



NOTA DE ESTUDIO

GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MERCANCÍAS PELIGROSAS (DGP)

VIGESIMOSÉPTIMA REUNIÓN

Montreal, 16 - 20 de septiembre de 2019

- Cuestión 1 del orden del día:** Armonización de las disposiciones de la OACI sobre mercancías peligrosas con las Recomendaciones de las Naciones Unidas para el transporte de mercancías peligrosas
- 1.2:** Formular propuestas de enmienda de las *Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea (Doc 9284)*, si se considera necesario, para su incorporación en la edición de 2021-2022

**PROYECTO DE ENMIENDA DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS
PARA ARMONIZAR CON LAS RECOMENDACIONES
DE LAS NACIONES UNIDAS — PARTE 2**

(Nota presentada por la secretaria)

RESUMEN

En esta nota de estudio se presenta el proyecto de enmienda de la Parte 2 de las Instrucciones Técnicas, que refleja las decisiones adoptadas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas y en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, de las Naciones Unidas, en su noveno período de sesiones (Ginebra, 7 de diciembre de 2018).

Se invita al DGP a aprobar el proyecto de enmienda presentado en esta nota de estudio.

Parte 2

CLASIFICACIÓN DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

...

6. CLASIFICACIÓN DE ARTÍCULOS COMO ARTÍCULOS QUE CONTIENEN MERCANCÍAS PELIGROSAS N.E.P.

...

6.3 La presente sección no se aplica a los artículos que ya tienen una denominación del artículo expedido más específica en la lista de mercancías peligrosas de la Tabla 3-1.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.0.5.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

6.4 La presente sección no se aplica a las mercancías peligrosas de la Clase 1, de la División 6.2, de la Clase 7 o a material radiactivo que puedan contener los artículos. Sin embargo, si se aplica a los artículos que contengan explosivos que estén excluidos de la Clase 1 de conformidad con 2;1.5.2.4.

6.5 Los artículos que contengan mercancías peligrosas deben asignarse a la clase o división determinada por los peligros que presenten, para lo que se utilizará, cuando proceda, la Tabla 2-1 para cada una de las mercancías peligrosas que contengan. Si un artículo contiene mercancías peligrosas de la Clase 9, debe considerarse que todas las demás mercancías peligrosas contenidas en el artículo presentan un mayor peligro.

6.6 Los peligros secundarios deben ser representativos del peligro principal que representan las otras mercancías peligrosas contenidas en el artículo. Cuando el artículo contenga sólo una mercancía peligrosa, deben asignársele los peligros secundarios, de haberlos, indicados en la columna 4 de la Tabla 3-1. Si el artículo contiene dos o más mercancías peligrosas y éstas pueden reaccionar peligrosamente entre sí durante el transporte, cada una de las mercancías peligrosas debe ir en un contenedor separado (véase 4;1.1.8).

...

Capítulo 1

CLASE 1 — EXPLOSIVOS

...

1.5.2 Exclusión de la Clase 1

...

1.5.2.4 Un objeto puede suprimirse de la Clase 1 cuando tres objetos sin embalar, cada uno de ellos activado individualmente por su propio medio de iniciación o de ignición o por medios externos para que funcione en la forma prevista, cumplan los siguientes criterios de prueba:

- a) ninguna superficie externa tiene una temperatura superior a 65°C. Puede aceptarse una subida momentánea de la temperatura hasta 200°C;
- b) no hay ninguna ruptura o fragmentación de la envoltura externa, ni ningún desplazamiento del objeto o de partes de éste en más de 1 m en cualquier dirección;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.1.3.6.4 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Nota.— Cuando la integridad del objeto pueda verse afectada en caso de incendio exterior, estos criterios deben examinarse mediante una prueba de exposición al fuego, como se describe en la norma ISO 12097-3. Uno de esos métodos se describe en la norma ISO 14451-2 utilizando una velocidad de calentamiento de 80°K/min.

...

Capítulo 2

CLASE 2 — GASES

2.1 DEFINICIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

2.1.1 Un gas es una sustancia que:

- a) a 50°C tiene una presión de vapor superior a 300 kPa; o
- b) es completamente gaseosa a 20°C a una presión normal de 101,3 kPa.

2.1.2 La condición de transporte de un gas se describe según su estado físico de la siguiente manera:

- a) gas comprimido — gas que al ser embalado bajo presión para el transporte no está en estado completamente gaseoso a –50°C; en esta categoría se incluyen todos los gases con temperatura crítica inferior o igual a –50°C;
- b) gas licuado — gas que al ser embalado a presión para el transporte está en estado parcialmente líquido a temperaturas superiores a –50°C. Hay una diferencia entre:

Gas licuado a alta presión: gas con temperatura crítica entre a –50°C y +65°C, y

Gas licuado a baja presión: gas con temperatura crítica superior a +65°C;

- c) gas licuado refrigerado — gas que al ser embalado para el transporte se pone en estado parcialmente líquido debido a su baja temperatura;
- d) gas disuelto — gas que al ser embalado a presión para el transporte se encuentra disuelto en un solvente en fase líquida; o
- e) gas adsorbido — gas que, envasado para su transporte, se encuentra adsorbido en un material poroso sólido, con una presión interna del recipiente inferior a 101,3 kPa a 20°C, e inferior a 300 kPa a 50°C.

Reglamentación Modelo de la OUNU, 2.2.1.3 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

2.1.3 Pertencen a esta clase los gases comprimidos, gases licuados, gases disueltos, gases licuados refrigerados, mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias de otras clases, objetos cargados con gas, y aerosoles y productos químicos a presión. (Para los aerosoles, véase 1;3.1).

Nota.— “Líquido criogénico” significa lo mismo que “gas licuado refrigerado”.

2.1.4 Las presiones de todo tipo relativas a recipientes (como la presión de ensayo, la presión interna, la presión de abertura de la válvula de seguridad) se indican siempre en presión manométrica (presión en exceso con respecto a la presión atmosférica); sin embargo, la presión de vapor de las sustancias se expresa siempre en presión absoluta.

2.2 DIVISIONES

2.2.1 A las sustancias de la Clase 2 se les asigna una de las tres divisiones que les corresponden basándose en el peligro primario que representa el gas en cuestión durante el transporte.

Nota.— Los núms. ONU 1950 — Aerosoles, ONU 2037 — Recipientes pequeños que contienen gas y ONU 2037 — Cartuchos de gas, deben considerarse de la División 2.1 cuando satisfacen los criterios de 2.5.1 a). Para los productos químicos a presión de los núms. ONU 3500 a 3505, véase también la Disposición especial A187.

- a) División 2.1 — Gases inflamables.

Gases que a 20°C y presión normal de 101,3 kPa:

- i) se pueden inflamar al formar una mezcla con aire del 13% o menos por volumen; o

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.2.2.1 a) ii) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- ii) presentan una gama de inflamación con aire de 12 puntos de porcentaje como mínimo, sin tener en cuenta el límite inferior de inflamación. La inflamabilidad debe determinarse con ensayos o cálculos que se ajusten a los métodos adoptados por la ISO (véase ISO 10156:2010 2017). Si no se cuenta con los datos suficientes para

aplicar estos métodos, se deben efectuar ensayos basados en un método comparable que sea reconocido por las autoridades locales pertinentes.

b) División 2.2 — Gases ininflamables no tóxicos.

Gases que:

- i) producen asfixia — gases que diluyen o reemplazan el oxígeno que se encuentra normalmente en la atmósfera; o
- ii) son comburentes — gases que pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar, más que el aire, la combustión de otras sustancias; o
- iii) no están previstos en otras divisiones.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.2.2.1 b) iii) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Nota.— En 2.2.1 b) ii), por “gases que pueden causar o facilitar la combustión de otras sustancias más que el aire”, se entiende gases puros o mezclas de gases con un poder comburente superior al 23,5%, determinado por un método especificado en ISO 10156:2010 ~~2010~~ 2017.

c) División 2.3 — Gases tóxicos.

Gases que:

- i) se sabe que afectan al ser humano por su toxicidad y propiedades corrosivas, de manera tal que constituyen un peligro para la salud; o
- ii) se supone que afectan al ser humano por su toxicidad y propiedades corrosivas, ya que el valor de su CL₅₀ es igual o menor que 5 000 mL/m³ (ppm) al someterlos a ensayos según 6.2.1.3.

Nota.— Debido a su corrosividad, los gases que se ajustan a los criterios mencionados se deben clasificar como tóxicos con peligro secundario de corrosión.

...

2.4 MEZCLAS DE GASES

Para clasificar las mezclas de gases en una de las tres divisiones (comprendidos los vapores emanados por sustancias de otras clases), se deben aplicar los principios siguientes:

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.2.3 a) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- a) La inflamabilidad se debe determinar por medio de ensayos o cálculos que se ajusten a los métodos adoptados por la ISO (véase ISO 10156:2010 ~~2010~~ 2017). Si no se cuenta con los datos suficientes para aplicar estos métodos, se pueden efectuar ensayos basados en métodos comparables que sean reconocidos por las autoridades locales pertinentes.
- b) El nivel de toxicidad se determina ya sea con ensayos de acuerdo con lo que se indica en 6.2.1.3, ya sea con un método de cálculo utilizando la fórmula siguiente:

$$CL_{50} \text{ Tóxico (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

donde f_i = fracción molar de la $i^{\text{ésima}}$ sustancia componente de la mezcla, y

donde T_i = índice de toxicidad de la $i^{\text{ésima}}$ sustancia componente de la mezcla (el valor T_i es igual al valor de CL₅₀ cuando se conoce).

Cuando se desconocen los valores de CL₅₀, el índice de toxicidad se determina aplicando el valor CL₅₀ menor de sustancias que producen efectos fisiológicos y químicos similares, o bien por medio de ensayos si esta es la única posibilidad desde el punto de vista práctico.

- c) Una mezcla gaseosa presenta peligro secundario de corrosividad cuando se sabe por experiencia que produce efectos destructivos en la piel, los ojos o las mucosas o cuando el valor de CL₅₀ de los componentes corrosivos de la mezcla es igual o menor que 5 000 mL/m³ (ppm) cuando el valor de la CL₅₀ se calcula con la fórmula:

$$CL_{50} \text{Corrosivo (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

donde f_{ci} = fracción molar de la i ésima sustancia corrosiva componente de la mezcla, y

donde T_{ci} = índice de toxicidad de la i ésima sustancia corrosiva componente de la mezcla (el valor T_{ci} es igual al valor CL_{50} cuando se conoce).

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.2.3 d) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- d) La capacidad de oxidación se determina ya sea con los ensayos o los métodos de cálculo adoptados por la Organización Internacional de Normalización (véase la Nota de 2.2.1 b) e ISO 10156:2010 ~~2010~~ 2017).

...

Capítulo 4

CLASE 4 — SÓLIDOS INFLAMABLES; SUSTANCIAS QUE PRESENTAN RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA; SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA EMITEN GASES INFLAMABLES

...

4.3 SUSTANCIAS QUE PRESENTAN RIESGO DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA (DIVISIÓN 4.2)

...

4.3.2.3 Sustancias que experimentan calentamiento espontáneo

4.3.2.3.1 Una sustancia debe clasificarse como sustancia de calentamiento espontáneo de la División 4.2 si en las pruebas realizadas de conformidad con el método que figura en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 33.3.1.6, última edición:

- a) se obtiene un resultado positivo con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140°C;
- b) se obtiene un resultado positivo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140°C y un resultado negativo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 120°C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 3 m³;
- c) se obtiene un resultado positivo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140°C y un resultado negativo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100°C, y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 450 L;
- d) se obtiene un resultado positivo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140°C y un resultado positivo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100°C.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.4.3.2.3.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Las sustancias de reacción espontánea, ~~excepto las del tipo G,~~ que también pueden dar un resultado positivo de conformidad con este método de ensayo, no deben clasificarse en la División 4.2 sino en la División 4.1 (véase 4.2.3.1.1).

...

Capítulo 5

CLASE 5 — SUSTANCIAS COMBURENTES; PERÓXIDOS ORGÁNICOS

...

Tabla 2-7. Lista de peróxidos orgánicos, en embalajes, clasificados hasta el momento

Nota.— Los peróxidos orgánicos que hayan de transportarse deben cumplir con los criterios de clasificación y las temperaturas de regulación y de emergencia enumeradas (obtenidas a partir de la temperatura de descomposición autoacelerada TDAA).

Peróxido orgánico	Concen- tración (%)	Diluyente del tipo A (%)	Diluyente del tipo B (%) (Nota 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Tempe- ratura de regulación (°C)	Tempe- ratura de emer- gencia (°C)	Entrada genérica ONU	Peligros secun- darios – obser- vaciones
-------------------	---------------------------	--------------------------------	--	-------------------------	-------------	---	--	----------------------------	--

...

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.5.3.2.4 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Peroxidibicarbonato de di-n-butilo	≤42 en dispersión estable en agua (congelada)					-15	-5	3118	
Peroxidicarbonato de di-4-terc- butilciclohexilo)	≤100					+30	+35	3114	
Peroxidicarbonato de di-(4-terc- butilciclohexilo)	≤42 en pasta					+35	+40	3116 3118	
Peroxidicarbonato de di-(4-terc- butilciclohexilo)	≤42 en dispersión estable en agua					+30	+35	3119	
3,6,9-Trietil-3,6,9-trimetil-1,4,7- triperoxonano	≤42	≥58						3105	28

...

...

Capítulo 6

CLASE 6 — SUSTANCIAS TÓXICAS Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS

Partes de este capítulo resultan afectadas por la discrepancia estatal CA 8

NOTA DE INTRODUCCIÓN

Nota.— Debería considerarse la posibilidad de clasificar en la División 6.1 las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que no contienen ninguna sustancia infecciosa o las que están contenidas en sustancias que no son infecciosas, y la de asignarles el número ONU 3172.

6.1 DEFINICIONES

La Clase 6 tiene dos divisiones:

- a) División 6.1 — Sustancias tóxicas.

Se trata de sustancias que pueden causar la muerte o lesiones, o que, si se tragan, inhalan o entran en contacto con la piel, pueden afectar a la salud humana.

Nota.— En estas Instrucciones la palabra “venenoso” es sinónimo de “tóxico”.

- b) División 6.2 — Sustancias infecciosas.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.1 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Sustancias que se sabe que contienen, o se cree fundadamente que contienen, agentes patógenos. Los agentes patógenos son microorganismos (incluidas las bacterias, virus, ~~rickettsias~~, parásitos y hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades en los humanos o los animales.

...

6.3 DIVISIÓN 6.2 — SUSTANCIAS INFECCIOSAS

6.3.1 Definiciones

A los efectos de las presentes Instrucciones:

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.3.1.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

6.3.1.1 Las *sustancias infecciosas* son aquellas que se sabe o se cree fundadamente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (comprendidas las bacterias, virus, ~~rickettsias~~, parásitos u hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades en los humanos o los animales.

6.3.1.2 Los *productos biológicos* son aquellos derivados de organismos vivos, fabricados y distribuidos de acuerdo con los requisitos de las autoridades nacionales que corresponda, que pueden tener requisitos especiales de licencia, y que se utilizan para la prevención, tratamiento o diagnóstico de enfermedades en los humanos o los animales, o con fines de desarrollo, experimentación o investigación en relación con las mismas. Entre estos productos se cuentan, aunque no exclusivamente, productos acabados o no acabados como las vacunas.

6.3.1.3 Los *cultivos* son el resultado de un proceso mediante el cual los agentes patógenos se propagan intencionalmente. Esta definición no incluye las muestras de pacientes definidas en 6.3.1.4.

6.3.1.4 Las *muestras de pacientes* son las obtenidas directamente de seres humanos o animales, que incluyen, entre otras cosas, excreciones, secreciones, sangre y sus componentes, tejidos y fluidos tisulares y partes del cuerpo transportados con fines de estudio, diagnóstico, investigación, y tratamiento y prevención de enfermedades.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.3.1.6 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

6.3.1.5 Los *desechos médicos o clínicos* son desechos derivados del tratamiento veterinario de animales o del tratamiento médico de animales o humanos, o bien de la investigación biológica.

6.3.2 Clasificación de las sustancias infecciosas

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.3.2.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

6.3.2.1 Las sustancias infecciosas deben clasificarse en la División 6.2 y se les asignarán los números ONU 2814, ONU 2900, ONU 3291-~~u~~, ONU 3373 u ONU 3549, según corresponda.

6.3.2.2 Las sustancias infecciosas se dividen en las siguientes categorías.

6.3.2.2.1 *Categoría A:* sustancia infecciosa que se transporta de forma que, al haber exposición a la misma, puede causar incapacidad permanente, o una enfermedad mortal o que ponga en peligro la vida de humanos o animales por otra parte saludable. En la Tabla 2-10 se dan ejemplos de sustancias que cumplen con estos criterios.

Nota.— Se produce exposición cuando una sustancia infecciosa sale de su embalaje protector y entra en contacto físico con humanos o animales.

- a) A las sustancias infecciosas que cumplan con estos criterios y que causen enfermedades en los humanos o tanto en los humanos como en los animales se les asignará el número ONU 2814. A las sustancias infecciosas que causen enfermedad únicamente en los animales se les asignará el número ONU 2900.
- b) La asignación de los números ONU 2814 u ONU 2900 se basará en el historial médico y síntomas conocidos de la fuente humana o animal, las condiciones locales endémicas, o el dictamen profesional relativo a las circunstancias individuales de la fuente humana o animal.

*Nota 1.— La denominación del artículo expedido correspondiente a ONU 2814 es **Sustancia infecciosa para el ser humano**. La denominación del artículo expedido correspondiente a ONU 2900 es **Sustancia infecciosa para los animales únicamente**.*

Nota 2.— La Tabla 2-10 no es exhaustiva. A las sustancias infecciosas, incluyendo los agentes patógenos nuevos o emergentes, que no aparezcan en la Tabla 2-10 pero que reúnan los mismos criterios, se les asignará la Categoría A. Además, si existen dudas en cuanto a si una sustancia cumple con los criterios, la misma deberá incluirse en la Categoría A.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.3.2.2.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

Nota 3.— En la Tabla 2-10, los microorganismos que figuran en bastardilla son bacterias, ~~micoplasma~~, ~~rickettsias~~ u hongos.

6.3.2.2.2 *Categoría B:* Sustancia infecciosa que no cumple con los criterios para su inclusión en la Categoría A. A las sustancias infecciosas de la Categoría B se les asignará el número ONU 3373.

*Nota.— La denominación del artículo expedido correspondiente a ONU 3373 es **Sustancias biológicas de Categoría B**.*

6.3.2.3 Excepciones

...

6.3.2.3.9 A excepción de:

Reglamentación Modelo de la OUNU, 2.6.3.2.3.9 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- a) los desechos médicos (ONU 3291 y ONU 3549);
- b) el equipo o los dispositivos médicos contaminados con o que contengan sustancias infecciosas de la Categoría A (ONU 2814 u ONU 2900); y
- c) el equipo o los dispositivos médicos contaminados con o que contengan otras mercancías peligrosas incluidas en la definición de otra clase de peligro,

el equipo o los dispositivos médicos que puedan estar contaminados con o contener sustancias infecciosas y que se transporten para su desinfección, limpieza, esterilización, reparación o evaluación no están sujetos a las disposiciones de las presentes Instrucciones si se encuentran dentro de un embalaje diseñado y construido de modo tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni derramar su contenido. Los embalajes deben diseñarse de modo que se ajusten a los requisitos de construcción indicados en 6;3.

...

6.3.5 Desechos médicos o clínicos

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.6.3.5.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

6.3.5.1 ~~A los Los desechos médicos o clínicos que contengan sustancias infecciosas de la Categoría A se les asignarán los números ONU 2814 u ONU 2900, según corresponda. A los desechos médicos o clínicos que contengan sustancias infecciosas de la Categoría B se les asignará el número ONU 3291. :~~

a) sustancias infecciosas de la Categoría A deben asignarse a los números ONU 2814, ONU 2900 u ONU 3549, según corresponda. Los desechos médicos sólidos que contengan sustancias infecciosas de la Categoría A generadas por el tratamiento médico de personas o por el tratamiento veterinario de animales pueden asignarse al núm. ONU 3549. El núm. ONU 3549 no debe utilizarse para desechos derivados de la investigación biológica ni para residuos líquidos;

b) sustancias infecciosas de la Categoría B deben asignarse al número ONU 3291.

6.3.5.2 ~~A los Los desechos médicos o clínicos que se cree razonablemente que tienen poca probabilidad de contener sustancias infecciosas se les asignará el número~~ deben asignarse al núm. ONU 3291. Para realizar esa asignación ~~podrán~~ pueden tenerse en cuenta los catálogos de desechos de ámbito internacional, regional o nacional.

*Nota.— La denominación del artículo expedido correspondiente a ONU 3291 es **Desechos clínicos, sin especificar n.e.p., o Desechos biomédicos, n.e.p., o Desechos médicos n.e.p., o Desechos médicos reglamentados, n.e.p.***

6.3.5.3 No están sujetos a estas Instrucciones los desechos médicos o clínicos descontaminados que contuvieron previamente sustancias infecciosas, a menos que cumplan con los criterios para su inclusión en otra clase.

Capítulo 7

CLASE 7 — MATERIAL RADIATIVO

...

7.1.3 Definiciones de términos específicos

...

Reglamentación Modelo de la ONU, 1.1.1.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y 3.1.2.4.1 b) del informe de la DGP-WG/19:

Índice de transporte (IT). Número asignado a un bulto, sobre-embalaje o contenedor, o a un BAE-I u OCS-I u OCS-III sin embalar, que se utiliza para controlar la exposición a las radiaciones.

Nota.— El transporte por vía aérea de material BAE-I, OCS-I u OCS-III sin embalar no está permitido.

...

7.2 CLASIFICACIÓN

7.2.1 Disposiciones generales

7.2.1.1 El material radiativo ~~se asignará~~ debe asignarse a uno de los números ONU especificados en la Tabla 2-11 de conformidad con las disposiciones establecidas en ~~7.2.4.2~~ 7.2.4 a ~~7.2.4.5~~ 7.2.5, teniendo en cuenta las características de los materiales determinadas en 7.2.3.

Tabla 2-11. Asignación de números ONU

Número ONU	Denominación del artículo expedido y descripción
...	
	<i>Objetos contaminados en la superficie (7.2.3.2)</i>
	Reglamentación Modelo de la ONU, Tabla 2.7.2.1.1 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)
ONU 2913	Material radiactivo, objetos contaminados en la superficie (OCS-I-u, OCS-II u <u>OCS-III</u>), no fisionable o fisionable exceptuado^b
ONU 3326	Material radiactivo, objetos contaminados en la superficie (OCS-I u OCS-II), fisionable
...	

7.2.2 Determinación de los valores básicos de los radionucleidos

7.2.2.1 En la Tabla 2-12 figuran los siguientes valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos:

- A₁ y A₂ en TBq;
- límites de concentración de actividad para material exceptuado en Bq/g; y
- límites de actividad para envíos exceptuados en Bq.

7.2.2.2 En el caso de los radionucleidos:

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.2.2 a) y b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- a) que no figuren en la Tabla 2-12, determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en 7.2.2.1 requiere aprobación multilateral. Para estos radionucleidos, los límites de concentración de actividad del material exento y los límites de actividad de las remesas exentas deben calcularse de acuerdo con los principios establecidos en las ~~Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación~~, Colección Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1996) Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: normas básicas internacionales de seguridad, Colección Normas de Seguridad del OIEA, Requisitos de Seguridad Generales núm. GSR Part 3, OIEA, Viena (2014). Se puede utilizar el valor de A_2 calculado utilizando el coeficiente de dosis para al tipo apropiado de absorción pulmonar recomendado por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, si se tienen en cuenta las formas químicas de cada radionucleido tanto en condiciones de transporte normales como en las de accidente. Como alternativa, pueden utilizarse sin obtener la aprobación de la autoridad competente los valores de los radionucleidos que figuran en la Tabla 2-13.
- b) en instrumentos u artículos en que el material radiactivo está contenido o forme parte integrante del instrumento u otro objeto manufacturado y que cumplen con lo dispuesto en 7.2.4.1.1.3 c), se permiten valores básicos de los radionucleidos que sean alternativos de los que figuran en la Tabla 2-12 en relación con el límite de actividad para una remesa exenta y dichos valores requerirán aprobación multilateral. Los límites de actividad alternativos para las remesas exentas deben calcularse de acuerdo con los principios establecidos en las ~~Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación~~, Colección Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1996) los GSR Part 3.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.2.2 a) y b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1).

La enmienda de 7.2.2.3 del texto inglés no se aplica al texto en español.

7.2.2.3 En los cálculos de A_1 y A_2 para un radionucleido que no figure en la Tabla 2-12, una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los distintos radionucleidos se encuentran en las mismas proporciones en que se dan en el proceso natural de desintegración y en la que no exista ningún nucleido descendiente que tenga un período de semidesintegración superior o bien a 10 días o bien al período del nucleido predecesor, se considerará constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se tomará en consideración y el valor de A_1 o de A_2 que se aplicará será el correspondiente al nucleido predecesor de la cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva, en las que cualquiera de los nucleidos descendientes tenga un período de semidesintegración superior o bien a 10 días o bien al período del nucleido predecesor, éste y los nucleidos descendientes se considerarán como mezclas de radionucleidos diferentes.

...

Tabla 2-12. Valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos

Radionucleido (número atómico)	Forma especial A_1 (TBq)	Otras formas A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exceptuado (Bq/g)	Límite de actividad para un envío exceptuado (Bq)
...				
Bario (56)				
Ba-131 a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133m	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
<u>Ba-135m</u>	<u>2×10^1</u>	<u>6×10^{-1}</u>	<u>1×10^2</u>	<u>1×10^6</u>
Ba-140 a)	5×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
...				
Germanio (32)				
Ge-68 a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
<u>Ge-69</u>	<u>1×10^0</u>	<u>1×10^0</u>	<u>1×10^1</u>	<u>1×10^6</u>
...				
Iridio (77)				
Ir-189 a)	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Ir-190	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ir-192	1×10^0 (c)	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4

Radionucleido (número atómico)	Forma especial A_1 (TBq)	Otras formas A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exceptuado (Bq/g)	Límite de actividad para un envío exceptuado (Bq)
<u>Ir-193m</u>	<u>4×10^1</u>	<u>4×10^0</u>	<u>1×10^4</u>	<u>1×10^7</u>
Ir-194	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
...				
Níquel (28)				
<u>Ni-57</u>	<u>6×10^{-1}</u>	<u>6×10^{-1}</u>	<u>1×10^1</u>	<u>1×10^6</u>
Ni-59	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^8
Ni-63	4×10^1	3×10^1	1×10^5	1×10^8
Ni-65	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
...				
Estroncio (38)				
Sr-82 a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
<u>Sr-83</u>	<u>1×10^0</u>	<u>2×10^0</u>	<u>1×10^1</u>	<u>1×10^6</u>
Sr-85	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-89	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sr-90 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2 b)	1×10^4 b)
Sr-91 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-92 a)	1×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
...				
Terbio (65)				
<u>Tb-149</u>	<u>8×10^1</u>	<u>8×10^1</u>	<u>1×10^{-1}</u>	<u>1×10^6</u>
Tb-157	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tb-158	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
<u>Tb-161</u>	<u>3×10^1</u>	<u>7×10^{-1}</u>	<u>1×10^3</u>	<u>1×10^6</u>
...				

Reglamentación Modelo de la ONU, Tabla 2.7.2.2.1, nota b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

b) Los nucleidos predecesores y sus descendientes incluidos en equilibrio secular se enumeran a continuación (la actividad que hay que tener en cuenta es solamente la del nucleido predecesor):

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
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 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209

Radionucleido (número atómico)	Forma especial A_1 (TBq)	Otras formas A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exceptuado (Bq/g)	Límite de actividad para un envío exceptuado (Bq)
Reglamentación Modelo de la ONU, Tabla 2.7.2.2.1, nota b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)				
Th-nat ¹	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)			
Th-234	Pa-234m			
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 (0,36), Po-212 (0,64)			
U-235	Th-231			
U-238	Th-234, Pa-234m			
Reglamentación Modelo de la ONU, Tabla 2.7.2.2.1, nota b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)				
U-nat ¹	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			
Np-237	Pa-233			
Am-242m	Am-242			
Am-243	Np-239			
c)	La cantidad puede obtenerse mediante la tasa de desintegración o midiendo el nivel de radiación a una determinada distancia de la fuente.			
d)	Estos valores se aplican únicamente a compuestos de uranio que toman la forma química de UF ₆ , UO ₂ F ₂ y UO ₂ (NO ₃) ₂ tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.			
e)	Estos valores se aplican únicamente a compuestos de uranio que toman la forma química de UO ₃ , UF ₄ , UCl ₄ y compuestos hexavalentes tanto en condiciones de transporte normales como de accidente.			
f)	Estos valores se aplican a todos los compuestos de uranio que no sean los especificados en d) y e).			
g)	Estos valores se aplican solamente al uranio no irradiado.			

Reglamentación Modelo de la ONU, Tabla 2.7.2.2.1, nota b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

¹En el caso del Th-natural, el nucleido predecesor es el TH-232, en el caso del U-natural el nucleido predecesor es el U-238.

...

7.2.3 Determinación de otras características del material

7.2.3.1 Material de baja actividad específica (BAE)

7.2.3.1.1 (Reservado).

7.2.3.1.2 El material BAE estará comprendido en uno de los tres grupos siguientes:

a) BAE-I

- i) minerales de uranio y torio y concentrados de dichos minerales, y otros minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos;
- ii) uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus compuestos o mezclas, que no estén irradiados y se encuentren en forma sólida o líquida;
- iii) material radiactivo para el que el valor de A_2 no tenga límite. Sólo podrán incluirse las sustancias fisionables que estén exceptuadas de conformidad con 7.2.3.5; o
- iv) otro material radiactivo en el que la actividad esté distribuida en todo el material y la actividad específica media estimada no exceda 30 veces los valores de concentración de actividad que se especifican en 7.2.2.1 a 7.2.2.6. Sólo podrán incluirse las sustancias fisionables que estén exceptuadas de conformidad con 7.2.3.5.

b) BAE-II

- i) agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/L; o
- ii) otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo material y la actividad específica media estimada no sea superior a 10^{-4} A_2/g para sólidos y gases y 10^{-5} A_2/g para líquidos.

 Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.2 c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- c) BAE-III — Sólidos (por ejemplo, desechos consolidados, materiales activados), excluidos polvos ~~que satisfacen los requisitos de 7.2.3.1.3~~, en los que:
- i) el material radiactivo se encuentre distribuido por todo un sólido o conjunto de objetos sólidos, o esté, esencialmente, distribuido de modo uniforme en el seno de un agente ligante compacto sólido (como hormigón, asfalto y materiales cerámicos); ~~y~~
 - ii) ~~el material radiactivo sea relativamente insoluble, o esté contenido intrínsecamente en una matriz relativamente insoluble, de manera que, incluso en caso de pérdida del embalaje, la pérdida de material radiactivo por bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua no sería superior a $0,1 A_{27}$ y~~
 - iii) ~~la actividad específica media estimada del sólido, excluido todo material de blindaje, no sea superior a $2 \times 10^{-3} A_2/g$.~~

 Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.1.3 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

7.2.3.1.3 ~~El material BAE-III será sólido de tipo tal que, si el contenido total de un bulto se somete al ensayo especificado en 7.2.3.1.4, la actividad en el agua no exceda de $0,1 A_{27}$.~~ ~~Suprimido~~

...

7.2.3.2 *Objeto contaminado en la superficie (OCS).*

 Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

7.2.3.2.1 Un OCS pertenecerá a uno de los ~~dos~~ tres grupos siguientes:

- a) OCS-I: Un objeto sólido en el que:
 - i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a 4 Bq/cm^2 en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, o a $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa;
 - ii) la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa; o
 - iii) la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa;
- b) OCS-II: Un objeto sólido en el que la contaminación fija o la contaminación transitoria en la superficie sea superior a los límites aplicables estipulados para el OCS-I en el apartado a) anterior y en el que:
 - i) la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a 400 Bq/cm^2 en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 40 Bq/cm^2 en el caso de todos los otros emisores alfa;
 - ii) la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa; o
 - iii) la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm^2 (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm^2) no sea superior a $8 \times 10^5 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a $8 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ en el caso de todos los demás emisores alfa.

 Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.2 c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y 3.1.2.4.1 d) del informe de la DGP-WG/19:

c) OCS-III: Un objeto sólido de grandes dimensiones que, debido a su tamaño, no puede transportarse en un tipo de bulto descrito en las presentes Instrucciones.

Nota.— El transporte por vía aérea de OCS-III está prohibido.

7.2.3.3 *Material radiactivo en forma especial*

...

7.2.3.3.5 Los métodos de ensayo pertinentes son:

- a) Ensayo de impacto: Se dejará caer el espécimen sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco será el definido en 6;7.13.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.3.5 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

La enmienda del texto en inglés no se aplica al texto en español

- b) Ensayo de percusión: El espécimen se colocará sobre una plancha de plomo soportada por una superficie dura y lisa y se golpeará con la cara plana de una barra de acero dulce de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm. El plomo, cuya dureza estará comprendida entre 3,5 y 4,5 de la escala de Vickers y que tendrá un espesor de 25 mm como máximo, cubrirá una superficie mayor que la del espécimen. Si el ensayo se repite, se colocará cada vez el espécimen sobre una parte intacta del plomo. La barra golpeará el espécimen de manera de producir el máximo daño.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.3.5 c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

La enmienda del texto en inglés no se aplica al texto en español

- c) Ensayo de flexión: Este ensayo es aplicable solamente a aquellas fuentes largas y delgadas que tengan una longitud mínima de 10 cm y una razón longitud/anchura mínima no inferior a 10. El espécimen se fijará rígidamente en posición horizontal por medio de una mordaza, de manera que la mitad de su longitud sobresalga de la cara de la mordaza. La orientación del espécimen será tal que éste experimente un daño máximo si se golpea su extremo libre con la cara plana de una barra de acero. La barra golpeará el espécimen de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de un peso de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra tendrá 25 mm de diámetro y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm.
- d) Ensayo térmico: El espécimen se calentará al aire hasta una temperatura de 800°C, se mantendrá a esa temperatura durante 10 minutos y a continuación se dejará enfriar.

...

7.2.3.3.7 Cuando se trate de especímenes que comprendan o simulen material sólido no dispersable, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación según se indica a continuación:

- a) el espécimen se sumergirá durante 7 días en agua a la temperatura ambiente. El volumen de agua que se utilizará en el ensayo será suficiente para tener la certeza de que al final del período de ensayo de 7 días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado, será, como mínimo, el 10% del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8 y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20°C;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.3.7 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- b) a continuación, se calentará el agua ~~en~~ **y** el espécimen hasta una temperatura de (50 ± 5) °C y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas;
- c) se determinará entonces la actividad del agua;
- d) el espécimen se mantendrá después durante 7 días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30°C y una humedad relativa que no sea inferior a 90%;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.3.7 b) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- e) seguidamente, se sumergirá el espécimen en agua que reúna las mismas condiciones que se especifican en el anterior apartado a), se calentará el agua ~~en~~ **y** el espécimen hasta (50 ± 5) °C y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas;
- f) se determinará entonces la actividad del agua.

7.2.3.3.8 En el caso de especímenes que comprenden o simulan material radiactivo encerrado en una cápsula sellada, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación o por fugas volumétricas según se indica a continuación:

- a) La evaluación por lixiviación constará de las siguientes etapas:
- i) el espécimen se sumergirá en agua a la temperatura ambiente. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8 y una

conductividad máxima de 1 mS/m a 20°C;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.3.8 a) ii) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- ii) a continuación, el agua con el espécimen se calentará hasta una temperatura de $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ y se mantendrá a esta temperatura durante 4 horas;
 - iii) se determinará entonces la actividad del agua;
 - iv) el espécimen se mantendrá después durante 7 días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30°C y una humedad relativa que no sea inferior a 90%;
 - v) se repetirán los procesos de i), ii) y iii).
- b) La evaluación alternativa por fugas volumétricas comprenderá cualesquiera de los ensayos prescritos en ISO 9978:1992 "Radioprotección — Fuentes radiactivas selladas — Métodos de ensayo de la estanqueidad", a condición de que sean aceptables para la autoridad competente.

7.2.3.4 *Material radiactivo de baja dispersión*

7.2.3.4.1 El diseño para material radiactivo de baja dispersión deberá ser objeto de aprobación multilateral. El material radiactivo de baja dispersión será de tal naturaleza que la totalidad de este material radiactivo contenido en un bulto, teniendo en cuenta lo dispuesto en 6;7.7.14, cumpla los siguientes requisitos:

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.4.1 a) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- a) ~~el nivel de radiación~~ la tasa de dosis a 3 m de distancia del material radiactivo sin blindaje no excederá de 10 mSv/h;
- b) cuando se le someta a los ensayos especificados en 6;7.19.3 y 6;7.19.4, la liberación en suspensión en el aire en forma gaseosa y de partículas de un diámetro aerodinámico equivalente de hasta $100\ \mu\text{m}$ no excederá de 100 A_2 . Podrá utilizarse un espécimen distinto para cada ensayo; y
- c) cuando se le someta al ensayo especificado en 7.2.3.1.4, la actividad en el agua no excederá de 100 A_2 . En la aplicación de este ensayo se tendrán en cuenta los efectos nocivos de los ensayos especificados en el apartado b) precedente.

7.2.3.4.2 El material radiactivo de baja dispersión se someterá a ensayo como sigue:

Todo espécimen que comprenda o simule material radiactivo de baja dispersión deberá someterse al ensayo térmico reforzado que se especifica en 6;7.19.3 y al ensayo de impacto que se indica en 6;7.19.4. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, el espécimen se someterá al ensayo por lixiviación especificado en 7.2.3.1.4. Luego de cada ensayo se determinará si se han cumplido los requisitos pertinentes indicados en 7.2.3.4.1.

7.2.3.4.3 Se deberá demostrar que se cumplen las normas funcionales prescritas en 7.2.3.4.1 y 7.2.3.4.2 de conformidad con 6;7.11.1 y 6;7.11.2.

7.2.3.5 *Sustancias fisionables*

7.2.3.5.1 Las sustancias fisionables y los bultos que contengan sustancias fisionables se clasificarán en la entrada correspondiente como Fisionables, de conformidad con la Tabla 2-11, a menos que estén exceptuados en virtud de una de las disposiciones de los apartados a) a f) del presente párrafo y se transporten de conformidad con las condiciones establecidas en 7;2.9.4.3. Todas las disposiciones se aplican únicamente a las sustancias contenidas en bultos que cumplan los requisitos de 6;7.6.2.

- a) El uranio enriquecido en uranio-235 hasta un máximo de 1% en masa, con un contenido total de plutonio y de uranio-233 que no exceda de un 1% de la masa de uranio-235, siempre que los nucleidos fisionables se encuentren homogéneamente distribuidos por todo el material. Además, si el uranio-235 se halla presente en forma metálica, de óxido o de carburo, no deberá estar dispuesto en forma de retículo.
- b) Las soluciones líquidas de nitrato de uranio enriquecido en uranio-235 hasta un máximo de un 2% en masa, con un contenido total de plutonio y uranio-233 que no exceda de 0,002% de la masa de uranio, y con una razón atómica mínima del nitrógeno al uranio (N/U) de 2.
- c) El uranio con un enriquecimiento máximo del 5% en masa de uranio 235, siempre que:
 - i) no haya más de 3,5 g de uranio 235 por bulto;
 - ii) el contenido total de plutonio y uranio 233 no sea superior al 1% de la masa de uranio 235 por bulto;

- iii) el transporte del bulto esté sujeto al límite para remesas previsto en 7;2.9.4.3 c);
- d) los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 2 g por bulto, siempre que el bulto se transporte con sujeción al límite para remesas previsto en 7;2.9.4.3 d);

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.5 e) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- e) los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 45 g, con sujeción a los ~~límites previstos en~~ requisitos de 7;2.9.4.3 e); y
- f) las sustancias fisionables que cumplan los requisitos de los párrafos 7;2.9.4.3 b), 7;2.3.6 y 5;1.2.2.1.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.3.6 (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1)

La enmienda del texto en inglés no se aplica al texto en español

7.2.3.6 Las sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como fisionables en virtud de lo dispuesto en 7.2.3.5.1 f) deben ser subcríticas sin necesidad de controlar la acumulación, siempre que se cumpla lo siguiente:

- a) las condiciones establecidas en 6;7.10.1 a);
- b) las condiciones compatibles con las disposiciones sobre evaluación establecidas en 6;7.10.12 b) y 6;7.10.13 b) para los bultos; y
- c) las condiciones especificadas en 6;7.10.11 a).

7.2.4 Clasificación de los bultos

7.2.4.1 La cantidad de material radiactivo en un bulto no será superior a los límites pertinentes prescritos a continuación.

7.2.4.1.1 Clasificación como bulto exceptuado

7.2.4.1.1.1 Un bulto puede clasificarse como un bulto exceptuado si cumple una de las siguientes condiciones:

- a) es un bulto vacío que ha contenido material radiactivo;
- b) contiene instrumentos o artículos que no exceden de los límites de actividad especificados en las columnas 2 y 3 de la Tabla 2-14;
- c) contiene artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido, o torio natural; o
- d) contiene material radiactivo que no excede de los límites de actividad especificados en la columna 4 de la Tabla 2-14; o
- e) contiene menos de 0,1 kg de hexafluoruro de uranio que no excede de los límites de actividad especificados en la columna 4 de la Tabla 2-14.

7.2.4.1.1.2 Un bulto que contenga material radiactivo podrá clasificarse como bulto exceptuado cuando el nivel de radiación en cualquier punto de su superficie externa no exceda de 5 μ Sv/h.

7.2.4.1.1.3 El material radiactivo que esté contenido en un instrumento o en otro artículo manufacturado o que forme parte integrante de él podrá clasificarse como ONU 2911 — **Material radiactivo, bultos exceptuados — instrumentos u objetos** a condición de que:

- a) el nivel de radiación a 10 cm de distancia de cualquier punto de la superficie externa de cualquier instrumento o artículo sin embalar no exceda de 0,1 mSv/h; y
- b) todo instrumento o artículo lleve la marca "RADIOACTIVO" en su superficie exterior, salvo en el caso de:
 - i) los relojes o dispositivos radioluminiscentes;
 - ii) los productos de consumo que hayan recibido aprobación reglamentaria de conformidad con lo dispuesto en 1;6.1.4 c) o que no excedan individualmente del límite de actividad para un envío exceptuado según la Tabla 2-12 (columna 5), siempre que tales productos se transporten en un bulto que lleve la marca "RADIOACTIVO" en una superficie interna, de tal manera que la advertencia de la presencia de material radiactivo sea visible al abrir el bulto; y
 - iii) otros instrumentos o artículos demasiado pequeños para llevar la marca "RADIOACTIVO", a condición de que se transporten en un bulto que lleve la marca "RADIOACTIVO" en su superficie interna de modo tal que la

advertencia de que contiene material radiactivo se observe claramente al abrir el bulto;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.4.1.3 c), d), e) y f) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- c) el material activo esté completamente encerrado en componentes no activos (un dispositivo cuya única función sea la de contener material radiactivo no se considerará como instrumento o artículo manufacturado); y
- d) los límites especificados en las columnas 2 y 3 de la Tabla 2-14 se cumplen para cada artículo individual y cada bulto respectivamente; **;**

e) reservado; y

f) si el bulto contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las disposiciones de 7.2.3.5.1 a) a f).

7.2.4.1.1.4 El material radiactivo en formas distintas de las indicadas en 7.2.4.1.1.3 y cuya actividad no supere los límites especificados en la columna 4 de la Tabla 2-14 podrá clasificarse como ONU 2910 — **Material radiactivo, bultos exceptuados — cantidades limitadas de material**, siempre que:

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.4.4 a), b) ii), c) (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1)

- a) el bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte rutinario; y
- b) el bulto lleve la marca "RADIOACTIVO", ya sea:
 - i) en una superficie interna de modo tal que la advertencia de que contiene material radiactivo se observe claramente al abrir el bulto; o
 - ii) en la parte externa del bulto, cuando no sea práctico marcar la inscripción en una superficie interna; **;**

c) si el bulto contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las disposiciones de 7.2.3.5.1 a) a f).

7.2.4.1.1.5 El hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites especificados en la columna 4 de la Tabla 2-14 podrá clasificarse bajo ONU 3507 **Hexafluoruro de uranio, material radiactivo, bultos exceptuados**, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado, siempre que:

- a) la masa de hexafluoruro de uranio en el bulto sea inferior a 0,1 kg; y
- b) se cumplan las condiciones establecidas en 7;2.4.5.2 y 7;2.4.1.1.4 a) y b).

7.2.4.1.1.6 Los objetos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido, o torio natural, y los objetos cuyo único material radiactivo sea uranio natural no irradiado, uranio empobrecido no irradiado o torio natural no irradiado podrán clasificarse como ONU 2909, **Material radiactivo, bultos exceptuados — objetos manufacturados de uranio natural o uranio empobrecido o torio natural** a condición de que la superficie externa del uranio o del torio quede encerrada en una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente.

7.2.4.1.1.7 Los embalajes vacíos que hayan contenido previamente material radiactivo podrán clasificarse como ONU 2908 — **Material radiactivo, bultos exceptuados — embalajes vacíos**, a condición de que:

- a) se mantengan en buen estado de conservación y firmemente cerrados;
- b) de existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva metálica o integrada por algún otro material resistente;

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.7.2.4.1.7 c) (ii), d) y (e) (véase ST/SG/AC.10/46/Add.1) y 3.1.2.4.1 e) y f) del informe de la DGP-WG/19:

- c) el nivel de contaminación transitoria interna promediada sobre 300 cm² no sea superior a:
 - i) 400 Bq/cm² para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad; y
 - ii) 40 Bq/cm² para todos los demás emisores alfa; y
- d) ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con 5;3.2.6; **;** y

e) si el embalaje ha contenido material fisionable, se aplicará una de las disposiciones de los apartados [7.2.3.5.1 a) a f)] o una de las disposiciones de exclusión de 7.1.3.

...

Capítulo 8

CLASE 8 — SUSTANCIAS CORROSIVAS

...

8.3 ASIGNACIÓN DEL GRUPO DE EMBALAJE A LAS SUSTANCIAS Y MEZCLAS

8.3.1 Los datos existentes sobre animales y humanos, incluida la información relativa a exposiciones únicas o repetidas, deben constituir la primera línea de la evaluación, ya que aportan información directamente relacionada con los efectos en la piel.

Reglamentación Modelo de la ONU, 2.8.3.2 (véase ST/SG/AC.10/46/Ad.1) y 3.1.2.4.1 g) del informe de la DGP-WG/19:

8.3.2 Al asignar el grupo de embalaje de conformidad con 8.2.3, debe tenerse en cuenta la experiencia con seres humanos adquirida en casos en que se ha estado expuesto a la sustancia accidentalmente. A falta de experiencia con seres humanos, la ~~asignación del grupo~~ clasificación debe basarse en los datos obtenidos por medio de experimentos, de conformidad con las Instrucciones de la OCDE para los ensayos de productos químicos núm. 404, *Acute Dermal Irritation/Corrosion*, 2015, núm. 435, *In Vitro Membrane Barrier Test Method for Skin Corrosion*, 2015, núm. 431 *In Vitro Skin Corrosion: Reconstructed Human Epidermis (RHE) Test Method* 2016, o núm. 430, *In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance (TER) Test Method*, 2015.

8.3.2.1 Toda sustancia o mezcla que, de conformidad con las directrices de la OCDE para los ensayos núm. 404, núm. 435, núm. 431 o núm. 430, *In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance Test (TER)*, 2015, o núm. 431, *In Vitro Skin Corrosion: Human Skin Model Test*, 2015, se clasifique como no corrosiva, podrá considerarse no corrosiva para la piel a los efectos de las presentes Instrucciones sin necesidad de nuevos ensayos. Si los resultados de los ensayos in vitro indican que la sustancia o mezcla es corrosiva y no está clasificada en el Grupo de embalaje I, pero el método de ensayo no permite discriminar entre los Grupos de embalaje II y III, debe considerarse que pertenece al Grupo de embalaje II.

...

Capítulo 9

CLASE 9 — SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS, INCLUIDAS LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

DGP-WG/19 (véase 3.1.2.4.1 h) del informe de la DGP-WG/19:

...

9.2 ASIGNACIÓN A LA CLASE 9

9.2.1 ~~La Clase 9 incluye, sin que esta lista sea exhaustiva:~~ Las sustancias y objetos de la Clase 9 se subdividen conforme a la Tabla 2-16.

Insértese la tabla nueva siguiente (el texto de 9.2 actual se ha incorporado en la columna de “notas” de la tabla):

Tabla 2-16. Sustancias y objetos de la Clase 9

Núm. ONU	Denominación	Notas
<i>Sustancias que al ser inhaladas como polvo fino pueden poner en peligro la salud</i>		
2212	Asbesto anfíbol (amosita, tremolita, actinolita, antofilita, crocidolita)	
2590	Asbesto crisotilo	

<i>Núm. ONU</i>	<i>Denominación</i>	<i>Notas</i>
<i>Sustancias que desprenden vapores inflamables</i>		
2211	Polímeros en perlas expansibles , que desprenden vapores inflamables	
3314	Compuesto plástico para moldeo , en pasta, láminas o cuerda extruida, que desprende vapores inflamables	
<i>Baterías de litio</i>		
3090	Baterías de metal litio (incluidas las baterías de aleación de litio)	Véase 2;9.3
3091	Baterías de metal litio instaladas en un equipo (incluidas las baterías de aleación de litio)	
3091	Baterías de metal litio embaladas con un equipo (incluidas las baterías de aleación de litio)	
3480	Baterías de ion litio (incluidas las baterías poliméricas de ion litio)	
3481	Baterías de ion litio instaladas en un equipo (incluidas las baterías poliméricas de ion litio)	
3481	Baterías de ion litio embaladas con un equipo (incluidas las baterías poliméricas de ion litio)	
3536	Baterías de litio instaladas en la unidad de transporte	
<i>Condensadores</i>		
3499	Condensador eléctrico de doble capa (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)	
3508	Condensador asimétrico (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)	
<i>Aparatos de salvamento</i>		
2990	Aparatos de salvamento autoinflables	
3072	Aparatos de salvamento no autoinflables que contengan mercancías peligrosas como material accesorio	
3268	Dispositivos de seguridad de iniciación eléctrica	
<i>Sustancias y objetos que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas</i>		
2315	Difenilos policlorados líquidos	Ejemplos de objetos: transformadores, condensadores y aparatos que contienen estas sustancias.
3432	Difenilos policlorados sólidos	
3151	Difenilos polihalogenados líquidos	
3151	Monometildifenilmetanos halogenados líquidos	
3151	Terfenilos polihalogenados líquidos	
3152	Difenilos polihalogenados sólidos	
3152	Monometildifenilmetanos halogenados sólidos	
3152	Terfenilos polihalogenados sólidos	

<i>Núm. ONU</i>	<i>Denominación</i>	<i>Notas</i>
<i>Sustancias transportadas o presentadas para el transporte a temperaturas elevadas</i>		
3257	Líquido a temperatura elevada, n.e.p. , a una temperatura igual o superior a 100°C e inferior a su punto de inflamación (comprendidos los metales fundidos, las sales fundidas, etc.)	Sustancias a temperaturas elevadas (es decir, las sustancias que se transportan o presentan para el transporte a temperaturas iguales o superiores a 100°C en estado líquido o a temperaturas iguales o superiores a 240°C en estado sólido (estas sustancias sólo pueden transportarse con arreglo a 1;1.1).
3258	Sólido a temperatura elevada, n.e.p.* , a una temperatura igual o superior a 240°C	
<i>Sustancias peligrosas para el medio ambiente</i>		
3077	Sustancia sólida peligrosa para el medio ambiente, n.e.p.	Sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio ambiente acuático) que cumplen los criterios de 2.9.3 de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas o que cumplen los criterios de las reglamentaciones internacionales o las reglamentaciones nacionales establecidas por la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen, tránsito o destino del envío Las sustancias o mezclas peligrosas para el medio ambiente acuático que no están de otro modo clasificadas en las presentes Instrucciones deben asignarse al Grupo de embalaje III y al núm. ONU 3077 o al núm. ONU 3082.
3082	Sustancia líquida peligrosa para el medio ambiente, n.e.p.	
<i>Microorganismos modificados genéticamente (MOMG) y organismos modificados genéticamente (OMG)</i>		
3245	Microorganismos modificados genéticamente	Los MOMG o los OMG que no responden a la definición de sustancias tóxicas (véase 6.2) o de sustancias infecciosas (véase 6.3) deben asignarse al número ONU 3245. Los MOMG o los OMG no están sujetos a estas Instrucciones cuando su utilización está autorizada por las autoridades nacionales que corresponda de los Estados de origen, tránsito y destino. Los animales vivos modificados genéticamente deben transportarse en las condiciones que establezcan las autoridades nacionales que corresponda de los Estados de origen y destino.
3245	Organismos modificados genéticamente	
<i>Abonos a base de nitrato amónico</i>		
2071	Abonos a base de nitrato amónico	Los abonos sólidos a base de nitrato de amonio deben clasificarse de conformidad con el procedimiento establecido en el <i>Manual de Pruebas y Criterios</i> de las Naciones Unidas, Parte III, sección 39.
<i>Otras sustancias u objetos que presentan un peligro durante el transporte pero que no responden a las definiciones de otra clase</i>		
1841	Acetaldehído amónico	
1845	Hielo seco	
1845	Dióxido de carbono sólido	
1931	Ditionito de cinc	
1931	Hidrosulfito de cinc	
1941	Dibromodifluorometano	
1990	Benzaldehído	
2216	Harina de pescado estabilizada	
2216	Desechos de pescado estabilizados	

Núm. ONU	Denominación	Notas
2807	Material magnetizado	<p>Material magnetizado: todo material que, al embalarlo para transportarlo por vía aérea, tiene un campo magnético máximo suficiente para causar una desviación en la brújula de más de 2° a una distancia de 2,1 m de cualquier punto de la superficie del bulto preparado. Se considera que la intensidad del campo magnético en la brújula que produce una desviación de 2° es de 0,418 A/m (0,00525 gauss).</p> <p>La intensidad del campo magnético debe medirse con una brújula magnética de sensibilidad suficiente para leer toda variación de 2°, preferentemente en incrementos de 1° o menos, o con un gaussómetro de sensibilidad suficiente para medir campos magnéticos superiores a 0,0005 gauss con una tolerancia de ± 5%, o con un medio equivalente.</p> <p>Las mediciones con la brújula deben llevarse a cabo en una zona sin interferencias magnéticas, aparte del campo magnético terrestre. Cuando se utiliza una brújula, el material y la brújula deben alinearse en dirección Este/Oeste. Las mediciones con gaussómetro deben ajustarse a las instrucciones del fabricante. Las mediciones se llevan a cabo mientras el material embalado se rota 360° sobre su plano horizontal manteniendo una distancia constante (2,1 m o 4,6 m, según se indique en la Instrucción de embalaje 953) entre el aparato medidor y un punto de la superficie externa del bulto. Puede utilizarse blindaje para reducir la intensidad del campo magnético del bulto.</p> <p><i>Nota.— Aun cuando no se ajusten a la definición de material magnetizado, las masas de metales ferromagnéticos tales como automóviles, piezas de automóvil, vallas y tuberías metálicas y material de construcción metálico pueden afectar a las brújulas de la aeronave, del mismo modo que pueden afectarlas los bultos o artículos que individualmente no se ajusten a la definición de material magnetizado pero que en su conjunto pueden tener la intensidad de campo magnético del material magnetizado.</i></p>
2969	Ricino, semillas	
2969	Ricino, harina de	
2969	Ricino, torta de	
2969	Ricino en copos	
3166	Vehículo propulsado por gas inflamable	
3166	Vehículo propulsado por líquido inflamable	
3166	Vehículo con pila de combustible, propulsado por gas inflamable †	
3166	Vehículo con pila de combustible, propulsado por líquido inflamable †	
3171	Vehículo accionado por batería	
3171	Aparato accionado por batería	
3316	Juego de muestras químicas	
3316	Botiquín de primeros auxilios	

<i>Núm. ONU</i>	<i>Denominación</i>	<i>Notas</i>
3334	Líquido reglamentado para la aviación, n.e.p.	Líquidos reglamentados para la aviación: todo material dotado de propiedades narcóticas, malsanas o de otro tipo que, en caso de derramamiento o fuga a bordo de la aeronave, pueda provocar extremas molestias o incomodidad a los miembros de la tripulación, impidiéndoles el debido desempeño de las funciones asignadas.
3335	Sólido reglamentado para la aviación, n.e.p.	Sólidos reglamentados para la aviación: todo material dotado de propiedades narcóticas, malsanas o de otro tipo que, en caso de derramamiento o fuga a bordo de la aeronave, pueda provocar extremas molestias o incomodidad a los miembros de la tripulación, impidiéndoles el debido desempeño de las funciones asignadas.
3359	Unidad de transporte sometida a fumigación	
3363	Mercancías peligrosas en maquinaria	
3363	Mercancías peligrosas en aparatos	
3363	Mercancías peligrosas en artículos	
3509	Embalajes desechados, vacíos, sin limpiar	
3530	Motor de combustión interna	
3530	Maquinaria de combustión interna	
3548	Artículos que contienen mercancías peligrosas diversas, n.e.p.	

Algunos ejemplos de objetos de la Clase 9:

- ~~motores de combustión interna;~~
- ~~equipos de salvamento de inflado automático;~~
- ~~equipos o vehículos accionados con acumuladores.~~

Algunos ejemplos de sustancias de la Clase 9:

- ~~asbesto, anfíbol (amosita, tremolita, actinolita, antofilita, crocidolita);~~
- ~~asbesto, crisotilo;~~
- ~~dióxido de carbono sólido (hielo seco);~~
- ~~ditionito de cinc.~~