

# SECRETARIA DE ENERGIA

## **PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-039-NUCL-2002, Especificaciones para la exención de fuentes de radiación ionizante y de prácticas que las utilicen.**

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

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-039-NUCL-2002, ESPECIFICACIONES PARA LA EXENCION DE FUENTES DE RADIACION IONIZANTE Y DE PRACTICAS QUE LAS UTILICEN.

JUAN EIBENSCHUTZ HARTMAN, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 33 fracción X de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40 fracciones I, III, XIII y XVII, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4, 18 fracción III, 19, 21 y 50 fracciones I, III, XI, XII y XIII de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; 1, 2, 3, 4, 7 y 37 del Reglamento General de Seguridad Radiológica; 3 fracción VI inciso b), 33, 34, 37 y 39 del Reglamento Interior de la Secretaría

de Energía; y 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, me permito ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-039-NUCL-2002, Especificaciones para la exención de fuentes de radiación ionizante y de prácticas que las utilicen.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica de conformidad con lo establecido por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con el objeto de que los interesados dentro de los siguientes 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación, presenten

sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, sito en Dr. José María Barragán 779, colonia Narvarte, código postal 03020, México, D.F., teléfono 5095 3246, fax 5590 6103, correo electrónico ccnn\_snys@cnsns.gob.mx.

Durante el plazo mencionado, la manifestación de impacto regulatorio del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a seis de marzo de dos mil tres.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Juan Eibenschutz Hartman**.- Rúbrica.

## **PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-039-NUCL-2002, ESPECIFICACIONES PARA LA EXENCION DE FUENTES DE RADIACION IONIZANTE Y DE PRACTICAS QUE LAS UTILICEN**

### **CONTENIDO**

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Definiciones
4. Especificaciones  
Apéndice A (normativo) Concentraciones de Actividad y Actividad Exceptuadas de los Radionúclidos
5. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas
6. Bibliografía
7. Evaluación de la conformidad
8. Observancia
9. Vigencia

## 0. Introducción

Dentro de las aplicaciones que se realizan cotidianamente con las fuentes de radiación ionizante, existen algunas para las cuales el riesgo radiológico asociado, es tan pequeño que no es necesario que se ejerza un estricto control por parte de la dependencia gubernamental correspondiente, ya que la actividad de las fuentes es tan baja, que no representan un peligro para la población ni para el ambiente.

### 1. Objetivo

Establecer las especificaciones para exentar prácticas y fuentes de radiación ionizante.

### 2. Campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana se aplica a todas las prácticas y fuentes de radiación ionizante.

No se aplica a la exención de instalaciones radiactivas.

### 3. Definiciones

Para efectos de la presente norma se entiende por:

#### 3.1 Comisión

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

#### 3.2 Exención para práctica

Liberación del control por parte de la Comisión, al uso de las fuentes de radiación ionizante para una práctica específica.

#### 3.3 Exención para fuente de radiación ionizante

Liberación de licenciamiento, inspección y auditoría por parte de la Comisión para una fuente específica.

#### 3.4 Fuente de radiación ionizante

Cualquier dispositivo o material que emita radiación ionizante con intensidad cuantificable.

#### 3.5 Práctica

Cualquier actividad humana que utiliza fuentes de radiación ionizante autorizada por la Comisión.

## 4. Especificaciones

4.1 Los criterios básicos para la exención son los siguientes:

- a) El equivalente de dosis efectiva para cualquier miembro del público debido a la práctica o fuente que se pretende exentar, debe ser menor o igual a 10  $\mu\text{Sv/h}$  en un año.
- b) El equivalente de dosis efectiva colectiva comprometida resultante de un año de realización de la práctica, no sea superior a 1 Sv-persona.

4.2 Las prácticas y fuentes que se pretenden exentar, deben ser intrínsecamente seguras, sin que exista la posibilidad de escenarios que conduzcan a un incumplimiento a los puntos 4.1(a) y 4.1(b).

4.3 Los límites de actividad y de concentración de actividad para exentar prácticas y fuentes, son los establecidos en el Apéndice A.

4.4 Para el caso de mezclas o un conjunto del mismo o de varios radionúclidos, se debe cumplir la relación:

$$\sum_i \frac{A_i}{L_i} \leq 1$$

Donde  $A_i$  es la actividad o concentración de actividad para el radionúclido  $i$ , y  $L_i$  es el límite para el radionúclido  $i$ , tomado del Apéndice A.

4.5 Los dispositivos generadores de radiación ionizante para uso industrial o para terapia médica quedan exentos del control de la Comisión siempre que cumplan lo siguiente:

- a) En condiciones normales de operación no produzcan una rapidez de dosis equivalente ambiental o una rapidez de dosis equivalente direccional, según el caso, superior a 1  $\mu\text{Sv/h}$  a una distancia de 0.1m medida desde cualquier superficie accesible del dispositivo; o bien
- b) La energía máxima de la radiación producida no sea superior a 5 keV.

**4.6** Los dispositivos de consumo exentos del control de la Comisión son:

- a) Los detectores de humo utilizados para la detección de incendios cuando estén instalados en edificios, casas habitación, bodegas y la actividad de Americio-241 sea igual o menor a 37 kBq (1 µCi). La fabricación de estos dispositivos requiere de licencia expresa de la Comisión.
- b) Las lámparas fluorescentes que contengan Criptón-85m con una actividad de hasta 1165.5 Bq (315 nCi) o que contengan Torio-232 con una actividad de hasta 18.5 Bq (0.5nCi).
- c) Los teléfonos que contengan Níquel-63 con una actividad de hasta 30 kBq (0.8 µCi).

#### **APENDICE A**

**(Normativo)**

#### **Concentraciones de Actividad y Actividad**

##### **Exceptuadas de los Radionúclidos**

| NUCLIDO | CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/g) | ACTIVIDAD (Bq)      |
|---------|-----------------------------------|---------------------|
| H-3     | 1 X 10 <sup>6</sup>               | 1 X 10 <sup>9</sup> |
| Be-7    | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| C-14    | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| O-15    | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>9</sup> |
| F-18    | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Na-22   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Na-24   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Si-31   | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| P-32    | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| P-33    | 1 X 10 <sup>5</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| S-35    | 1 X 10 <sup>5</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| Cl-36   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Cl-38   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Ar-37   | 1 X 10 <sup>6</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| Ar-41   | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>9</sup> |
| K-40    | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| K-42    | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| K-43    | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Ca-45   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| Ca-47   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Sc-46   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Sc-47   | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Sc-48   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| V-48    | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Cr-51   | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| Fe-52   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Fe-55   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |

| NUCLIDO | CONCENTRACION DE ACTIVIDAD (Bq/g) | ACTIVIDAD (Bq)      |
|---------|-----------------------------------|---------------------|
| Fe-59   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Mn-51   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Mn-52   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Mn-52m  | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Mn-53   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>9</sup> |
| Mn-54   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Mn-56   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Co-55   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Co-56   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Co-57   | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Co-58   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Co-58m  | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| Co-60   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Co-60m  | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Co-61   | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Co-62m  | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| Ni-59   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| Ni-63   | 1 X 10 <sup>5</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| Ni-65   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Cu-64   | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Zn-65   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Zn-69   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Zn-69m  | 1 X 10 <sup>2</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |
| Ge-71   | 1 X 10 <sup>4</sup>               | 1 X 10 <sup>8</sup> |
| Ga-72   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>5</sup> |
| As-73   | 1 X 10 <sup>3</sup>               | 1 X 10 <sup>7</sup> |
| As-74   | 1 X 10 <sup>1</sup>               | 1 X 10 <sup>6</sup> |

|        |                 |                    |
|--------|-----------------|--------------------|
| As-76  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| As-77  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Se-75  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Br-82  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Kr-74  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$    |
| Kr-76  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$    |
| Kr-77  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$    |
| Kr-79  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$    |
| Kr-81  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$    |
| Kr-83m | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^{12}$ |
| Kr-85  | $1 \times 10^5$ | $1 \times 10^4$    |
| Kr-85m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Kr-87  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$    |
| Kr-88  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^9$    |
| Sr-85  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Sr-85m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$    |
| Sr-87m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Sr-89  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Sr-90+ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^4$    |
| Sr-91  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Sr-92  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Y-90   | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$    |
| Y-91   | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Y-91m  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Y-92   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Y-93   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Rb-86  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Zr-93+ | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$    |
| Zr-95  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Zr-97+ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Nb-93m | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$    |
| Nb-94  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Nb-95  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Nb-97  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Nb-98  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Tc-96  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Tc-96m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$    |
| Tc-97  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^8$    |
| Tc-97m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$    |

|         |                 |                 |
|---------|-----------------|-----------------|
| Tc-99   | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Tc-99m  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Mo-90   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Mo-93   | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^8$ |
| Mo-99   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Mo-101  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ru-97   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Ru-103  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ru-105  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ru-106+ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Rh-103m | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Rh-105  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Pd-103  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^8$ |
| Pd-109  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Cd-109  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^6$ |
| Cd-115  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Cd-115m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Ag-105  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ag-110m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ag-111  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| In-111  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-113m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-114m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| In-115m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Sn-113  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Sn-125  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Sb-122  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^4$ |
| Sb-124  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Sb-125  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-123   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| I-125   | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| I-126   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-129   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| I-130   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-131   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| I-132   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| I-133   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| I-134   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |

|         |                 |                    |
|---------|-----------------|--------------------|
| I-135   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Cs-129  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Cs-131  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Cs-132  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Cs-134m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$    |
| Cs-134  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$    |
| Cs-135  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$    |
| Cs-136  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Cs-137+ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$    |
| Cs-138  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$    |
| Te-123m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$    |
| Te-125m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$    |
| Te-127  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Te-127m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$    |
| Te-129  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Te-129m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Te-131  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Te-131m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Te-132  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$    |
| Te-133  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Te-133m | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Te-134  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$    |
| Xe-131m | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^4$    |
| Xe-133  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^4$    |
| Xe-135  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^{10}$ |
| Ce-139  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Ce-141  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$    |
| Ce-143  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Ce-144+ | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Ba-131  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Ba-140+ | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| La-140  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$    |
| Pr-142  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$    |
| Pr-143  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^6$    |
| Pm-147  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$    |
| Pm-149  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$    |
| Nd-147  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |
| Nd-149  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$    |

|         |                 |                 |
|---------|-----------------|-----------------|
| Sm-151  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Sm-153  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-152  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-152m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-154  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Eu-155  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Gd-153  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Gd-159  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Tb-160  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Dy-165  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Dy-166  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Ho-166  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$ |
| Er-169  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Er-171  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-170  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Tm-171  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^8$ |
| Yb-175  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Lu-177  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Ta-182  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Hf-181  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| W-181   | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| W-185   | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| W-187   | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Re-186  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Re-188  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Os-185  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Os-191  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Os-191m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Os-193  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ir-190  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Ir-192  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Ir-194  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Pt-191  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Pt-193m | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Pt-197  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Pt-197m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Hg-197  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Hg-197m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |

|                         |                 |                 |
|-------------------------|-----------------|-----------------|
| Hg-203                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Au-198                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Au-199                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-200                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-201                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-202                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Tl-204                  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^4$ |
| Bi-206                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Bi-207                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Bi-210                  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Bi-212 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Pb-203                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Pb-210 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Pb-212 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Po-203                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Po-205                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Po-207                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Po-210                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| At-211                  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Rn-220 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Rn-222 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^8$ |
| Ra-223 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Ra-224 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Ra-225                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Ra-226 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Ra-227                  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Ra-228 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| Th-226 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Th-227                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Th-228 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Th-229 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Th-230                  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Th-231                  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Th-NAT<br>(inc. Th-232) | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Th-234 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^5$ |
| Ac-227 <sup>+</sup>     | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^2$ |
| Ac-228                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Pa-230                  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |

|                      |                 |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Pa-231               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Pa-233               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| U-230 <sup>+</sup>   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^5$ |
| U-231                | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| U-232 <sup>+</sup>   | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| U-233                | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-234                | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-235 <sup>+</sup>   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-236                | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U-237                | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| U-238 <sup>+</sup>   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| U natural            | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| U-239                | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| U-240                | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| U-240 <sup>+</sup>   | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Np-237 <sup>+</sup>  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Np-239               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Np-240               | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^6$ |
| Pu-234               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Pu-235               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^7$ |
| Pu-236               | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Pu-237               | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Pu-238               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Pu-239               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Pu-240               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Pu-241               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Pu-242               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Pu-243               | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^7$ |
| Pu-244               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Am-241               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Am-242               | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Am-242m <sup>+</sup> | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Am-243 <sup>+</sup>  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Cm-242               | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Cm-243               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |
| Cm-244               | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Cm-245               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Cm-246               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Cm-247               | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^4$ |

|         |                 |                 |
|---------|-----------------|-----------------|
| Cm-248  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Bk-249  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Cf-246  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |
| Cf-248  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Cf-249  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Cf-250  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Cf-251  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Cf-252  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Cf-253  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Cf-254  | $1 \times 10^0$ | $1 \times 10^3$ |
| Es-253  | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^5$ |
| Es-254  | $1 \times 10^1$ | $1 \times 10^4$ |
| Es-254m | $1 \times 10^2$ | $1 \times 10^6$ |
| Fm-254  | $1 \times 10^4$ | $1 \times 10^7$ |
| Fm-255  | $1 \times 10^3$ | $1 \times 10^6$ |

(+) LOS NUCLEOS PRECURSORES Y SUS DESCENDIENTES INCLUIDOS EN EQUILIBRIO SECULAR SE ENUMERAN A CONTINUACION:

| Núclido Precursor | Núclidos Descendientes                                                         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Sr-80             | Rb-80                                                                          |
| Sr-90             | Y-90                                                                           |
| Zr-93             | Nb-93m                                                                         |
| Zr-97             | Nb-97                                                                          |
| Ag-108m           | Ag-108                                                                         |
| Ru-106            | Rh-106                                                                         |
| Cs-137            | Ba-137m                                                                        |
| Ce-134            | La-134                                                                         |
| Ce-144            | Pr-144                                                                         |
| Ba-140            | La-140                                                                         |
| Bi-212            | Tl-208, Po-212                                                                 |
| Pb-210            | Bi-210, Po-210                                                                 |
| Pb-212            | Bi-212, Tl-208, Po-212                                                         |
| Rn-220            | Po-216                                                                         |
| Rn-222            | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214                                                 |
| Ra-223            | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207                                         |
| Ra-224            | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212                                 |
| Ra-226            | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210                 |
| Ra-228            | Ac-228                                                                         |
| Th-226            | Ra-222, Rn-218, Po-214                                                         |
| Th-228            | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212                         |
| Th-229            | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209                         |
| Th-NAT            | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-234            | Pa-234m                                                                        |
| Ac-227            | Th-227, Ra-223, Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207                         |
| U-230             | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214                                                 |
| U-232             | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212                 |
| U-235             | Th-231                                                                         |

|         |                                                                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U-238   | Th-234, Pa-234m                                                                                        |
| U-NAT   | Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210 |
| U-240   | Np-240m                                                                                                |
| Np-237  | Pa-233                                                                                                 |
| Am-242m | Am-242                                                                                                 |
| Am-243  | Np-239                                                                                                 |

## 5. Concordancia con normas internacionales y normas mexicanas

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional ni mexicana, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

## 6. Bibliografía

**6.1** Organismo Internacional de Energía Atómica, Colección de Seguridad No. 115. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. OIEA 1997. Viena, Austria.

**6.2** Organismo Internacional de Energía Atómica, Colección de Seguridad No. 89. Principios para la exención del control reglamentario de prácticas y fuentes de radiación. OIEA 1989. Viena, Austria.

**6.3** Commission of European Communities. Radiation Protection-65. Principles and methods for establishing concentrations and quantities (exemption values) below which reporting is not required in the European Directive. Commission of European Communities. Radiation Protection Division. 1993. Luxembourg.

## 7. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad se realizará por parte de la Secretaría de Energía a través de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y por las personas acreditadas y aprobadas en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

## 8. Observancia

La presente Norma es de observancia 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.

## 9. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales de ser publicada como Norma Oficial Mexicana en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 6 de marzo de 2003.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, y Director General de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, **Juan Eibenschutz Hartman**.- Rúbrica.