentes al vapor que se emita en el proceso.

- Todos los circuitos que salgan o entren al ambiente, deberán estar sellados según lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad.

- Si se utiliza barras metálicas conductoras, éstas deberán ser aisladas y el aislamiento deberá ser resistente a los vapores producidos en el proceso.

- Todos los terminales de los conductores de cobre deberán ser estañados antes de ser conectados a los dispositivos o equipos.

- No podrá dejarse conductores expuestos en el ambiente donde se produzcan vapores corrosivos.

- Es aconsejable que los equipos de iluminación y tomacorrientes sean a prueba de explosión.

- De preferencia los circuitos derivados deberán ser embutidos en el techo, paredes o pisos.

### Artículo 8º.-LOCALES PARA PINTURA

#### 1. Alcance

Están comprendidas en la presente norma las áreas de las edificaciones donde se realicen actividades de pintado en forma regular y frecuente, o donde se aplican lacas, componentes alquitranados u otros acabados inflamables por medio de pulverizaciones, baños de bro-

cha o de otra forma, donde se use solventes o diluyentes volátiles inflamables, o que pueden haber presencia de residuos de dichos productos.

No están comprendidos en la presente norma los locales donde se almacena pintura en recipientes cerrados.

#### 2. Clasificación

Los locales para pintura están considerados como Clase I, según la clasificación del Código Nacional de Electricidad.

#### 3. Normas

Las instalaciones eléctricas para los locales para pintar deberán cumplir con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad.

### Artículo 9º.- LOCALES PARA CALDEROS

#### 1. Alcance

Están comprendidos en la presente norma las áreas de las edificaciones donde se instala calderos de usos industriales, médicos y otros. No están incluidos los calderos que se instalan en estructuras móviles.

#### 2. Clasificación

Las instalaciones eléctricas para los locales de calderos serán asimiladas a la Clase III, División 2, del Código Nacional de Electricidad.

#### 3. Regulaciones

Los locales para calderos deberán cumplir con lo siguiente:

- Estar ubicados de modo que puedan disponer del aire necesario para la combustión y la ventilación, en forma directa sin tener que recurrir a ductos.

- El acceso a los locales deberá permitir el desplazamiento del equipo sin ninguna restricción.

- El piso del local estará de preferencia sobre el terreno; deberá construirse de concreto reforzado, con la resistencia estructural apropiada para el peso de los equipos a instalarse y con un acabado resistente, tanto a los compuestos ácidos o alcalinos, como a los combustibles o lubricantes que pudieran gotear o derramarse.

- La construcción del piso deberá permitir que cualquiera que sea el derrame que se produzca, pueda recogerse y eliminarse sin echarlo al desagüe.

- Las canaletas o buzones que fueran necesarios para tubería o cables deberán cubrirse con tapas metálicas antideslizantes.

- Deberá proveerse la instalación de equipos de tratamiento del agua y cisternas de almacenamiento de agua dura y de agua blanda.

- Deberá proveerse la instalación de equipos de tratamiento de los gases de combustión, para liberarlos de contaminantes antes de expulsarlos a la atmósfera.

- La diferencia mínima de cotas entre el punto más alto del caldero y la parte más baja del techo será de dos (2) metros.

- Las paredes de los locales serán de concreto reforzado con espesor mínimo de 17 cm.

- Todas las aberturas en las paredes que comuniquen con otros ambientes serán protegidas por puertas contra incendios; las aberturas para ventilación al exterior de la construcción estarán provistas de puertas, mamparas o persianas no combustibles y resistentes a la corrosión.

- Las chimeneas deberán cumplir con la Norma EM.060 del presente Reglamento.

- El almacenamiento de combustibles y líquidos inflamables en general se regirá por lo dispuesto en el Artículo 4º de esta Norma referido a Locales para líquidos inflamables.

- Las instalaciones eléctricas podrán ser :

a) Embutidas en paredes, pisos y techos; pudiendo utilizarse en este caso canalizaciones metálicas o no metálicas.

b) A la vista, en este caso se usará tubería metálica.

c) Los conductores tendrán aislamiento con resistencia a la temperatura de 90 °C, como mínimo.