

SECRETARIA DE ENERGIA

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-NUCL-1994, Clasificación de instalaciones o laboratorios que utilizan fuentes abiertas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-NUCL-1994, CLASIFICACION DE INSTALACIONES O LABORATORIOS QUE UTILIZAN FUENTES ABIERTAS.

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; 1o., 38 fracción II, 40 fracción I, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 4o., 18 fracción III, 50 fracciones I, II, III y XI, y 51 de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en Materia Nuclear; 1o., 2o., 3o., 4o., 98, 103, 104, 105, 106, 107 y 108 del Reglamento General de Seguridad Radiológica; 23, 24 y 25 fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, 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 vigilar su cumplimiento.

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 cumplir con los requisitos de seguridad radiológica es necesario establecer lineamientos específicos para clasificar adecuadamente a las instalaciones que utilicen fuentes radiactivas abiertas, para lograr así reducir al mínimo el riesgo de dispersión de la contaminación radiactiva y proteger la salud del personal ocupacionalmente expuesto, del público y al ambiente; expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-NUCL-1994, CLASIFICACION DE INSTALACIONES O LABORATORIOS QUE UTILIZAN FUENTES ABIERTAS.

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 20 de octubre de 1995.- 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, Ocupacional y Saneamiento Básico

Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios

Dirección General de Insumos para la Salud
SECRETARIA DE GOBERNACION
Dirección General de Protección Civil
COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Gerencia de Centrales Nucleoeléctricas
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS
SOCIEDAD NUCLEAR MEXICANA, A.C.
SOCIEDAD MEXICANA DE SEGURIDAD RADIOLOGICA, A.C.

INDICE

0. INTRODUCCION
1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICACION
3. DEFINICIONES
4. CLASIFICACION
5. CONCORDANCIA
- APENDICE A (INFORMATIVO)
6. BIBLIOGRAFIA
7. OBSERVANCIA

0. Introducción

El uso de radionúclidos en forma de fuentes abiertas puede ocasionar dispersión de material radiactivo durante su manejo, lo que implica riesgo para la salud, ya que además de la exposición externa, el personal que trabaja con dichas fuentes está expuesto a la incorporación de dicho material; en el Reglamento General de Seguridad Radiológica se requiere la clasificación de los radionúclidos en función de su radiotoxicidad, en base a lo cual y teniendo en cuenta las operaciones que se realicen con estas fuentes abiertas, pueden clasificarse las instalaciones radiactivas, lo que permite establecer las condiciones de protección radiológica con las que deben cumplir los permisionarios durante la utilización de fuentes radiactivas abiertas.

1. Objetivo

Establecer los criterios para clasificar las instalaciones o laboratorios de acuerdo a la radiotoxicidad de los radionúclidos que utilizan, a la actividad de los mismos y a los procesos a los que son sometidos.

2. Campo de aplicación

La presente Norma es aplicable a instalaciones o laboratorios que requieren de la utilización de material radiactivo en forma de fuentes abiertas. Esta Norma no es aplicable a instalaciones nucleares.

3. Definiciones

Para los fines de esta Norma se entiende por:

3.1 Actividad: Es el número de transiciones nucleares espontáneas que ocurren por unidad de tiempo en una cantidad dada de material radiactivo. Formalmente la actividad A , de una cantidad dada de material radiactivo, es el cociente de dN entre dt , siendo dN el número de transiciones nucleares espontáneas que ocurre en el intervalo dt . La unidad de actividad es el Becquerel (Bq), donde:

1 Bq = 1 desintegración por segundo

(1 Ci = 3.7×10^{10} desintegraciones por segundo)

3.2 Fuente Abierta: Todo material radiactivo que durante su utilización puede entrar en contacto directo con el ambiente.

3.3 Instalaciones Radiactivas: Son aquellas en las que se producen, fabrican, almacenan o usan fuentes radiactivas o dispositivos generadores de radiación ionizante, o en las que se tratan, acondicionan o almacenan desechos radiactivos. Estas instalaciones se clasifican como Tipo I o como Tipo II.

3.4 Instalaciones Radiactivas Tipo I: Aquellas en las que se producen, fabrican, almacenan o usan fuentes selladas o dispositivos generadores de radiación ionizante; en las que se extrae o procesa mineral radiactivo, o en las que se tratan, acondicionan o almacenan desechos radiactivos de niveles bajo e intermedio.

3.5 Instalaciones Radiactivas Tipo II: Aquellas en las que se producen, fabrican, almacenan o usan fuentes abiertas. Estas pueden ser del Tipo IIA, IIB o IIC, considerando el tipo y la actividad del radionúclido que se utilice, así como las operaciones que se lleven a cabo con ellas.

3.6 Radionúclido: Es un átomo cuyo núcleo es inestable debido a que su proporción de neutrones es mayor o menor al número de protones, por lo tanto, dicho núcleo al tender hacia el equilibrio emitirá radiación en forma de ondas o partículas.

3.7 Radiotoxicidad: Es la capacidad que tiene un radionúclido para producir una lesión en virtud de sus emisiones radiactivas, cuando es incorporado al cuerpo.

3.8 Toxicidad: Es la capacidad que tiene un compuesto para producir lesión a todo el cuerpo o a una parte susceptible del mismo. El peligro de la toxicidad es la probabilidad de que se produzca una lesión y depende de la forma como se administre dicho compuesto.

4. Clasificación

Para determinar la clase A, B o C a la que pertenece una instalación radiactiva Tipo II, se realiza el procedimiento siguiente:

4.1 Determinar el o los radionúclidos que se van a utilizar en la instalación, así como la o las actividades de los mismos que se pretenden manejar.

4.2 Determinar la radiotoxicidad de los radionúclidos del punto anterior, de acuerdo a la Tabla número 1, identificando el grupo al que pertenece el radionúclido de mayor radiotoxicidad.

4.3 Considerar el tipo de operaciones que se van a realizar en la instalación, con el o los radionúclidos seleccionados. Dependiendo del tipo de operación, le corresponde un factor de modificación específico de los establecidos en la Tabla número 2.

4.4 Una vez determinado el grupo de radiotoxicidad, la actividad a manejar y el factor de modificación correspondiente al tipo de operación, se determina la clase de instalación radiactiva, aplicando el factor de modificación a los valores de actividad de las tres últimas columnas de la Tabla número 3.

4.5 Cuando en la instalación se usen varios radionúclidos, la clasificación final dependerá de la radiotoxicidad más alta que resulte.

4.6 En caso de que la clasificación de la instalación quede ubicada en la frontera entre IIC y IIB o IIB y IIA, se escoge la alternativa más restrictiva, con el propósito de garantizar la seguridad radiológica de la instalación.

4.7 Para radionúclidos que no aparezcan en los grupos de radiotoxicidad de la Tabla 1, se les designará como de radiotoxicidad alta.

TABLA NUMERO 1
GRUPOS DE RADIOTOXICIDAD

Grupo 1: TOXICIDAD MUY ALTA.

210_{Pb}	226_{Ra}	227_{Th}	231_{Pa}	233_{U}	238_{Pu}	241_{Pu}	243_{Am}	244_{Cm}	249_{Cf}
210_{Po}	228_{Ra}	228_{Th}	230_{U}	234_{U}	239_{Pu}	242_{Pu}	242_{Cm}	245_{Cm}	250_{Cf}
223_{Ra}	227_{Ac}	230_{Th}	232_{U}	237_{Np}	240_{Pu}	241_{Am}	243_{Cm}	246_{Cm}	252_{Cf}

Grupo 2: TOXICIDAD ALTA.

22_{Na}	56_{Co}	95_{Zr}	125_{Sb}	131_{I}	144_{Ce}	181_{Hf}	207_{Bi}	228_{Ac}
36_{Cl}	60_{Co}	106_{Ru}	$127_{\text{Te}}^{\text{m}}$	133_{I}	$152_{\text{Eu}}^{(13a)}$	182_{Ta}	210_{Bi}	230_{Pa}
45_{Ca}	89_{Sr}	$110_{\text{Ag}}^{\text{m}}$	$129_{\text{Te}}^{\text{m}}$	134_{Cs}	154_{Eu}	192_{Ir}	211_{At}	234_{Th}

46 _{Sc}	90 _{Sr}	115 _{Cd^m}	124 _I	137 _{Cs}	160 _{Tb}	204 _{Tl}	212 _{Pb}	236 _U
54 _{Mn}	91 _Y	114 _{In^m}	125 _I	140 _{Ba}	170 _{Tm}		224 _{Ra}	249 _{Bk}
		124 _{Sb}	126 _I					

m = metaestable

(13a) = vida media de trece años

Grupo 3: TOXICIDAD MODERADA.

7 _{Be}	48 _{Sc}	65 _{Zn}	91 _{Sr}	103 _{Ru}	125 _{Te^m}	140 _{La}	153 _{Gd}	187 _W	198 _{Au}	231 _{Th}
14 _C	48 _V	69 _{Zn^m}	90 _Y	105 _{Ru}	127 _{Te}	141 _{Ce}	159 _{Dy}	183 _{Re}	199 _{Au}	233 _{Pa}
18 _F	51 _{Cr}	72 _{Ga}	92 _Y	105 _{Rh}	129 _{Te}	143 _{Ce}	165 _{Dy}	186 _{Re}	197 _{Hg}	239 _{Np}
24 _{Na}	52 _{Mn}	73 _{As}	93 _Y	103 _{Pd}	131 _{Te^m}	142 _{Pr}	166 _{Dy}	188 _{Re}	197 _{Hg^m}	67 _{Ga}
38 _{Cl}	56 _{Mn}	74 _{As}	97 _{Zr}	109 _{Pd}	132 _{Te}	143 _{Pr}	166 _{Ho}	185 _{Os}	203 _{Hg}	111 _{In}
31 _{Si}	52 _{Fe}	76 _{As}	93 _{Nb^m}	105 _{Ag}	130 _I	147 _{Nd}	169 _{Er}	191 _{Os}	200 _{Tl}	133 _{Ba}
32 _P	55 _{Fe}	77 _{As}	95 _{Nb}	111 _{Ag}	132 _I	149 _{Nd}	171 _{Er}	193 _{Os}	201 _{Tl}	92 _{Sr}
35 _S	59 _{Fe}	75 _{Se}	99 _{Mo}	109 _{Cd}	134 _I	147 _{Pm}	171 _{Tm}	190 _{Ir}	202 _{Tl}	83 _{Zr}
41 _{Ar}	57 _{Co}	82 _{Br}	96 _{Tc}	115 _{Cd}	135 _I	149 _{Pm}	175 _{Yb}	194 _{Ir}	203 _{Pb}	85 _{Zr}
42 _K	58 _{Co}	85 _{Kr^m}	97 _{Tc^m}	115 _{In^m}	135 _{Xe}	151 _{Sm}	177 _{Lu}	191 _{Pt}	206 _{Bi}	
43 _K	63 _{Ni}	87 _{Kr}	97 _{Tc}	113 _{Sn}	131 _{Cs}	153 _{Sm}	181 _W	193 _{Pt}	212 _{Bi}	
47 _{Ca}	65 _{Ni}	86 _{Rb}	99 _{Tc}	125 _{Sn}	163 _{Cs}	152 _{Eu (9.2h)}	185 _W	197 _{Pt}	220 _{Rn}	
47 _{Sc}	64 _{Cu}	85 _{Sr}	97 _{Ru}	122 _{Sb}	131 _{Ba}	155 _{Eu}		196 _{Au}	222 _{Rn}	

Grupo 4: TOXICIDAD BAJA.

3 _H	58 _{Co^m}	71 _{Ge}	87 _{Rb}	97 _{Nb}	103 _{Rh^m}	131 _{Xe^m}	135 _{Cs}	191 _{Os^m}	232 _{Th}	238 _U
15 _O	59 _{Ni}	85 _{Kr}	91 _{Y^m}	96 _{Tc^m}	113 _{In^m}	133 _{Xe}	147 _{Sm}	193 _{Pt^m}	nat _{Th}	nat _U
37 _{Ar}	69 _{Zn}	85 _{Sr^m}	93 _{Zr}	99 _{Tc^m}	129 _I	134 _{Cs^m}	187 _{Re}	197 _{Pt^m}		235 _U

TABLA NUMERO 2

FACTORES DE MODIFICACION PARA LA CLASIFICACION DE LAS INSTALACIONES O LABORATORIOS SEGUN LOS TIPOS DE OPERACION

Operación	Factor de modificación
Almacenamiento (soluciones madres)	x 100
Operaciones sencillas por vía húmeda	x 10
Operaciones químicas normales	x 1
Operaciones complejas por vía húmeda en las que haya peligro de derrame	x 0.1
Operaciones sencillas por vía seca	x 0.1
Operaciones por vía seca y/o con sustancias en polvo	x 0.01

TABLA NUMERO 3

CLASIFICACION DE LAS INSTALACIONES RADIATIVAS TIPO II, CLASE A, B o C

Radiotoxicidad del radionúclido	Cantidad mínima a considerarse (kBq)	Clasificación de la instalación		
		Tipo II C	Tipo II B	Tipo II A

1. Muy Alta	3.7	370 kBq o menos	de 370 kBq a 370 MBq	370 Mbq o más
2. Alta	37	3.7 MBq o menos	de 3.7 MBq a 3.7 GBq	3.7 GBq o más
3. Moderada	370	37 MBq o menos	de 37 MBq a 37 GBq	37 GBq o más
4. Baja	3700	370 MBq o menos	de 370 MBq a 370 GBq	370 GBq o más

1 kBq = 10^3 Bq

1 MBq = 10^6 Bq

1 GBq = 10^9 Bq

5. Concordancia

La presente Norma coincide con las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica, emitidas en los documentos listados en la bibliografía.

APENDICE A (INFORMATIVO)

EJEMPLO PARA CLASIFICAR UNA INSTALACION TIPO II

Se requiere efectuar operaciones complejas por vía húmeda, con tritio (^3H), en cantidades que equivalen a 407 MBq de actividad.

Para determinar el tipo de instalación se realiza lo siguiente:

- A.1** Se consulta la Tabla número 1 para determinar que el ^3H es un radionúclido que pertenece al GRUPO 4: BAJA RADIOTOXICIDAD.
- A.2** Se consulta la Tabla número 2 para determinar que el factor de modificación que corresponde a operaciones complejas por vía húmeda es 0.1.
- A.3** Se multiplica el factor de modificación anterior (0.1) por los valores de actividad correspondientes a las tres últimas columnas del renglón número 4 "Baja radiotoxicidad" de la Tabla número 3, obteniéndose los siguientes valores:

37 MBq	37 MBq	37 GBq
o	a	o
menos	37 GBq	más

- A.4** Se observa que para este ejemplo, 407 MBq se encuentra dentro del intervalo de valores de actividad de 37 MBq a 37 GBq, por lo que la instalación se clasifica como Tipo II B.

6. Bibliografía

- 6.1** México. Leyes, etc. 1988. *Reglamento General de Seguridad Radiológica*. Publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de noviembre de 1988.
- 6.2** Organismo Internacional de Energía Atómica, 1973. *Manipulación sin riesgos de los radionúclidos*. Viena. IAEA. 101p. (OIEA. Colección Seguridad No. 1).
- 6.3** Organismo Internacional de Energía Atómica 1963. *A basic toxicity classification of radionuclides*. Viena. IAEA 39p. (IAEA. Technical report series No. 15).
- 6.4** World Health Organization, 1975. *Manual on radiation protection in hospitals and general practice*. Ginebra, Suiza. WHO. vol. 2

- 6.5** The International Commission on Radiological Protection. 1976. *The handling storage use and disposal of unsealed radionuclides in hospitals and medical research establishments*. Annals of the ICRP. (ICRP-25). 1 (2). 46p.

7. 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.