

## NORMAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

### DISTANCIA

La radiación se atenúa con la distancia.



F.R.: Fuente radiactiva.

F.R.

### BLINDAJE



La interposición de material adecuado entre la fuente radiactiva y nosotros hace disminuir la intensidad de radiación.

### TIEMPO

Al disminuir el tiempo de permanencia en las proximidades de una fuente radiactiva, bajamos la dosis de radiación recibida.



## REGLAMENTACIÓN

Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).

Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.



Pedro Justo Dorado Dellmans, 11  
28040 MADRID  
Tel.: 91 346 01 00  
Fax: 91 346 05 88  
<http://www.csn.es>

Mayo 2015

## CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

### TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO

#### SEÑALIZACIÓN DEL BULTO

Índice de transporte (IT)	Nivel de radiación máximo en cualquier punto de su superficie externa. (1mSv/h = 1000µSv/h)	
0 <sup>a</sup>	Hasta 0,005 mSv/h	 I - BLANCA
( <sup>a</sup> ) Si el IT no es mayor que 0,05, el IT se considera cero.		
Mayor que 0 pero no mayor que 1	Mayor que 0,005 mSv/h pero no mayor que 0,5 mSv/h	 II - AMARILLA
Mayor que 1 pero no mayor que 10	Mayor que 0,5 mSv/h pero no mayor que 2 mSv/h	 III - AMARILLA
Mayor que 10 <sup>b</sup>	Mayor que 2 mSv/h pero no mayor que 10 mSv/h <sup>b</sup>	
( <sup>b</sup> ) Deberá transportarse también bajo uso exclusivo.		

Además, si el bulto contiene sustancias fisionables no exceptuadas, irá etiquetado así:

**Etiqueta para el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC)**



## ÍNDICE DE TRANSPORTE (IT)

Informa sobre la intensidad de radiación a una distancia de 1 metro de la superficie del bulto.  
Si lo multiplicamos por 10 obtendremos los µSv/h a 1 metro del bulto.

Ejemplo: IT = 10 → 100µSv/h a 1 metro

## ÍNDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD (ISC)

Se utiliza para controlar la acumulación de bultos con sustancias fisionables.

**LÍMITE PARA LA SUMA TOTAL DE LOS ÍNDICES IT e ISC EN UN VEHÍCULO DE CARRETERA**

USO NO EXCLUSIVO		USO EXCLUSIVO	
IT	ISC	IT	ISC
50 *	50	Sin límite	100

\* No hay límite si se transportan materiales BAE-I (nº UN = 2912)

## ALMACENAMIENTO EN TRÁNSITO

Los bultos se distanciarán de los trabajadores y del público de manera que las dosis que pudieran recibir no superen 5mSv/año y 1 mSv/año, respectivamente.

Se podrán almacenar bultos que contengan sustancias fisionables en grupos, de modo que la suma total de los ISC de cada grupo no exceda de 50. Los grupos deberán disponerse con una distancia mínima entre ellos de 6 metros.

## DOCUMENTACIÓN QUE ACOMPAÑA AL TRANSPORTE

Emitida por el expedidor:

- Detalles sobre la remesa transportada.
- Medidas especiales a adoptar por el transportista.
- Disposiciones de emergencia según envío.

Emitida por el transportista:

- Instrucciones escritas según el ADR.
- Además, el transportista deberá disponer de:
- Certificado de autorización del vehículo\*
  - Certificado de formación del conductor\*

\* Cuando la reglamentación lo requiera.

## NÚMEROS "UN" DE IDENTIFICACIÓN DE LAS MATERIAS RADIATIVAS

- 2908 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - EMBALAJES VACÍOS.
- 2909 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - ARTÍCULOS MANUFACTURADOS DE URANIO NATURAL O URANIO EMPOBRECIDO O TORIO NATURAL.
- 2910 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - CANTIDAD LIMITADA DE MATERIAL.
- 2911 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS - INSTRUMENTOS O ARTÍCULOS.
- 3507 HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, inferior a 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado.
- 2912 MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-I)(BAE-I), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3321 MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-II)(BAE-II), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3322 MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-III)(BAE-III), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3324 MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-II)(BAE-II), FISIONABLES.
- 3325 MATERIALES RADIATIVOS, BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-III)(BAE-III), FISIONABLES.
- 2913 MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I)(OCS-I) o SCO-II (OCS-II), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3326 MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I)(OCS-I) o SCO-II (OCS-II), FISIONABLES.
- 2915 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3327 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, FISIONABLES, no en forma especial.
- 3332 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3333 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES.
- 2916 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3328 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), FISIONABLES.
- 2917 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3329 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), FISIONABLES.
- 3323 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3330 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, FISIONABLES.
- 2919 MATERIALES RADIATIVOS TRANSPORTADOS BAJO AUTORIZACIÓN ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados.
- 3331 MATERIALES RADIATIVOS TRANSPORTADOS BAJO AUTORIZACIÓN ESPECIAL, FISIONABLES.
- 2977 MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE.
- 2978 MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionable o fisionable exceptuado.

## TIPOS DE BULTOS

### Bulto radiactivo es el embalaje más el contenido radiactivo

- **Bulto exceptuado** es el que contiene material radiactivo de muy bajo riesgo. Quedan exceptuados de muchos requisitos relativos al embalaje, señalización y transporte.

- **Bulto industrial tipo 1, 2 y 3** es el que contiene materiales BAE y OCS. Difieren entre ellos en la capacidad para mantener su integridad en condiciones normales de transporte. Al aumentar el tipo aumenta el riesgo del contenido.

- **Bulto tipo A** incluye una cantidad limitada de material radiactivo y garantiza la integridad del embalaje en condiciones normales de transporte.

- **Bulto tipo B** incluye una cantidad de material radiactivo limitada en su certificado de aprobación y garantiza la integridad en condiciones de accidente.

- **Bulto tipo C** incluye una cantidad de material radiactivo limitada en su certificado de aprobación y garantiza la integridad en condiciones de accidente aéreo.

- **Bulto para material fisionable** puede ser de los tipos industrial, A, B, ó C conteniendo material fisionable.

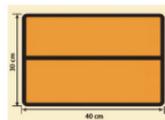
### Nucleidos fisionables:

**Uranio-233, Uranio-235, Plutonio-239 y Plutonio-241.**

### Material fisionable:

Sustancia que contenga cualquier nucleido fisionable. No es material fisionable el uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados o irradiados en reactores térmicos, tampoco hasta un máximo de 0,25 g de sustancias con nucleidos fisionables.

## SEÑALIZACIÓN DE VEHÍCULOS



Placa-etiqueta de radiactivo. Ejemplos de panel naranja de mercancía peligrosa.

- 3 placas-etiquetas de material radiactivo: en laterales y parte trasera.

- 2 paneles naranja de mercancía peligrosa: en parte delantera y trasera.

Con nº de peligro y nº UN solo si se requiere Uso exclusivo y la materia tiene un único número UN.

### Uso exclusivo:

Requisito que obliga a que un vehículo o gran contenedor sea usado por un solo remitente y todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga se efectúen de conformidad con las instrucciones del expedidor o del destinatario.

## ESTIBA DE LA CARGA

Se utilizarán dispositivos que faciliten la manipulación y estiba de los bultos radiactivos.

Los bultos radiactivos así como el resto de mercancías y cualquier otro elemento de la carga deberán ir sujetos en el interior del vehículo de manera que se impida durante el transporte rutinario todo movimiento que modifique la orientación de los bultos o el daño sobre ellos.

## CONSEJERO DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE

Cualquier empresa que realice transportes de material radiactivo por carretera, ferrocarril o por vía navegable y las que efectúen operaciones de embalaje, carga o descarga relacionadas con esos transportes, deberá designar al menos un consejero de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas, encargado de ayudar en la prevención de riesgos para las personas, los bienes y el medio ambiente, inherentes a estas actividades.

El consejero puede ser propio o contratado.

## ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

Se adoptarán inmediatamente las medidas que determinan las **instrucciones escritas según el ADR** y las aportadas por el expedidor procediendo seguidamente a informar de la incidencia a los teléfonos de emergencia de la autoridad (Dirección General de Protección Civil y Emergencias y Consejo de Seguridad Nuclear) y del expedidor.

Se indicará como mínimo la siguiente información:

- Lugar.
- Cantidad de materia transportada y número UN.
- Duración prevista de la inmovilización.
- Efectos inmediatos o previsibles de la incidencia.

## DISPOSICIONES DE EMERGENCIA SEGÚN ENVÍO

Deben ser redactadas por el expedidor y entregadas al transportista junto con la carta de porte. Deben precisar lo siguiente:

- Riesgos específicos de los materiales radiactivos transportados.
- Medidas y medios de protección individual en función de los riesgos.
- Medidas a tomar en caso de rotura de bultos, derrames y en caso de incendio.
- Cuidados que deban proporcionarse a las personas que entren en contacto con los materiales radiactivos.
- Teléfonos de notificación de incidencias.

**Teléfono Sala de Emergencias del CSN: 91 3460 618**

### Las pautas generales a seguir serán:

- ALEJARSE
- SITUARSE CON RESPECTO AL BULTO EN EL LADO DONDE INCIDE EL VIENTO
- CONTROLAR EL ACCESO DE PERSONAS
- ESPERAR A PERSONAL ESPECIALIZADO

