

## SECRETARIA DE ENERGIA

### NORMA Oficial Mexicana NOM-027-NUCL-1996, Especificaciones para el diseño de las instalaciones radiactivas tipo II clases A, B y C.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.  
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-027-NUCL-1996, ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS TIPO II CLASES A, B Y C.

La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en los artículos 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracción I, 46 fracción II y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 4o., 18 fracción III, 21, 27, 32 y 50 fracciones I, III, XI, XII y XIII de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 1o., 2o., 3o., 4o., 7o., 82 al 90, 98, 103, 105, 106, 107 y 110 del Reglamento General de Seguridad Radiológica, y

#### CONSIDERANDO

Que el Plan Nacional de Desarrollo plantea diversas estrategias prioritarias entre las que destacan: dar gran impulso al desarrollo de la metrología, las normas y los estándares; consolidar e integrar la normatividad en materia de protección ambiental, y estimular la actualización y difusión de tecnologías limpias.

Que la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear establece que el Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Energía regulará la seguridad nuclear, la seguridad radiológica, la seguridad física y las salvaguardias, así como vigilará el cumplimiento de tales regulaciones.

Que las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de diciembre de 1994, delimitaron las facultades de la nueva Secretaría de Energía, a cuyo cargo corre la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardias, incluyendo lo relativo al uso, producción, explotación, aprovechamiento, transportación, importación y exportación de materiales radiactivos.

Que con el fin de implantar adecuadamente las medidas de protección radiológica, es necesario establecer los requisitos mínimos para diseñar apropiadamente las instalaciones radiactivas tipo II clases A, B y C, expide la siguiente:

#### NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-027-NUCL-1996, ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS TIPO II CLASES A, B Y C.

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 31 de julio de 1997.- El Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Miguel Medina Vaillard**.- Rúbrica.

#### PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes Instituciones y Organismos:

##### SECRETARIA DE ENERGIA

- Dirección General de Recursos Energéticos y Radiactivos
- Dirección General de Asuntos Jurídicos

##### SECRETARIA DE SALUD

- Dirección General de Salud Ambiental
- Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios
- Dirección General de Control de Insumos para la Salud

##### SECRETARIA DE GOBERNACION

- Dirección General de Protección Civil

##### SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA

- Instituto Nacional de Ecología
- Dirección General de Residuos, Materiales y Riesgo

##### SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

- Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

##### SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

- Dirección General de Normas

##### SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

- Dirección General de Autotransporte Federal
- Dirección General de Puertos y Marina Mercante

##### COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

- Gerencia de Centrales Nucleoeléctricas

##### INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES

##### INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS

##### SOCIEDAD MEXICANA DE MEDICINA NUCLEAR

##### SOCIEDAD NUCLEAR MEXICANA, A.C.

##### SOCIEDAD MEXICANA DE SEGURIDAD RADIOLOGICA, A.C.

**INDICE**

- 0** INTRODUCCION
- 1** OBJETIVO
- 2** CAMPO DE APLICACION
- 3** REFERENCIAS
- 4** DEFINICIONES
- 5** ESPECIFICACIONES
- 6** CONCORDANCIA
- 7** BIBLIOGRAFIA
- 8** OBSERVANCIA
- 0. Introducción**

Esta Norma agrupa las especificaciones básicas que deben ser aplicadas en el diseño de instalaciones radiactivas tipo II.

El diseño particular de cada instalación debe ser acorde a la naturaleza y actividad del material radiactivo que se manejará, a su forma física, química, así como al tipo de trabajo que se desarrollará en dicha instalación.

Se deben tomar en cuenta las previsiones adecuadas en la etapa de diseño para incorporar materiales adecuados para las instalaciones radiactivas, en materia de protección radiológica, con el fin de minimizar tanto la exposición a la radiación como los gastos posteriores para este rubro.

**1. Objetivo**

Establecer las especificaciones que deben ser observadas en el diseño de instalaciones radiactivas tipo II, en función a su clasificación debido a la cantidad de material radiactivo a utilizarse, tipos de operación y a la radiotoxicidad del mismo, a fin de garantizar la seguridad radiológica durante su operación.

**2. Campo de aplicación**

Esta Norma es aplicable a todas las instalaciones radiactivas tipo II.

**3. Referencias**

Para la correcta aplicación de la presente Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

**3.1** NOM-003-NUCL-1994. Clasificación de instalaciones o laboratorios que utilizan fuentes abiertas.

**3.2** NOM-005-NUCL-1994. Límites anuales de incorporación (LAI) y concentraciones derivadas en aire (CDA) de radionúclidos para el personal ocupacionalmente expuesto.

**3.3** NOM-006-NUCL-1994. Criterios para la aplicación de los límites anuales de incorporación para grupos críticos del público.

**3.4** NOM-018-STPS-1993. Requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo.

**4. Definiciones**

Para el propósito de la presente Norma, se entiende por:

**4.1 Celda caliente:**

Recinto blindado y ventilado donde se realizan operaciones con el material radiactivo, equipado con manipuladores y ventanas o mirillas con vidrio emplomado, para permitir que el material sea manejado fácilmente desde afuera.

**4.2 Celda de transferencia:**

Celda blindada anexa a la celda caliente, que se utiliza para verificar que los niveles de contaminación radiactiva superficial del material o producto terminado proveniente de la celda caliente, no rebasen los límites permisibles antes de ser transferidos a otra área.

**5. Especificaciones****5.1 Consideraciones generales.**

Las instalaciones radiactivas tipo II deben cumplir con los siguientes requisitos de diseño:

**5.1.1** La ubicación y estructura deben ser tales que el riesgo de inundación y derrumbes sean mínimos.

**5.1.2** Deben construirse con materiales resistentes al fuego.

**5.1.3** Deben incluir los elementos necesarios para prevenir la dispersión de contaminantes radiactivos hacia el ambiente, en caso de accidente.

**5.1.4** Deben contar con un sistema de iluminación adecuado para las actividades a desarrollar.

**5.1.5** Los conductos eléctricos y tuberías en general, dentro de la zona controlada deben ir ocultos.

**5.1.6** Las paredes y techo, en su caso, deben pintarse con pintura lavable y no porosa.

**5.1.7** Las uniones del piso con las paredes deben sellarse y redondearse para facilitar la descontaminación. Deben evitarse esquinas, fracturas y superficies rugosas.

**5.1.8** Las superficies de trabajo deben ser impermeables, fáciles de descontaminar y se deben evitar las esquinas y superficies rugosas. En el caso de haber uniones, éstas deben sellarse.

**5.1.9** El piso y áreas de trabajo deben ser de material liso no poroso y en general fáciles de descontaminar.

**5.1.10** En el área de trabajo debe existir un sitio especialmente diseñado para almacenar el material radiactivo que no esté en uso.

**5.1.11** Dentro de la instalación debe existir un área especialmente diseñada para el depósito de los desechos radiactivos.

**5.1.12** Las áreas de trabajo, las áreas de almacén de material radiactivo, las áreas de aplicación de material radiactivo, las áreas de depósito de desechos radiactivos, así como las áreas de análisis y de muestreo, deben estar distribuidas de tal forma que se reduzca al mínimo el transporte de material radiactivo dentro de la instalación.

**5.1.13** En lugares destinados para el lavado de material de trabajo se debe contar con una tarja con acabados lisos.

**5.1.14** La llave del sistema de agua utilizado para el lavado de partes del cuerpo en situaciones de emergencia, debe contar con un dispositivo que evite su contaminación.

**5.1.15** Los muebles de trabajo deben ser los mínimos necesarios, fáciles de descontaminar y en general deben evitarse muebles con cubiertas acojinadas donde se acumule el polvo.

**5.1.16** Los muebles metálicos deben contar con acabados esmaltados y químicamente inertes, resistentes al fuego y fáciles de descontaminar.

## **5.2** Especificaciones para las instalaciones radiactivas tipo II clase C

Adicionalmente a lo requerido en la sección 5.1, las instalaciones Tipo II Clase C, deben satisfacer lo indicado en esta sección.

**5.2.1** Deben estar perfectamente delimitadas en cuanto a las zonas controladas, las cuales deben aislarse de otras zonas.

**5.2.2** Debe evitarse que el aire de las zonas controladas fluya libremente hacia las zonas no controladas.

## **5.3** Especificaciones para las instalaciones radiactivas tipo II clase B

Adicionalmente a lo requerido en la sección 5.1, las instalaciones Tipo II Clase B, deben satisfacer lo indicado a continuación:

**5.3.1** La instalación debe consistir en un laboratorio (área de trabajo) de al menos 15 m<sup>2</sup>, con un almacén de dimensiones semejantes, ubicados lo más cerca posible entre sí, un vestidor y un cuarto para el monitoreo del personal. Las zonas controladas no deben estar próximas al cuarto de monitoreo, al comedor o laboratorios fotográficos.

**5.3.2** Todas las operaciones que tengan la probabilidad de producir contaminación radiactiva en aire, en especial cuando se calientan soluciones con material radiactivo, humo o vapores, deben realizarse a presiones menores a la atmosférica o dentro de campanas de extracción de aire o cajas de guantes.

**5.3.3** El flujo de aire dentro de la campana no debe ser menor de 0.5 m<sup>3</sup>/seg.

**5.3.4** La descarga de aire de la campana de extracción debe filtrarse y no debe recircularse.

**5.3.5** Se debe contar con un sistema para el monitoreo ambiental, ubicado lo más cerca posible al área de manipulación o aplicación del material radiactivo, con objeto de poder estimar la concentración derivada en aire de radionúclidos.

**5.3.6** Todas las superficies de trabajo deben ser de materiales resistentes al calor y a la corrosión por productos químicos.

**5.3.7** Las superficies de trabajo deben resistir el peso del blindaje utilizado, incluyendo el de las campanas de extracción.

**5.3.8** Se debe colocar un lavamanos situado convenientemente en cada área de trabajo y cerca de la entrada de cada cuarto en donde se manipule el material radiactivo.

**5.3.9** La llave de agua debe tener un dispositivo adecuado para evitar contaminarla.

**5.3.10** Dentro de la zona controlada, debe existir un área para descontaminación, que incluya dispositivos para el lavado de las partes del cuerpo que hayan resultado contaminadas debido a salpicaduras o derrames de material radiactivo, así como de una regadera para atender situaciones de contaminación de material radiactivo distribuido en el cuerpo.

**5.3.11** El sistema de drenaje de la instalación debe contar con una trampa accesible para poder realizar un monitoreo periódico, con objeto de verificar el cumplimiento de lo establecido en la NOM-006-NUCL-1994. Este sistema debe estar distribuido de tal manera que se reduzca la acumulación de sedimento radiactivo minimizando el riesgo de contaminar otras instalaciones y estar señalizado adecuadamente.

**5.3.12** El área para la preparación de material radiactivo puede ser utilizada como depósito temporal de los desechos radiactivos.

**5.3.13** Las puertas de acceso del almacén de material radiactivo deben abrir fácilmente, desde el interior, sin necesidad de llaves.

**5.3.14** La instalación debe contar con un sistema de monitoreo ambiental para valorar los niveles de radiación existentes en la instalación.

**5.3.15** El sistema mencionado en el punto 5.3.14, debe estar distribuido en toda la instalación, pero preferentemente en el cuarto de almacenamiento y en el área de utilización de material radiactivo.

**5.3.16** El sistema de extracción de aire debe contar con un filtro capaz de disminuir la liberación de material radiactivo a los valores establecidos en la NOM-006-NUCL-1994.

**5.3.17** El flujo de aire debe ser de tal forma que no exista escape de las cajas de guantes o celdas de extracción bajo condiciones normales de operación, inclusive cuando se abran o cierren ventanas o puertas.

**5.3.18** La ventilación de la instalación debe diseñarse de manera que se asegure que el aire de los laboratorios (áreas de trabajo), donde se utilice el material radiactivo no se recircule ni se envíe a sitios donde no se maneja material radiactivo.

**5.4** Especificaciones para las instalaciones radiactivas tipo II clase A

Adicionalmente a lo requerido en la sección 5.1 y 5.3, las instalaciones Tipo II Clase A, deben satisfacer lo siguiente:

**5.4.1** Las áreas de almacenamiento temporal de los materiales radiactivos, las áreas de trabajo y las áreas de depósito temporal de los desechos radiactivos, deben estar separadas físicamente y contar con los blindajes adecuados para la protección radiológica del personal.

**5.4.2** Debe existir un sistema de seguridad física en toda la instalación para vigilar la seguridad de la misma.

**5.4.3** En el almacén debe existir un sistema de monitoreo continuo que alerte al personal en caso de que se excedan los límites de concentración derivada en aire de radionúclidos.

**5.4.4** Se debe contar con los sistemas y equipos necesarios para realizar la descontaminación radiactiva de personal y de superficies.

**5.4.5** Debe existir un sistema de monitoreo de personal a la salida de las áreas controladas, a fin de garantizar que las personas que salgan de dichas áreas, estén libres de contaminación radiactiva.

**5.4.6** A la salida de la celda caliente debe existir una celda de transferencia de material radiactivo.

**5.4.7** Las celdas calientes deben contar con un sistema de extracción de aire y ventilación con filtros a la salida.

**5.4.8** El sistema de extracción de aire debe contar con un sistema de monitoreo radiológico, ajustado a los niveles de investigación establecidos en la instalación.

**5.4.9** El sistema de extracción de aire debe detenerse en forma automática y no permitir la liberación de material radiactivo al ambiente, cuando se alcancen los niveles de investigación establecidos en la instalación.

**5.4.10** En el caso de instalaciones donde existan varios laboratorios, debe asegurarse que el flujo de aire sea de áreas con menor riesgo de material radiactivo suspendido en aire a las de mayor riesgo.

**5.4.11** La instalación debe contar con un sistema de monitoreo radiológico continuo que registre los niveles de radiación y alerte al personal en caso de emergencia.

**5.4.12** En las áreas donde se produzcan desechos radiactivos líquidos, se deben establecer las previsiones necesarias para su recolección y retención temporal, mientras se verifica que se cumple con los requisitos para su liberación.

**5.4.13** En el caso de los sistemas de extracción y de monitoreo continuo de aire deben existir sistemas de respaldo.

**5.4.14** Se deben de proveer luces de emergencia adecuadas, y la debida señalización de las rutas de evacuación.

**6. Concordancia**

No es posible establecer concordancia con normas internacionales, por no existir referencia en el momento de elaborar la presente.

**7. Bibliografía**

**7.1** Organismo Internacional de Energía Atómica. 1973. Safe handling of radionuclides. Vienna, OIEA. 91p. (OIEA. Safety Series No. 1).

**7.2** DOMAN, D.R, Comp. 1988. Design guides for radioactive material handling facilities and equipment. La Grange Park, American Nuclear Society. 252p.

**7.3** México, Leyes, Etc. 1988. Reglamento General de Seguridad Radiológica, Publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de noviembre de 1988. México, D.F.

**8. Observancia**

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y corresponde a la Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, la vigilancia de su cumplimiento.