

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
3375:1998**

**PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.  
RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL.  
REQUISITOS**

---



FONDONORMA

---

## PROLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT6 Higiene, Seguridad y Protección**, por el Subcomité Técnico **SC4 Protección Radiológica** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior No. **98-08** de fecha **09/09/98**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades: Physion Tecnología Nuclear, C.A.; Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC; Siderúrgica del Orinoco, SIDOR, e Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, IVSS..

**NORMA VENEZOLANA  
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.  
RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL.  
REQUISITOS**

**COVENIN  
3375:1998**

**1 OBJETO**

Esta Norma Venezolana establece los requisitos de seguridad radiológica, que se deben cumplir para realizar ensayos no destructivos, mediante radiografía industrial, utilizando tanto fuentes radiactivas como equipos generadores de rayos X.

**2 REFERENCIAS NORMATIVAS**

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquéllos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

*COVENIN 96:1992 Símbolos básicos para las radiaciones ionizantes.*

*COVENIN 2026:1987 Transporte de bultos y equipos que contengan material radiactivo.*

*COVENIN 2257:1995 Radiaciones ionizantes. Clasificación, señalización y demarcación de las zonas de trabajo.*

*COVENIN 2258:1995 Vigilancia radiológica. Requisitos.*

*COVENIN 2259:1995 Radiaciones ionizantes. Límites anuales de dosis.*

*COVENIN 3190:1995 Blindajes para contenedores de fuentes radiactivas. Requisitos mínimos.*

*COVENIN 3299:1997 Programa de protección radiológica. Requisitos.*

**3 DEFINICIONES**

**3.1 Radiólogo:** Es toda persona que tiene bajo su responsabilidad la realización de todas las operaciones necesarias para llevar a cabo la radiografía, o que personalmente supervisa todas las operaciones radiográficas en el sitio donde opera el equipo radiográfico.

**3.2 Asistente:** Es toda persona que bajo la supervisión de un radiólogo, utiliza el equipo de

radiografía así como cualquier herramienta relacionada con las operaciones radiográficas, incluyendo los instrumentos de inspección de protección radiológica.

**4 REQUISITOS PARA LOS OPERADORES**

**4.1** Previo a la realización del trabajo de radiografía industrial, los operadores (radiólogos y asistentes) deben haber realizado un curso de protección radiológica de 24 h de duración de acuerdo a lo exigido por la NVC 3299.

**4.2** Los operadores de radiografía industrial con rayos gamma (gammagrafia), deben asistir además a un Taller de emergencias radiológicas de acuerdo con lo exigido por la NVC 3299.

**4.3** Los operadores de radiografía industrial deben estar certificados por la autoridad competente.

**4.4** Para optar a la certificación referida en el punto 4.3, el operador debe presentar un examen teórico-práctico.

**4.5** La certificación se obtiene cuando la nota del examen es igual o mayor al 75% de la nota máxima.

**4.6** Para la nota final, se tomará el 60% de la nota del examen práctico y el 40% de la nota del examen teórico.

**4.7** Si el operador obtiene una nota final menor del 75% de la nota máxima pero igual o mayor de 60% de la misma, podrá repetir el examen hasta en dos ocasiones posteriores.

**4.8** Si el operador obtiene una nota final menor del 60% de la nota máxima deberá repetir el curso de protección radiológica de 24 h referido en el párrafo 4.1

**4.9** La realización de los exámenes para optar a la certificación, estará bajo la coordinación, supervisión y control de la autoridad competente. A tal efecto, se creará una Comisión conformada por las Autoridades competentes, los entes autorizados para impartir adiestramiento y los entes autorizados que realizan prácticas de Radiografía Industrial.

**4.10** La vigencia de la certificación referida en el punto 4.3 es de dos años. Para optar a la renovación de la misma se debe cumplir con los requisitos indicados en los puntos 4.4 a 4.9.

## 5 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE RADIOGRAFÍA INDUSTRIAL

### 5.1 Equipos usados en gammagrafía.

5.1.1 Los equipos utilizados en la gammagrafía, deben cumplir con lo establecido en la Norma ANSI N432-1980 Radiation Safety for X-Ray Diffraction and Fluorescence Analysis Equipment.

5.1.2 Además de cumplir con lo establecido en la referida norma, el blindaje debe mostrar en su superficie exterior:

- a) El símbolo químico y el número de masa del radionucleido que contiene.
- b) La actividad y su fecha de determinación.
- c) Modelo y serial de la fuente radiactiva y el nombre del fabricante.
- d) Nombre, dirección y teléfono del responsable del equipo.
- e) Símbolo básico de las radiaciones ionizantes.
- f) Serial del equipo
- g) Identificación tipo de bulto.

5.1.3 En los equipos de proyección se debe verificar que el modelo y serial de la fuente radiactiva esté troquelado en el extremo de conexión de la fuente al telemando.

5.1.4 Las modificaciones al equipo de gammagrafía quedan prohibidas.

5.1.5 Para poder importar equipos o cámaras de radiografía industrial, se debe contar con el permiso respectivo, el cual será otorgado por la autoridad competente.

5.1.6 **Mantenimiento:** Se debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo en el plazo establecido por los fabricantes de los equipos de Radiografía Industrial.

## 6 REQUISITOS DE TRABAJOS EN GAMMAGRAFÍA

6.1 Toda persona natural o jurídica que realice trabajos de Radiografía Industrial estará sometida a la inspección, supervisión y vigilancia de la autoridad competente, además de estar debidamente registrada y autorizada por la autoridad competente, según Decreto Presidencial N° 2210 del 1992/04/23, publicado en la

Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418 Extraordinario del 1992/04/27.

6.2 Los operadores de gammagrafía deben portar en todo momento un dosímetro personal en buen estado, así como un instrumento de detección con señal acústica, calibrado y totalmente operativo, que cumpla con lo exigido en la NVC 2258 vigente. Adicionalmente, se recomienda un dispositivo, por ejemplo: un dosímetro electrónico o de lectura directa, calibrado y totalmente operativo, que informe de manera inmediata los valores de exposición integrada (mR) o dosis equivalente ( $\mu\text{Sv}$ ) recibidos durante el trabajo.

6.3 Antes de retirar el equipo de gammagrafía del almacén, se debe determinar el nivel de radiación en los alrededores del mismo. Posteriormente se repite esta operación en el interior del almacén y al contacto con los blindajes a ser utilizados, a fin de determinar si la(s) fuente(s) se encuentra(n) debidamente blindada(s).

6.4 Una vez retirado del depósito el (los) equipo(s) de gammagrafía, se debe verificar que:

- a) En los equipos de proyección, el blindaje y todos sus accesorios deben estar exentos de daños, fisuras y suciedad.
- b) Las conexiones estén libres de deformaciones y/o desgaste. Para eso es necesario utilizar un dispositivo calibrador apropiado.
- c) Los mecanismos de cierre funcionen adecuadamente.
- d) La longitud del cable del telemando debe ser mayor al menos tres veces la longitud de la manguera guía.

6.5 El transporte del equipo de gammagrafía debe hacerse de acuerdo con lo exigido por la NVC 2026 vigente.

6.6 Al llegar a la zona de trabajo, se demarca y señala ésta en forma provisional.

6.7 Procedimiento de conexión del equipo:

- a) Verifique el estado del contenedor midiendo la tasa de exposición en contacto con el equipo.
- b) Instale el equipo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- c) Se ajustan adecuadamente los broches, roscas y conexiones.
- d) Se colocan los colimadores apropiados de acuerdo a lo especificado en el anexo 1, o se interponen los blindajes necesarios para disminuir la dosis de radiación.

**6.8** Se hace una exposición de prueba para verificar el correcto funcionamiento del equipo, se desactivan los mecanismos de cierre, se extrae y retrae la fuente radiactiva. Al finalizar la exposición de prueba y cada vez que se termina una exposición radiográfica se debe:

- a) Activar los mecanismos de cierre.
- b) Determinar el nivel de radiación por el frente del blindaje del equipo para verificar que la fuente entró completamente.

**6.9** Se clasifica, demarca y señala la zona de trabajo de acuerdo con lo exigido por la NVC 2257 vigente.

**6.10** Durante el trabajo de gammagrafía el operador debe:

- a) Mantener la mayor distancia posible que sea compatible con la operación que se está realizando.
- b) Minimizar el tiempo empleado en la operación.
- c) Si es posible, interponer algún blindaje entre su persona y la fuente.
- d) Mantener una actitud vigilante y de monitoreo constante.

**6.11** El POE (Personal Ocupacionalmente Expuesto) encargado de tomar las placas radiográficas, debe rotarse a fin de distribuir la dosis de radiación en forma equitativa entre los miembros del grupo de trabajo y cumpliendo con el principio TAN BAJO COMO SEA PRACTICABLE (ALARA).

## **7 DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN RADIATIVA REMOVIBLE.**

**7.1** Toda fuente que vaya a ser utilizada en la gammagrafía, debe venir acompañada de:

- a) El certificado de origen
- b) La curva de decaimiento
- c) La prueba de fuga (Leak test certificate).
- d) Copia del Certificado de la Forma Especial.

La importación de fuentes debe estar acompañada de los documentos mencionados anteriormente.

**7.2** Las determinaciones de la contaminación radiactiva removible, deben ser efectuadas de acuerdo con lo exigido por la NVC 2258 vigente.

## **8 ALMACENAMIENTO**

**8.1** Cuando las fuentes de gammagrafía no estén en uso o siendo transportadas deben ser almacenadas, según lo establecido en el Decreto Presidencial N° 2210 del 1992/04/23, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418 Extraordinario del 1992/04/27

**8.2** Debe mantenerse un libro de registro para el control de las entradas y salidas de las fuentes radiactivas del almacén. En el mencionado libro debe aparecer el lugar donde se encuentra la fuente y su contenedor, el nombre de la(s) persona(s) responsable(s), así como la hora y fecha de salida y entrada de la misma.

## **9 RECAMBIO DE FUENTE**

Para hacer un recambio de la fuente, la operación debe estar justificada y ser realizada por personal calificado. El POE debe tomar todas las precauciones necesarias para realizar una exposición radiográfica, según lo establecido en los puntos 6.5 a 6.10. El POE debe portar lo indicado en el punto 6.2. Las instrucciones para un procedimiento de recambio deben ser aquellas indicadas por el fabricante, así como:

- a) A ningún embalaje se le puede colocar una fuente cuya actividad sea superior a la capacidad de diseño indicada o no esté contemplada en el correspondiente certificado de bulto.
- b) El operador debe asegurarse, mediante la utilización de un instrumento de detección apropiado, que la fuente(s) fue(ron) transferida(s) al(los) contenedor(es) y verificar que la(s) misma(s) se encuentre(n) en condición(es) segura(s).
- c) Transferir la placa que identifica la fuente al contenedor.
- d) En la curva de decaimiento de la fuente, se debe colocar a máquina los datos de la cámara (marca, modelo, serial), la fecha de instalación de la fuente, el nombre y número de cédula de identidad del operador que realizó el recambio y la firma de este.
- e) Se debe verificar la correspondencia entre el serial de la fuente y el serial del contenedor o blindaje.

## **10 FUENTES EN DESUSO**

Toda fuente de radiografía industrial que haya decaído a un actividad que no permita su posterior utilización o haya sido calificada como fuente en desuso, debe ser

retornada al fabricante de la misma a la brevedad posible. En caso de que esto no sea factible, se debe acondicionar de acuerdo a lo establecido en el Decreto Presidencial N° 2210 del 1992/04/23, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418 Extraordinario del 1992/04/27. Los equipos de proyección deben tratarse en forma similar.

#### **11 PLANES DE EMERGENCIA**

Se debe implantar planes para el control de emergencias acordes con la naturaleza de los riesgos reales o potenciales de las prácticas realizadas, según lo establecido en el artículo 3 del Decreto Presidencial N° 2210 del 1992/04/23, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4418 Extraordinario del 1992/04/27

#### **12 NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES O ACCIDENTES**

Toda persona natural o jurídica que realice prácticas de radiografía industrial en las cuales se presenten incidentes o accidentes, debe notificar estos eventos a la autoridad competente a la brevedad posible, pero nunca después de las 40 h de ocurrido el mismo, según lo establecido en la NVC 3.299 vigente.

Participaron en la elaboración de esta norma: Fuenmayor, Evelyn; Girón, Carmen; Lea, David; López, Amado; Lozada, José Antonio; Pinto, Oswaldo.

**ANEXO 1**

**FACTORES DE ATENUACIÓN REQUERIDOS POR LOS COLIMADORES, PARA OBTENER UNA TASA DE EXPOSICIÓN  $\leq 1,0$  mR/h PARA UNA DISTANCIA DE 20 m CUANDO SE UTILICE FUENTES RADIATIVAS DE Ir-192 ó Co-60.**

ACTIVIDAD GBq (Ci)	FACTORES DE ATENUACIÓN	
	Ir-192	Co-60
<555 (< 15)	1/20	1/60
592 - 1110 (16 - 30)	1/40	1/100
1147 - 1480 (31 - 40)	1/50	1/150
1517 - 1850 (41 - 50)	1/60	1/200
1887 - 2220 (51 - 60)	1/80	1/250
2257 - 2590 (61 - 70)	1/100	1/300
2627 - 3700 (71 - 100)	1/150	1/400

**COVENIN  
3375:1998**

**CATEGORÍA  
B**

**FONDONORMA**

**Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12**

**Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12**

**CARACAS**

**publicación de:**



**I.C.S: 13.280**

**ISBN: 980-06-2077-X**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS**

**Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.**

**Descriptores: Protección contra radiaciones, radiografía industrial, seguridad en el trabajo.**