



---

**Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas  
y en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación  
y Etiquetado de Productos Químicos**

**Informe del Comité de Expertos en Transporte de  
Mercancías Peligrosas y en el Sistema Globalmente  
Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos  
Químicos sobre su décimo período de sesiones**

Celebrado en Ginebra el 11 de diciembre de 2020

**Adición**

**Anexo I**

**Enmiendas a la 21ª edición revisada de las Recomendaciones relativas  
al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo  
(ST/SG/AC.10/1/Rev.21)**



## Recomendaciones

Párrafo 8 Después de “ST/SG/AC.10/11/Rev.7”, añádase “y Amend.1”.

### Capítulo 1.1

En la nota 1, después de “ST/SG/AC.10/11/Rev.7”, añádase “y Amend.1”.

### Capítulo 1.2

1.2.1 En la definición de “*bloque de botellas*”, sustitúyase “conjunto de botellas” por “recipiente a presión compuesto por un conjunto de botellas o de carcasas de botellas”.

Añádase la siguiente nota después de la definición de “*cierre*”:

“**NOTA:** Para los recipientes a presión, los cierres son, por ejemplo, válvulas, dispositivos de descompresión, manómetros o indicadores de nivel.”

Modifíquese la definición de “*recipiente criogénico*” como sigue:

“Por *recipiente criogénico cerrado*, recipiente a presión térmicamente aislado destinado al transporte de gases licuados refrigerados, de una capacidad (determinada con agua) no superior a 1.000 litros;”

En la definición de “*botella*”, suprimase “transportable”.

En la definición de “*SGA*”, sustitúyase “octava” por “novena” y “ST/SG/AC.10/30/Rev.8” por “ST/SG/AC.10/30/Rev.9”.

En la nota a pie de página 1 incluida en la definición de “*líquido*”, sustitúyase “ECE/TRANS/275 (Número de venta: E.18.VIII.1)” por “ECE/TRANS/300 (Número de venta: E.21.VIII.1)”.

En la definición de “*Manual de Pruebas y Criterios*”, añádase, después de “ST/SG/AC.10/11/Rev.6”, “y Amend.1”.

En la definición de “*dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico*”, sustitúyase “un recipiente” por “la carcasa de un recipiente a presión”.

En la definición de “*bidón a presión*”, suprimase “transportable”.

En la definición de “*recipiente a presión*”, añádase, después de “*recipiente a presión*”, “un recipiente transportable, incluidos sus cierres y otros equipos de servicio, destinado a contener sustancias sometidas a una presión determinada, y constituye una”.

Al final de la nota incluida en la definición de “*material plástico reciclado*”, añádase la siguiente frase: “*Dicha norma se ha elaborado a partir de la experiencia en la fabricación de bidones y jerricanes de material plástico reciclado, por lo que puede que sea necesario adaptarla a otros tipos de embalajes/envases, RIG y grandes embalajes/envases de material plástico reciclado*”.

En la definición de “*cisterna*”, suprimase “(véase 6.7.2.1)”.

En la definición de “*tubo*”, suprimase “transportable”.

Modifíquese la definición de “*presión de servicio*” como sigue:

“Por *presión de servicio*,

- a) Para un gas comprimido, la presión estabilizada a una temperatura de referencia de 15 °C en un recipiente a presión lleno;
- b) Para el N° ONU 1001, acetileno disuelto, la presión estabilizada calculada a una temperatura de referencia uniforme de 15 °C en una botella de acetileno

llena con la cantidad de disolvente que se especifique y la cantidad máxima posible de acetileno;

- c) Para el N° ONU 3374, acetileno exento de solvente, la presión de servicio calculada en una botella equivalente para el N° ONU 1001, acetileno disuelto.”

1.2.1 Intercálense las siguientes definiciones nuevas [en orden alfabético]:

“Por *Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos*, una de las ediciones de dicho Reglamento, según se indica a continuación:

- a) Las ediciones de 1985 y 1985 (modificada en 1990) del núm. 6 de la Colección Seguridad del OIEA;
- b) La edición de 1996 del núm. ST-1 de la Colección Seguridad del OIEA;
- c) La edición de 1996 (revisada) del núm. TS-R-1 (la núm. ST-1, revisada) de la Colección Seguridad del OIEA;
- d) Las ediciones de 1996 (modificada en 2003), 2005 y 2009 del núm. TS-R-1 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA;
- e) La edición de 2012 del núm. SSR-6 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA;
- f) La edición de 2018 del núm. SSR-6 de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA.”

“Por *recipiente interior*, en el caso de un recipiente criogénico cerrado, un recipiente a presión destinado a contener un gas licuado refrigerado”;

“Por *carcasa de un recipiente a presión*, una botella, un tubo, un bidón a presión o un recipiente a presión de socorro sin incluir sus cierres u otros equipos de servicio, pero sí cualquier dispositivo acoplado no desmontable (por ejemplo, un collarín, una abrazadera de pie, etc.);

**NOTA:** También se utilizan los términos “*carcasa de una botella*”, “*carcasa de un bidón a presión*” y “*carcasa de un tubo*”.”

“Por *equipo de servicio* de un recipiente a presión, los cierres, los colectores, los conductos, el material poroso, absorbente o adsorbente, y cualquier dispositivo estructural, por ejemplo, para su manipulación;”

1.2.2.1 En el cuadro, debajo de “potencia”, añádase la siguiente fila:

Resistencia eléctrica	$\Omega$ (ohmio)	--	$1 \Omega = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$
-----------------------	------------------	----	--

## Capítulo 1.4

- 1.4.3.2.3 Suprimanse las notas a pie de página 1 y 2. Después de “Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares”, añádase “(INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena (1980))”. Después de ““Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear sobre la Protección Física de los Materiales y las Instalaciones Nucleares””, añádase “(INFCIRC/225/Rev.5, OIEA, Viena (2011))”.

## Capítulo 1.5

- 1.5.1.1 Modifíquese la segunda oración para que quede como sigue: “La presente Reglamentación se basa en la edición de 2018 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”.

## Capítulo 2.4

2.4.2.3.2.3 En la última oración, después de “Las formulaciones”, añádase “que no figuran en esta disposición pero que están”.

En el cuadro, añádase la siguiente fila en el orden que corresponda:

ÁCIDO (7-METOXI-5-METIL-BENZOTIOFEN-2-IL) BORÓNICO	88-100	OP7			3230	11)
--	--------	-----	--	--	------	-----

Debajo del cuadro, añádase la siguiente nota:

“11) El compuesto técnico con los límites de concentración especificados puede contener hasta un 12 % de agua y hasta un 1 % de impurezas orgánicas.”

## Capítulo 2.5

2.5.3.2.4 En la última oración, después de “Las formulaciones”, añádase “que no figuran en esta disposición pero que están”.

En el cuadro, añádanse las siguientes filas en el orden que corresponda:

PERÓXIDO DE ACETILACETONA	≤ 35	≥ 57		≥ 8	OP8			3107	32)
PEROXIISOPROPILCARBONATO DE terc-BUTILO	≤ 62		≥ 38		OP7			3105	
PEROXIPIVALATO DE terc-HEXILO	≤ 52, en dispersión estable en agua				OP8	+15	+20	3117	

En la lista de “Notas al 2.5.3.2.4”, añádase la siguiente nota:

“32) Oxígeno activo ≤ 4,15 %.”.

## Capítulo 2.6

En la nota 2, que aparece después del título del capítulo, añádase al final “o el N° ONU 3462”.

## Capítulo 2.7

2.7.2.3.1.4 Suprímase y añádase “2.7.2.3.1.4 Suprimido”.

2.7.2.3.1.5 Suprímase y añádase “2.7.2.3.1.5 Suprimido”.

2.7.2.3.4 No se aplica al texto en español.

2.7.2.3.4.1 c) En la primera oración, sustitúyase “2.7.2.3.1.4” por “2.7.2.3.4.3”.

2.7.2.3.4.3 Insértese un nuevo 2.7.2.3.4.3 con el siguiente párrafo:

“2.7.2.3.4.3 Durante 7 días se sumergirá en agua a temperatura ambiente una muestra de material sólido que represente el contenido total del *bulto*. El volumen de agua que se utilizará en el ensayo será suficiente para que, al final del período de ensayo de 7 días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado sea, 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. La actividad total del volumen libre de agua se medirá tras los 7 días de inmersión de la muestra de ensayo”.

Renúmrese el actual 2.7.2.3.4.3 como 2.7.2.3.4.4 y sustitúyase en su texto “2.7.2.3.4.1 y 2.7.2.3.4.2” por “2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2 y 2.7.2.3.4.3”.

## Capítulo 2.8

2.8.3.2 En la segunda oración, sustitúyase “directrices de ensayo de la OCDE<sup>1,2,3,4</sup>” por “Directrices Nos. 404<sup>1</sup>, 435<sup>2</sup>, 431<sup>3</sup> o 430<sup>4</sup> de la OCDE para los ensayos”. En la tercera oración, sustitúyase “directrices de ensayo de la OCDE<sup>1,2,3,4</sup>” por “una

de esas directrices o no esté clasificada de conformidad con la directriz núm. 439<sup>5</sup> de la OCDE para los ensayos;”. En la cuarta oración, suprimase “*in vitro*”. Al final, añádase la siguiente oración: “Si los resultados de los ensayos indican que la sustancia o mezcla es corrosiva, pero el método de ensayo no permite discriminar entre los grupos de embalaje/envasado, se considerará que pertenece al grupo de embalaje/envasado I si ningún otro resultado de los ensayos indica un grupo de embalaje/envasado diferente.”.

Añádase una quinta nota a pie de página como sigue: “*5 Directriz de la OCDE para los ensayos de productos químicos N° 439 “In Vitro Skin Irritation: Reconstructed Human Epidermis Test Method” 2015*”.

2.8.3.3 c) ii) No se aplica al texto en español.

## Capítulo 2.9

2.9.3.4.3.4 a) Después de i), añádase la siguiente nota:

**“NOTA:** *En este caso, cuando la CE<sub>x</sub> o la CSEO de la mezcla sometida a ensayo > 0,1 mg/l, no es necesario clasificar en función del peligro a largo plazo (crónico) en virtud de la presente Reglamentación.*”

2.9.4 g) Modifíquese la oración para que comience de la siguiente manera: “Con excepción de las pilas de botón instaladas en equipos (incluidas las placas de circuito), los fabricantes [...]”.

## Capítulo 3.2: Lista de mercancías peligrosas

Para el N° ONU 1002, en la columna 6, añádase “397”.

Para el N° ONU 1012, en la columna 6, añádase “398”.

Suprimanse las dos filas correspondientes al N° ONU 1169.

Para el N° ONU 1197, grupo de embalaje/envasado II y III, modifíquese la columna 2 de manera que quede como sigue: “EXTRACTOS LÍQUIDOS, para saborizar o aromatizar”.

Para el N° ONU 1891, en la columna 3, sustitúyase “6.1” por “3”; en la columna 4, añádase “6.1”; en la columna 7a, sustitúyase “100 ml” por “1 L”, y en la columna 7b, sustitúyase “E4” por “E2”.

Para el N° ONU 3208, grupo de embalaje/envasado II, en la columna 7b, sustitúyase “E0” por “E2”.

Para el N° ONU 3209, grupo de embalaje/envasado II, en la columna 7b, sustitúyase “E2” por “E0”.

Para el N° ONU 3269, grupos de embalaje/envasado II y III, y para el N° ONU 3527, grupos de embalaje/envasado II y III, en la columna 7b, sustitúyase “E0” por “Véase la DE 340 en el capítulo 3.3”.

Para el N° ONU 3538, en la columna 6, añádase “396”.

Añádase la siguiente fila:

3550	DIHIDRÓXIDO DE COBALTO EN POLVO, con un contenido de partículas respirables de como mínimo el 10 %	6.1		I		0	E5	P002 IBC07	B1, B20	T6	TP33
------	--	-----	--	---	--	---	----	---------------	---------	----	------

## Capítulo 3.3

Disposición especial 188 f) Suprimase la nota 1 y, en la nota 2, sustitúyase “NOTA 2” por “NOTA”.

Disposición especial 225 Al final de a), insértese la siguiente nota:

**“NOTA:** Este apartado abarca los extintores de incendios portátiles, incluidos aquellos en los que algunos componentes necesarios para su correcto funcionamiento (por ejemplo, mangueras y boquillas) pueden desmontarse, siempre que no se vea mermada la seguridad de los recipientes de los agentes extintores presurizados y los extintores de incendios sigan identificándose como extintores de incendios portátiles.”

Añádanse las siguientes disposiciones especiales:

“396 Los objetos de gran tamaño y resistencia podrán transportarse conectados a botellas de gas con las válvulas abiertas, independientemente de lo dispuesto en 4.1.6.1.5, siempre que:

- a) Las botellas de gas contengan nitrógeno (Nº ONU 1066), gas comprimido (Nº ONU 1956) o aire comprimido (Nº ONU 1002);
- b) Las botellas de gas estén conectadas al objeto a través de reguladores de presión y conductos fijos y la presión del gas (presión manométrica) en el objeto no supere los 35 kPa (0,35 bar);
- c) Las botellas de gas estén debidamente sujetas para que no puedan moverse con respecto al objeto y estén provistas de mangueras y conductos duros y resistentes a la presión;
- d) Las botellas de gas, los reguladores de presión, los conductos y otros componentes estén protegidos mediante cajas de madera u otros medios adecuados para evitar daños y golpes durante el transporte;
- e) El documento de transporte incluya la siguiente declaración: “Transporte en conformidad con la disposición especial 396”;
- f) Las unidades de transporte con objetos provistos de botellas que contengan un gas que represente un riesgo de asfixia y tengan las válvulas abiertas estén bien ventiladas y estén marcadas con arreglo a lo dispuesto en 5.5.3.6.”

“397 Las mezclas de nitrógeno y oxígeno que contengan entre un 19,5 % y un 23,5 % de oxígeno en volumen podrán transportarse con arreglo a la presente disposición siempre que no haya otros gases comburentes. No se precisarán etiquetas de peligro secundario para las sustancias incluidas en la división 5.1 si las concentraciones se encuentran dentro de esos límites.”

“398 Se aplica a las mezclas de butilenos, 1-butileno, cis-2-butileno y trans-2-butileno. Para el isobutileno, véase el Nº ONU 1055.”

## Índice alfabético

En la nota 2 de las notas al índice, después de ““*terc*””, añádase “los prefijos “*cis*” y “*trans*””.

Modifíquese la fila de “EXTRACTOS AROMÁTICOS LÍQUIDOS” para que quede como sigue:

Extractos aromatizantes líquidos, véase	3	1197
---	---	------

Modifíquese la fila de “EXTRACTOS LÍQUIDOS PARA AROMATIZAR” como sigue:

Extractos saborizantes líquidos, véase	3	1197
--	---	------

Añádanse, en el orden alfabético, las siguientes entradas:

1-butileno, véase	2.1	1012
cis-2-butileno, véase	2.1	1012

trans-2-butileno, véase	2.1	1012
DIHIDRÓXIDO DE COBALTO EN POLVO, con un contenido de partículas respirables de como mínimo el 10 %	6.1	3550
EXTRACTOS LÍQUIDOS, para saborizar o aromatizar	3	1197

## Capítulo 4.1

4.1.1.15 Añádase la siguiente nota al final:

*“NOTA: En el caso de los RIG compuestos el período de utilización se refiere a la fecha de fabricación del recipiente interior.”*

4.1.1.19.2 Suprímase la segunda oración. En la cuarta oración, sustitúyase “1.000” por “3.000”.

4.1.3.3 Añádase al final la siguiente oración:

“Cuando en una instrucción de embalaje/ensado o en una disposición especial indicada en la lista de mercancías peligrosas se autoricen embalajes/envases que no tengan que cumplir los requisitos previstos en 4.1.1.3 (por ejemplo, jaulas, palets, etc.), los bultos en cuestión no estarán sujetos a las restricciones de masa o de volumen generalmente aplicables a los embalajes/envases que cumplan los requisitos previstos en el capítulo 6.1, a menos que se indique lo contrario en la correspondiente instrucción de embalaje/ensado o disposición especial.”

4.1.4.1, P003 En la disposición especial de embalaje/ensado PP32, añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P004 Al final de la instrucción de embalaje/ensado, después de 3), añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados en 2) y 3) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P005 En la segunda fila, sin contar la del encabezamiento, añádase, debajo del segundo párrafo, la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P006 2) Al final de 2), añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P130 En la disposición especial de embalaje/ensado PP67, añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P137 En la primera oración de la disposición especial de embalaje/ensado PP70, sustitúyase “de conformidad con lo indicado en 5.2.1.7.1” por “según se indica en las figuras 5.2.3 o 5.2.4”.

4.1.4.1, P144 En la disposición especial de embalaje/ensado PP77, añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P200 5) En la disposición especial de embalaje/envasado “d”, después de “recipientes a presión de acero”, insértese “o recipientes a presión de materiales compuestos con revestimiento de acero”.

En la disposición especial de embalaje/envasado “z”, al final, añádase lo siguiente:

“Las mezclas de flúor y nitrógeno con una concentración de flúor inferior al 35 % en volumen podrán estar contenidas en recipientes a presión con una presión de servicio máxima autorizada (PSMA) tal que la presión parcial de flúor no supere los 31 bar (abs.).

$$\text{presión de servicio (bar)} < \frac{31}{x_f} - 1$$

donde  $x_f$  = concentración de flúor en % en volumen/100.

Las mezclas de flúor y gases inertes con una concentración de flúor inferior al 35 % en volumen podrán estar contenidas en recipientes a presión con una PSMA tal que la presión parcial de flúor no supere los 31 bares (abs.); al calcular la presión parcial, se tendrá en cuenta el coeficiente de equivalencia en nitrógeno, con arreglo a la norma ISO 10156:2017.

$$\text{presión de servicio (bar)} < \frac{31}{x_f} (x_f + K_k \times x_k) - 1$$

donde  $x_f$  = concentración de flúor en % en volumen/100.

$K_k$  = coeficiente de equivalencia en nitrógeno del gas inerte k (coeficiente de equivalencia en nitrógeno);

$x_k$  = concentración del gas inerte k en % en volumen/100.

No obstante, la presión de servicio para las mezclas de flúor y gases inertes no deberá superar los 200 bar. La presión mínima de ensayo de los recipientes a presión para mezclas de flúor y gases inertes será de 1,5 veces la presión de servicio o 200 bar, aplicándose el valor más elevado.”

4.1.4.1, P200 En el cuadro 2:

- Para el N° ONU 1008, sustitúyase “387” por “864” en la columna “CL<sub>50</sub> ml/m<sup>3</sup>”.
- Para el N° ONU 2196, sustitúyase “160” por “218” en la columna “CL<sub>50</sub> ml/m<sup>3</sup>”, insértese “X” en las columnas “Tubos”, “Bidones a presión” y “CGEM”, y suprimase “, k” en la columna “Disposiciones especiales de embalaje/envasado”.
- Para el N° ONU 2198, sustitúyase “190” por “261” en la columna “CL<sub>50</sub> ml/m<sup>3</sup>”, insértese “X” en las columnas “Tubos”, “Bidones a presión” y “CGEM”, y suprimanse las dos “k” en la columna “Disposiciones especiales de embalaje/envasado”.

En el cuadro 3, para el N° ONU 1052, sustitúyase “966” por “1307” en la columna “CL<sub>50</sub> ml/m<sup>3</sup>”.

4.1.4.1, P205 5), 6) y 7) Sustitúyase “ISO 16111:2008” por “ISO 16111:2008 o ISO 16111:2018”.

4.1.4.1, P205 7) Al final, añádase la siguiente oración: “Véase 6.2.2.4 para determinar la norma aplicable en el momento de la inspección y el ensayo periódicos.”.

4.1.4.1, P208 1) a) Sustitúyase “ISO 11513:2011 o ISO 9809-1:2010” por “ISO 11513:2011, ISO 11513:2019, ISO 9809-1:2010 o ISO 9809-1:2019”.

4.1.4.1, P208 11) Sustitúyase “anexo A de la norma ISO 11513:2011” por “anexo A de la norma ISO 11513:2011 (aplicable hasta el 31 de diciembre de 2024) o anexo A de la norma ISO 11513:2019”.

4.1.4.1, P408 2) Al final, añádase la siguiente nota:

“**NOTA:** Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”



4.1.4.1, P621 1) Sustitúyase el texto entre paréntesis después de “Bidones” por “(1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G)”. Sustitúyase el texto entre paréntesis después de “Jerricanes” por “(3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2)”.

4.1.4.1, P801 Al final, después de 2), añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados en 1) y 2) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P903 2) Al principio de la primera oración, sustitúyase “las pilas y baterías” por “una pila o una batería” y, al final, suprimase “, y para los conjuntos de esas pilas o baterías”.

4.1.4.1, P903 4) y 5) En la penúltima oración, póngase al principio la parte “intencionalmente en estado activo”, de manera que la oración quede como sigue: “Cuando se mantengan intencionalmente en estado activo, dispositivos tales como las marcas de identificación por radiofrecuencia, los relojes y los registradores de temperatura, que no sean capaces de generar un desprendimiento de calor peligroso, podrán transportarse en embalajes/envases exteriores robustos.”.

4.1.4.1, P903 Después de 5), añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados en 2), 4) y 5) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P905 En la segunda fila, sin contar la del encabezamiento, añádase, después de la primera oración, la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P906 2) Después del apartado b), añádase la siguiente nota:

*“NOTA 1: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

Después del último párrafo, antes del requisito adicional, añádase la siguiente nota:

*“NOTA 2: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P907 Al final, añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P909 Después de 4), añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados en 3) y 4) podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P910 3) Al final, añádase la siguiente nota:

*“NOTA: Los embalajes/envases autorizados podrán tener una masa neta de más de 400 kg (véase 4.1.3.3).”*

4.1.4.1, P911 Al final de la nota a, debajo del cuadro, añádase el siguiente apartado:

“i) En el caso de un conjunto de baterías y de elementos de equipo que contengan baterías, se tendrán en cuenta requisitos adicionales como el número máximo de baterías y elementos de equipo, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías y la configuración dentro del bulto, incluidas las separaciones y protecciones de los distintos componentes.”

4.1.4.2, IBC02 En la disposición especial de embalaje/ensado B15, sustitúyase “de RIG compuestos con un recipiente interior de plástico rígido” por “de recipientes interiores de plástico rígido para RIG compuestos”.

4.1.4.2, IBC07 Añádase la siguiente disposición especial de embalaje/ensado:

“**B20** El N° ONU 3550 podrá transportarse en RIG flexibles (13H3 o 13H4) con revestimientos estancos a los pulverulentos para que no se produzca ningún escape de polvo durante el transporte.”

4.1.4.2, IBC520 En la segunda oración (tercera fila), después de “Las formulaciones”, añádase “que no figuran en 2.4.2.3.2.3 y 2.5.3.2.4 pero”.

4.1.4.3, LP906 Modifíquese la tercera oración para que diga: “Para baterías y elementos de equipo que contengan baterías”.

En 2), modifíquese el segundo párrafo como sigue:

“Se facilitará un informe de verificación cuando se solicite. En dicho informe figurarán, como mínimo, el nombre de las baterías, su tipo según lo dispuesto en la subsección 38.3.2.3 del Manual de Pruebas y Criterios, el número máximo de baterías, la masa total de las baterías, la capacidad total de almacenamiento de energía de las baterías, la identificación del gran embalaje/envase y los datos de ensayo con arreglo al método de verificación especificado por la autoridad competente. También se incluirán en el informe de verificación instrucciones específicas que describan la forma de usar el bulto”.

Añádase un cuarto apartado con el texto siguiente:

“4) Los fabricantes de embalajes/envases y los distribuidores ulteriores deberán proporcionar al expedidor instrucciones específicas sobre el uso del bulto. En ellas se incluirá, como mínimo, la identificación de las baterías y los elementos de equipo que pueden estar contenidos en el embalaje/envase, el número máximo de baterías dentro del bulto, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías, y la configuración en el interior del bulto, incluidas las separaciones y protecciones utilizadas durante la prueba de verificación del rendimiento.”

Al final de la nota a, añádase el siguiente apartado:

“i) En el caso de un conjunto de baterías y de elementos de equipo que contengan baterías, se tendrán en cuenta requisitos adicionales como el número máximo de baterías y elementos de equipo, la capacidad máxima total de almacenamiento de energía de las baterías y la configuración dentro del bulto, incluidas las separaciones y protecciones de los distintos componentes.”

4.1.6.1.6 Añádase al final de la primera oración “y teniendo en cuenta la presión nominal más baja de los componentes”.

Insértese la siguiente frase en segundo lugar: “Los equipos de servicio que tengan una presión nominal inferior a la de otros componentes deberán, no obstante, cumplir lo dispuesto en 6.2.1.3.1.”

Suprímase la última oración.

4.1.6.1.8 En la primera oración del penúltimo párrafo, sustitúyase “la norma ISO 11117:1998 o de la norma ISO 11117:2008 + Cor 1:2009” por “la norma ISO 11117:1998, la norma ISO 11117:2008 + Cor 1:2009 o la norma ISO 11117:2019”.

En la última oración, después de “la norma ISO 16111:2008”, añadir “o la norma ISO 16111:2018”.

4.1.6.1.10 En la primera oración, insértese “cerrados” después de “recipientes criogénicos” y sustitúyase “P205 o P206” por “P205, P206 o P208”.

4.1.9.1.4 En la primera oración, suprímase “, cisternas, recipientes intermedios para graneles”.

## Capítulo 4.2

- 4.2.5.2.1 Al final, añádase “o del capítulo 6.9”.
- 4.2.5.2.2 En la primera oración, en el texto entre paréntesis, después de “acero de referencia”, añádase “o el espesor mínimo del depósito de plástico reforzado con fibra”.
- 4.2.5.2.6 En el párrafo introductorio, en la segunda oración, después de “(en mm de acero de referencia)”, insértese “o el espesor mínimo del depósito para las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra”.
- 4.2.5.2.6 En el cuadro de instrucciones de transporte en cisternas portátiles (T1-T22), en la fila del encabezamiento, añádanse las siguientes frases al final: “Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra se aplican a las sustancias de las clases 1, 3, 8 y 9, o de las divisiones 5.1, 6.1 y 6.2. Además, las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra deben cumplir los requisitos del capítulo 6.9.”.
- 4.2.5.2.6, T23 En la última oración del párrafo debajo de la fila del encabezamiento, después de “Las formulaciones”, añádase “que no figuran en 2.4.2.3.2.3 y 2.5.3.2.4 pero”.
- Para el N° ONU 3109, “PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F”, añádase “Hidroperóxido de terc-butilo, al 56 %, como máximo, en diluyente tipo B<sup>b</sup>” en la columna “Sustancia”.
- Añádase una nueva nota b debajo del cuadro con el texto “<sup>b</sup> El diluyente tipo B es alcohol terc-butílico”, y vuélvase a nombrar las notas b a d debajo del cuadro para que pasen a ser las notas c a e.
- 4.2.5.3, TP32 a) En la primera oración, después de “metálica”, insértese “o de plástico reforzado con fibra”.

## Capítulo 4.3

- 4.3.1.15 Sustitúyanse los apartados a) a i) por los siguientes apartados a) a c):
- “a) Los pliegues, las fisuras o las roturas en los elementos estructurales o de soporte, o cualquier daño en el equipo de funcionamiento o de servicio, que afecten a la integridad del contenedor;
- b) Toda distorsión de la configuración general o cualquier daño en los dispositivos de izado o en el equipo de manipulación lo bastante grande como para impedir una alineación adecuada del equipo de manipulación, el montaje y la fijación en un chasis o vehículo, o su estiba en la bodega de un buque; y, en su caso
- c) Las bisagras, los burletes y los herrajes de las puertas que estén trabados, doblados, o rotos, o que falten, o que no se puedan utilizar por otros motivos.”.

## Capítulo 5.1

- 5.1.5.1.3 Modifíquese como sigue:
- “5.1.5.1.3 Una autoridad competente podrá aprobar ciertas disposiciones mediante las cuales se autorizan expediciones que no satisfagan todos los requisitos aplicables de esta Reglamentación a condición de que se concluya un acuerdo especial (véase 1.5.4).

## Capítulo 5.2

- 5.2.1.7.1 En el tercer guion, sustitúyase “recipientes criogénicos” por “recipientes criogénicos cerrados o abiertos”.

- 5.2.1.7.2 a) Sustitúyase “recipientes criogénicos” por “recipientes criogénicos cerrados o abiertos”.
- 5.2.1.9.2 Elimínense el doble asterisco en la figura 5.2.5 y la nota correspondiente debajo de la figura.

Al final, añádase la siguiente nota:

**“NOTA:** *La marca que aparece en la vigesimoprimer edición revisada de las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo (figura 5.2.5 de 5.2.1.9) se podrá seguir aplicando hasta el 31 de diciembre de 2026.”*

## Capítulo 5.4

- 5.4.1.4.3 Después de c), añádase el siguiente nuevo apartado:

“d) Sustancias fundidas: Cuando una sustancia que es sólida, según la definición dada en 1.2.1, se presenta para el transporte en estado fundido, se añadirá la palabra **“FUNDIDO(A)”** como parte de la designación oficial de transporte, a menos que ya figure en ella (véase 3.1.2.5);”

Cámbiese la letra d) actual por la e).

Al final, añádase el siguiente nuevo apartado:

“f) Sustancias estabilizadas y regulación de la temperatura: Se añadirá la palabra **“ESTABILIZADA”** a la designación oficial de transporte, salvo que ya forme parte de ella, si la sustancia está estabilizada, y las palabras **“TEMPERATURA REGULADA”** si la estabilización se lleva a cabo mediante la regulación de la temperatura o con una combinación de estabilización química y regulación de la temperatura (véase 3.1.2.6).”

- 5.4.1.5.3 Modifíquese el párrafo que figura debajo del encabezamiento para que diga:

“ Cuando se transporten mercancías peligrosas en embalajes/envases de socorro con arreglo a 4.1.1.18, incluidos grandes embalajes/envases de socorro, los embalajes/envases de mayor tamaño o grandes embalajes/envases de un tipo y un nivel de prestaciones adecuados para ser utilizados como embalajes/envases de socorro, se añadirán las palabras **“EMBALAJE/ENVASE DE SOCORRO”**.

Cuando se transporten mercancías peligrosas en recipientes a presión de socorro conforme a 4.1.1.19, se añadirán las palabras **“RECIPIENTE A PRESIÓN DE SOCORRO”**.

- 5.4.1.5.4 Sustitúyase “Si la palabra “ESTABILIZADA” forma parte de” por “Si las palabras **“TEMPERATURA REGULADA”** forman parte de”, y suprimase “cuando la estabilización se haya hecho mediante regulación de temperatura.”.

- 5.4.1.5.12 Modifíquese para que diga:

“5.4.1.5.12 *Datos adicionales en caso de aplicación de disposiciones especiales*

Cuando, de conformidad con una disposición especial del capítulo 3.3, sea necesario incluir información adicional, esta deberá figurar en el documento de transporte de mercancías peligrosas”.

## Capítulo 6.1

- 6.1.1.2 En la segunda oración, sustitúyase “que superen los ensayos descritos” por “que cumplan las prescripciones formuladas”.
- 6.1.1.4 En la nota, sustitúyase “ISO 16106:2006” por “ISO 16106:2020” y suprimase “Embalaje/ensado –” en el título de la norma.

## Capítulo 6.2

- 6.2.1.1.1 Después de “recipientes a presión”, suprimase “y sus cierres”. Al final de la oración, sustitúyase “transporte” por “transporte y uso previsto”.
- 6.2.1.1.4 Al final de la oración, sustitúyase “utilizarán” por “soldarán”.
- 6.2.1.1.5 En la primera oración, sustitúyase “las botellas (bombonas), los tubos, los bidones a presión” por “las carcasas de recipientes a presión”.
- En la última oración, sustitúyase “La presión de ensayo de una botella” por “La presión de ensayo de la carcasa de una botella”.
- 6.2.1.1.6 Al principio de la primera y segunda oraciones, sustitúyase “Los recipientes a presión” por “Las botellas o las carcasas de botellas”.
- En la última oración, sustitúyase “recipiente a presión” la primera vez que aparece por “carcasa de botella”, la segunda vez sustitúyase “cada uno de los recipientes a presión” por “cada una de las botellas”, y la tercera vez sustitúyase “entre un recipiente a presión y otro” por “entre una botella y otra”.
- 6.2.1.1.8.2 En la tercera y cuarta oraciones, sustitúyase “recipiente a presión” por “recipiente interior”.
- Al final de la cuarta oración, sustitúyase “sus accesorios” por “su equipo de servicio”.
- 6.2.1.1.9 Al final del encabezamiento, sustitúyase “*recipientes presurizados para acetileno*” por “*botellas de acetileno*”.
- En la primera oración, sustitúyase “Los recipientes a presión” por “Las carcasas de botellas”.
- En a), sustitúyase “el recipiente a presión” por “la carcasa de botella”.
- En la última oración, sustitúyase “compatible con los recipientes a presión” por “compatible con las partes de la botella con las que esté en contacto”.
- 6.2.1.2.1 Después de “Los materiales de construcción de los recipientes a presión”, suprimase “y sus cierres”.
- 6.2.1.2.2 Al principio de la primera oración, después de “recipientes a presión”, suprimase “y sus cierres”.
- 6.2.1.3.1 Sustitúyase “Las válvulas, tuberías y otros accesorios” por “Los equipos de servicio”, y “exceptuando los dispositivos de descompresión” por “exceptuando el material poroso, absorbente o adsorbente, los dispositivos de descompresión, los manómetros o los indicadores de presión”.
- 6.2.1.3.2 Modifíquese para que diga:
- “6.2.1.3.2 El equipo de servicio estará configurado y diseñado de forma que evite todo daño y toda apertura involuntaria que pudiera ocasionar el escape del contenido del recipiente a presión en las condiciones normales de manipulación y transporte. Todos los cierres estarán protegidos igual que las válvulas con arreglo a 4.1.6.1.8. Los conductos del colector que conducen a las válvulas de cierre tendrán flexibilidad suficiente para proteger dichas válvulas y los conductos de toda rasgadura o escape del contenido del recipiente a presión.”
- 6.2.1.3.3 Sustitúyase “estarán provistos de dispositivos” por “estarán provistos de dispositivos de manipulación”.
- 6.2.1.4.1 Suprimase la segunda oración, que comienza con “Los recipientes a presión”.
- 6.2.1.4.3 Insértese el siguiente párrafo nuevo 6.2.1.4.3:
- “6.2.1.4.3 Las carcasas de recipientes a presión y los recipientes interiores de recipientes criogénicos cerrados deberán ser inspeccionados, ensayados y aprobados por un organismo de inspección.”

6.2.1.4.4 Insértese el siguiente párrafo nuevo 6.2.1.4.4:

“6.2.1.4.4 Para las botellas rellenables, los bidones a presión y los tubos, la evaluación de la conformidad de la carcasa y de los cierres puede llevarse a cabo por separado. En estos casos, no se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

En el caso de los bloques de botellas, la evaluación de las carcasas de las botellas y de las válvulas puede realizarse por separado, pero se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

Para los recipientes criogénicos cerrados, la evaluación de los recipientes interiores y de los cierres puede realizarse por separado, pero también se requiere una evaluación adicional del ensamblado de todos los componentes.

Para las botellas de acetileno, la evaluación de conformidad consistirá en:

- a) La evaluación de la conformidad de la carcasa de la botella con el material poroso en su interior; o
- b) La evaluación de la conformidad de la carcasa de la botella vacía, por un lado, y la evaluación de la conformidad de la carcasa de la botella con el material poroso en su interior, por otro.”

6.2.1.5.1 En la primera oración, sustitúyase “los recipientes criogénicos cerrados y los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico” por “los recipientes criogénicos cerrados, los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico y los bloques de botellas” y, después de “las normas de diseño correspondientes”, insértese “o los códigos técnicos reconocidos”.

En la línea anterior al apartado a), sustitúyase “recipientes a presión” por “carcasas de recipientes a presión”.

En d), al final, suprimase “de los recipientes a presión”.

En e), sustitúyase “rosca de las bocas” por “roscas utilizadas para los cierres”.

En la línea anterior al apartado g), sustitúyase “todos los recipientes a presión” por “todas las carcasas de recipientes a presión”.

En g), sustitúyase “Los recipientes a presión” por “Las carcasas de recipientes a presión”.

En h), en la primera oración, sustitúyase “los recipientes a presión como inadecuados” por “las carcasas de los recipientes a presión como inadecuadas”, y, en la segunda oración, sustitúyase “recipientes a presión soldados” por “las carcasas de recipientes a presión soldadas”.

En i), sustitúyase “recipiente a presión” por “carcasa de recipiente a presión”.

En j), sustitúyase “los recipientes a presión destinados” por “las carcasas de botellas destinadas”.

Después de j), insértese lo siguiente:

“Sobre una muestra adecuada de cierres:

- k) Verificación de los materiales;
- l) Verificación de las dimensiones;
- m) Verificación de la limpieza;
- n) Inspección del ensamblado de todos los componentes;
- o) Comprobación de si se han colocado marcas.

Para todos los cierres:

- p) Ensayo de estanqueidad”.

6.2.1.5.2 Modifíquese para que diga:

“6.2.1.5.2 Los recipientes criogénicos cerrados serán sometidos a ensayo e inspección durante y después de su fabricación, de conformidad con las normas de diseño correspondientes o los códigos técnicos reconocidos, lo que incluirá lo siguiente:

Sobre una muestra adecuada de recipientes interiores:

- a) Ensayos para comprobar las características mecánicas del material de construcción;
- b) Verificación del espesor mínimo de las paredes;
- c) Inspección de las condiciones externas e internas;
- d) Verificación de la conformidad con la norma o el código de diseño que corresponda;
- e) Inspección de las soldaduras mediante radiografías, ultrasonidos o cualquier otro método de ensayo adecuado no destructivo, de conformidad con la correspondiente norma o código de diseño y construcción.

Para todos los recipientes interiores:

- f) Ensayo de presión hidráulica. Los recipientes interiores deberán satisfacer los criterios de aceptación especificados en la norma o código técnico de diseño y construcción;

**NOTA:** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo que utilice un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.*

- g) Inspección y evaluación de defectos de fabricación, y su reparación o la declaración de los recipientes interiores como inadecuados para su uso.
- h) Inspección de las marcas.

Sobre una muestra adecuada de cierres:

- i) Verificación de los materiales;
- j) Verificación de las dimensiones;
- k) Verificación de la limpieza;
- l) Inspección del ensamblado de todos los componentes;
- m) Comprobación de si se han colocado marcas.

Para todos los cierres:

- n) Ensayo de estanqueidad.

Sobre una muestra adecuada de recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes montados:

- o) Comprobación de que los equipos de servicio funcionan correctamente;
- p) Verificación de la conformidad con la norma o código de diseño que corresponda;

Para todos los recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes montados:

- q) Ensayo de estanqueidad.”

6.2.1.5.3 En la primera oración, sustitúyase “los recipientes utilizados” por “las carcasas de los recipientes a presión utilizadas”.

6.2.1.5.4 Insértese el siguiente párrafo nuevo:

“6.2.1.5.4 En el caso de los bloques de botellas, las carcasas y los cierres de las botellas deberán someterse a inspección y ensayos iniciales conforme a lo especificado en 6.2.1.5.1.

Una muestra adecuada de armaduras protectoras será sometida a una prueba de carga de dos veces la masa bruta máxima de los bloques de botellas.

Además, todos los colectores de las botellas del bloque se someterán a un ensayo de presión hidráulica y todas las botellas completas del bloque se someterán a un ensayo de estanqueidad.

**NOTA:** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo que utilice un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.”*

6.2.1.6.1 Sustitúyase el texto de los apartados c) y d) por el siguiente:

“c) Verificación de las roscas:

- i) Si hay indicios de corrosión; o
- ii) Si se desmontan los cierres u otros equipos de servicio;

d) Ensayo de presión hidráulica de la carcasa del recipiente a presión y, en caso necesario, verificación de las características del material mediante los ensayos adecuados;”

En la nota 2, sustitúyase “las botellas y los tubos” por “las carcasas de botellas y de tubos”.

Modifíquese la nota 3 para que diga:

**“NOTA 3:** *La comprobación de las condiciones internas prevista en 6.2.1.6.1 b) y el ensayo de presión hidráulica descrito en 6.2.1.6.1 d) pueden sustituirse por un examen por ultrasonidos realizado de conformidad con la norma ISO 18119:2018 en el caso de las carcasas de botellas de acero sin soldadura y de aleación de aluminio sin soldadura. Con ese mismo fin, durante un período transitorio, hasta el 31 de diciembre de 2024, podrán aplicarse la norma ISO 10461:2005+A1:2006 para las botellas de aleación de aluminio sin soldadura y la norma ISO 6406:2005 para las carcasas de botellas de acero sin soldadura.”*

Insértese la siguiente nota 4:

**“NOTA 4:** *Para los bloques de botellas, el ensayo de presión hidráulica previsto en d) se realizará en las carcasas de las botellas y en los colectores.”*

Sustitúyase el apartado e) por el que se indica a continuación y añádase el siguiente apartado f):

“e) Verificación del equipo de servicio, si fuera a ser puesto de nuevo en servicio. Podrá realizarse independientemente de la inspección de la carcasa del recipiente a presión; y

f) Ensayo de estanqueidad de los bloques de botellas tras ser de nuevo ensamblados.”

6.2.1.6.2 Sustitúyase “Los recipientes a presión destinados” por “Las botellas destinadas”.

6.2.1.7.2 Modifíquese para que diga:

“6.2.1.7.2 En todos los casos la evaluación de la aptitud de los fabricantes de carcasas de recipientes a presión y de recipientes interiores de recipientes criogénicos cerrados será realizada por un organismo de inspección reconocido por la autoridad competente del país de aprobación. La evaluación de la aptitud de los fabricantes de cierres se llevará a cabo si es exigida por la autoridad competente. Esta evaluación se realizará durante la aprobación del modelo tipo o durante la inspección de la producción y la certificación.”

6.2.2 En la nota 2, después de “recipientes a presión”, suprimase “y el equipo de servicio”.

6.2.2.1.1 En la primera oración, sustitúyase “las botellas “UN”” por “las carcasas de botellas “UN” rellenables”.

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-1:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma “ISO 9809-1:2010”, añádase la siguiente fila:



ISO 9809-1:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa.	Hasta nuevo aviso
-----------------	---	-------------------

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-2:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma “ISO 9809-2:2010”, añádase la siguiente fila:

ISO 9809-2:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 2: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión superior o igual a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso
-----------------	--	-------------------

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-3:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma “ISO 9809-3:2010”, añádase la siguiente fila:

ISO 9809-3:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado	Hasta nuevo aviso
-----------------	--	-------------------

En el cuadro, suprimanse las filas correspondientes a las normas ISO 11118:1999 e ISO 11118:2015.

En la nota 1, después del cuadro, sustitúyase “*botellas de materiales compuestos*” por “*carcasas de botellas de materiales compuestos*”.

En la nota 2, después del cuadro, en la primera oración, sustitúyase “*botellas de materiales compuestos*” por “*carcasas de botellas de materiales compuestos*”. En la segunda oración, sustitúyase “*las botellas*” por “*las carcasas de botellas de materiales compuestos*”. En la última oración, sustitúyase “*una botella*” por “*la carcasa de una botella*”.

6.2.2.1.2 En la primera oración, sustitúyase “los tubos “UN”” por “las carcasas de tubos “UN””.

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 11515:2013, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Debajo de esa fila, añádase la siguiente:

ISO 11515:2013 + Amd 1:2018	Botellas de gas – Tubos de materiales compuestos reforzados y rellenables, con una capacidad de entre 450 l y 3.000 l (de agua)– Diseño, construcción y ensayo	Hasta nuevo aviso
-----------------------------	--	-------------------

Al final del cuadro, añádanse las siguientes filas:

ISO 9809-1:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa.	Hasta nuevo aviso
ISO 9809-2:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 2: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión superior o igual a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso

ISO 9809-3:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado	Hasta nuevo aviso
-----------------	--	-------------------

En la nota 1, después del cuadro, sustitúyase “*los tubos de construcción compuesta*” por “*las carcasas de tubos de materiales compuestos*”.

En la nota 2, después del cuadro, en la primera oración, sustitúyase “*Los tubos de materiales compuestos*” por “*Las carcasas de tubos de materiales compuestos*”. En la segunda oración, sustitúyase “*los tubos fabricados de esa forma son seguros*” por “*las carcasas de tubos de materiales compuestos fabricadas de esa forma son seguras*”. En la última oración, sustitúyase “*un tubo*” por “*la carcasa de un tubo*”.

- 6.2.2.1.3 En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-1:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 9809-1:2010, añádase la siguiente fila:

ISO 9809-1:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa.	Hasta nuevo aviso
-----------------	---	-------------------

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-3:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 9809-3:2010, añádase la siguiente fila:

ISO 9809-3:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 3: Botellas y tubos de acero normalizado	Hasta nuevo aviso
-----------------	--	-------------------

- 6.2.2.1.4 Sustitúyase “recipientes criogénicos “UN”” por “recipientes criogénicos cerrados “UN””.

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 21029-1:2004, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 21029-1:2004, añádase la siguiente fila:

ISO 21029-1:2018 + Amd.1:2019	Recipientes criogénicos – Recipientes transportables, aislados al vacío, de un volumen inferior a 1.000 l – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y ensayos	Hasta nuevo aviso
-------------------------------	--	-------------------

- 6.2.2.1.5 En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, añádase la siguiente fila:

ISO 16111:2018	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

- 6.2.2.1.6 La modificación de la primera oración no se aplica al texto en español.

En la segunda oración, sustitúyase “una botella “UN”” por “una botella “UN”” o la carcasa de una botella “UN””.

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 10961:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 10961:2010, añádase la siguiente fila:

ISO 10961:2019	Botellas de gas – Bloques de botellas – Diseño, fabricación, ensayo e inspección	Hasta nuevo aviso
----------------	--	-------------------

Sustitúyase la nota que figura después del cuadro por la siguiente:

**“NOTA:** *El cambio de una o más botellas o carcasas de botella, del mismo modelo tipo y la misma presión de ensayo en un bloque de botellas “UN” ya existente no requiere una nueva evaluación de la conformidad del bloque. Además, el equipo de servicio del bloque de botellas puede reemplazarse sin que sea necesaria una nueva evaluación de conformidad, siempre que se haya obtenido la aprobación del modelo tipo.”*

6.2.2.1.7 En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 11513:2011, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 11513:2011, añádase la siguiente fila:

ISO 11513:2019	Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 9809-1:2010, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 9809-1:2010, añádase la siguiente fila:

ISO 9809-1:2019	Botellas de gas – Diseño, construcción y ensayo de botellas y tubos de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Parte 1: Botellas y tubos de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa.	Hasta nuevo aviso
-----------------	---	-------------------

6.2.2.1.8 En el cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 21172-1:2015, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 21172-1:2015, añádase la siguiente fila:

ISO 21172-1:2015 + Amd 1:2018	Botellas de gas – Bidones a presión de acero soldado con una capacidad de hasta 3.000 l para el transporte de gases – Diseño y construcción – Parte 1: capacidades de hasta 1.000 l	Hasta nuevo aviso
-------------------------------	---	-------------------

6.2.2.1.9 Insértense el párrafo y el cuadro siguientes:

“6.2.2.1.9 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de las botellas “UN” no rellenables, con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5.

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11118:1999	Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 13340:2001	Botellas de gas transportables – Válvulas de botellas no rellenables – Especificación y ensayos de prototipo	Hasta el 31 de diciembre de 2020
ISO 11118:2015	Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo	Hasta el 31 de diciembre de 2026
ISO 11118:2015 +Amd.1:2019	Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo	Hasta nuevo aviso

”

- 6.2.2.2 En la primera oración, suprimase “de recipientes a presión”.
- 6.2.2.3 Sustitúyase el título “**Equipo de servicio**” por “**Cierres y su sistema de protección**”.

Sustitúyase la primera oración por “Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de los cierres y su sistema de protección:”

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma 11117:2008 + Cor.1:2009, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma 11117:2008 + Cor.1:2009, añádase la siguiente fila:

ISO 11117:2019	Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos	Hasta nuevo aviso
----------------	--	-------------------

En el primer cuadro, suprimase la fila correspondiente a la norma ISO 13340:2001.

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 17871:2015, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. En la columna de “Título”, añádase la siguiente nota debajo del título:

*“NOTA: Esta norma no se aplicará a los gases inflamables.”*

En el primer cuadro, después de la fila correspondiente a la norma ISO 17871:2015, añádase la siguiente fila:

ISO 17871:2020	Botellas de gas – Válvulas de apertura rápida para botellas – Especificación y ensayos de tipo	Hasta nuevo aviso
----------------	--	-------------------

En el segundo cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2026”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, añádase la siguiente fila:

ISO 16111:2018	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

- 6.2.2.4 Modifíquese la primera oración como sigue: “Las normas siguientes se aplican a la inspección y el ensayo periódicos de los recipientes a presión “UN”.”.

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 6406:2005, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 6406:2005, añádase la siguiente fila:

ISO 18119:2018	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas de acero sin soldaduras y de aleación de aluminio sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 10460:2005, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 10460:2005, añádase la siguiente fila:

ISO 10460:2018	Botellas de gas – Botellas de gas de aleación de aluminio, de acero al carbono y de acero inoxidable y con soldadura - Inspección y ensayo periódicos	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 10461:2005/A1:2006, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”.

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 10462:2013, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 10462:2013, añádase la siguiente fila:

ISO 10462:2013 + Amd1:2019	Botellas de gas – Botellas de acetileno – Inspección y mantenimiento periódicos	Hasta nuevo aviso
-------------------------------	---	-------------------

En el primer cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 11513:2011, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 11513:2011, añádase la siguiente fila:

ISO 11513:2019	Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

Suprímase la fila correspondiente a la norma ISO 11623:2002.

Al final del primer cuadro, añádase la siguiente fila:

ISO 23088:2020	Botellas de gas – Inspección y ensayo periódicos de bidones a presión de acero y con soldadura – Capacidades de hasta 1.000 l	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

En el segundo cuadro, en la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, en la columna titulada “Aplicable a la fabricación”, sustitúyase “Hasta nuevo aviso” por “Hasta el 31 de diciembre de 2024”. Después de la fila correspondiente a la norma ISO 16111:2008, añádase la siguiente fila:

ISO 16111:2018	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso
----------------	---	-------------------

6.2.2.5 Al principio de 6.2.2.5, renúmese 6.2.2.5.1 como 6.2.2.5.0, e insértese la siguiente nota al final (después de la definición de “comprobación”).

**“NOTA:** *En esta subsección, cuando se haga referencia a una evaluación realizada por separado, el término recipiente a presión se referirá al recipiente a presión, la carcasa del recipiente a presión, el recipiente interior de un recipiente criogénico cerrado o el cierre, según corresponda.”*

6.2.2.5.1 Insértese el siguiente párrafo nuevo 6.2.2.5.1:

“6.2.2.5.1 Para la evaluación de la conformidad de los recipientes a presión se aplicarán las prescripciones establecidas en 6.2.2.5. En el párrafo 6.2.1.4.3 se indican las partes de los recipientes a presión cuya conformidad puede evaluarse por separado. No obstante, en lugar de las prescripciones previstas en 6.2.2.5, podrán aplicarse las prescripciones especificadas por la autoridad competente en los casos siguientes:

- a) La evaluación de la conformidad de cierres;
- b) La evaluación de la conformidad de bloques de botellas con todos los componentes ensamblados, siempre que la conformidad de las carcasas de las botellas se haya evaluado con arreglo a las prescripciones establecidas en 6.2.2.5; y
- c) La evaluación de la conformidad de recipientes criogénicos cerrados con todos los componentes ensamblados, siempre que la conformidad de los recipientes interiores se haya evaluado con arreglo a las prescripciones establecidas en 6.2.2.5.”

6.2.2.5.4.9 Sustitúyase el texto del apartado c) por el siguiente: “Llevar a cabo o supervisar los ensayos de recipientes a presión para obtener un certificado de aprobación del modelo tipo, según lo exigido por la norma o el código técnico aplicable a esos recipientes a presión;”.

Añádase la siguiente oración al final del penúltimo párrafo: “Si no hubiera sido posible evaluar exhaustivamente la compatibilidad de los materiales de construcción con el contenido del recipiente a presión en el momento en que se emitió el certificado de aprobación del modelo tipo, se incluirá en dicho certificado una nota en la que se indique que no se ha completado la evaluación de la compatibilidad.”.

6.2.2.7 En la nota, sustitúyase “6.2.2.9, y las prescripciones para el marcado” por “6.2.2.9, las prescripciones para el marcado” e insértese al final “y las prescripciones para el marcado de los cierres figuran en 6.2.2.11”.

6.2.2.7.1 En la primera oración, sustitúyase “Los recipientes a presión” por “Las carcasa de recipientes a presión y los recipientes criogénicos cerrados”.

Al final de la segunda oración, suprimase “sobre el recipiente a presión”.

En la tercera oración, sustitúyase “cuello del recipiente a presión” por “cuello de la carcasa del recipiente a presión”.

6.2.2.7.2 b) Al final, insértese la siguiente nota:

**“NOTA:** En las botellas de acetileno se colocará también el distintivo de la norma ISO 3807.”

6.2.2.7.2, después de e) Insértese la siguiente nota:

**“NOTA:** Cuando se evalúa la conformidad de una botella de acetileno con arreglo a 6.2.1.4.3 b), si la carcasa de la botella y la botella de acetileno son examinadas por organismos de inspección diferentes, estos colocarán sus respectivas marcas según lo indicado en d). Solo se requiere la fecha de la inspección inicial (véase e)) de la botella de acetileno con todos los componentes ensamblados. Si el país de certificación del organismo encargado de la inspección y el ensayo iniciales es diferente, se colocará una segunda marca con arreglo a c).”

6.2.2.7.3 g) En la segunda oración, sustitúyase “la masa de la válvula, de la cápsula de la válvula” por “la masa del cierre o los cierres, de la cápsula de protección de la válvula”.

6.2.2.7.3 i) Al final, insértese la siguiente nota:

**“NOTA:** Cuando una carcasa de botella está destinada a ser utilizada como botella de acetileno (incluido el material poroso), no se requiere la marca de la presión de servicio hasta que todos los componentes de la botella de acetileno estén ensamblados.”

6.2.2.7.3 j) En la primera oración, sustitúyase “gases licuados y gases licuados refrigerados” por “gases licuados, gases licuados refrigerados y gases disueltos”.

6.2.2.7.3 k) y l) Sustitúyase el texto de los apartados k) y l) por el siguiente:

“k) En el caso de las botellas para el N° ONU 1001, acetileno disuelto:

- i) La tara (en kilogramos), consistente en la suma de la masa de la carcasa de la botella vacía, el equipo de servicio (incluido el material poroso) no desmontado durante el llenado, los revestimientos, el disolvente y el gas de saturación, expresada con tres cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas y seguida de “kg”. Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse con dos cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas;
- ii) Un distintivo del material poroso (por ejemplo, el nombre o la marca); y
- iii) La masa total (en kg) de la botella de acetileno llena, seguida de “kg”;

l) En el caso de las botellas para el N° ONU 3374, acetileno exento de solvente:

- i) La tara (en kg), consistente en la suma de la masa de la carcasa de la botella vacía, el equipo de servicio (incluido el material poroso) no desmontado

durante el llenado y los revestimientos, expresada con tres cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas y seguida de “kg”. Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse con dos cifras significativas tras ser redondeada hacia abajo la última de ellas;

- ii) Un distintivo del material poroso; y
- iii) La masa total (en kg) de la botella de acetileno llena, seguida de “kg”;

6.2.2.7.4 n) Al final, insértese la siguiente nota:

*“NOTA: En el caso de las botellas de acetileno, si el fabricante de la botella de acetileno no es el mismo que el de la carcasa de la botella, solo deberá colocarse la marca del fabricante de la botella de acetileno con todos los componentes ensamblados.”*

6.2.2.7.8 *Modifíquese* para que diga:

“6.2.2.7.8 Las marcas indicadas en 6.2.2.7.7 podrán grabarse en un anillo metálico que se colocará en la botella o en el bidón a presión cuando se instale la válvula, y que solo se podrá retirar desmontando la válvula de la botella o del bidón a presión.”

6.2.2.8 En el título sustitúyase **“los recipientes a presión”** por **“las botellas”**.

6.2.2.8.1 En la primera oración, sustitúyase “Los recipientes a presión” por “las botellas”, así como “recipiente a presión o” por “botella de”.

En la segunda oración, sustitúyase “el recipiente a presión” por “la botella”.

En la tercera oración, sustitúyase “del recipiente a presión” por “de la carcasa de la botella” la primera vez y por “de la botella” la segunda vez.

En la cuarta oración, sustitúyase “recipientes a presión” por “botellas” y “los recipientes” por “las botellas”.

En la quinta oración, sustitúyase “los recipientes a presión” por “las botellas” las dos veces que aparece.

6.2.2.8.3 En la nota, sustitúyase *“los recipientes a presión”* por *“las botellas”*.

6.2.2.10.1 Sustitúyase “Cada una de las botellas” por “Cada una de las carcasas de las botellas”.

Insértese la siguiente oración después de la primera: “Los cierres individuales en un bloque de botellas se marcarán de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.11.”.

6.2.2.10.3 b) En la primera oración, sustitúyase el texto entre paréntesis por “carcasas de botellas y equipos de servicio”.

La corrección de la segunda oración no se aplica al texto en español.

6.2.2.11 Insértese el siguiente párrafo nuevo 6.2.2.11:

**“6.2.2.11 Marcado de los cierres de recipientes a presión no rellenables “UN”**

Para los cierres se colocarán de modo permanente las siguientes marcas claras y legibles (por ejemplo, estampadas, grabadas o grabadas al ácido):

- a) La marca de identificación del fabricante;
- b) La norma de diseño o su designación;
- c) La fecha de fabricación (año y mes o año y semana), y
- d) El signo distintivo del organismo de inspección responsable de la inspección y el ensayo iniciales, si procede.

Deberá marcarse la presión de ensayo de la válvula cuando sea inferior al valor nominal de la presión de ensayo en la conexión de la válvula de llenado.”

6.2.4 Debajo del título, añádase el siguiente párrafo:

“6.2.4.1 La presión interna de los generadores de aerosoles a 50 °C no deberá exceder de 1,2 MPa (12 bar) cuando se utilicen gases licuados inflamables, de 1,32 MPa (13,2 bar) cuando se utilicen gases licuados no inflamables y de 1,5 MPa (15 bar) cuando se utilicen gases comprimidos o disueltos no inflamables. Si se trata de una mezcla de varios gases, se aplicará el límite más estricto”.

El párrafo debajo del título pasa a ser 6.2.4.2.

Renúmense los siguientes párrafos como sigue: el 6.2.4.1 como 6.2.4.2.1, el 6.2.4.1.1 como 6.2.4.2.1.1, el 6.2.4.1.2 como 6.2.4.2.1.2, el 6.2.4.2 como 6.2.4.2.2, el 6.2.4.2.1 como 6.2.4.2.2.1, el 6.2.4.2.2 como 6.2.4.2.2.2, el 6.2.4.2.2.1 como 6.2.4.2.2.2.1, el 6.2.4.2.2.2 como 6.2.4.2.2.2.2, el 6.2.4.2.3 como 6.2.4.2.2.3, el 6.2.4.2.3.1 como 6.2.4.2.2.3.1, el 6.2.4.2.3.2 como 6.2.4.2.2.3.2 y el 6.2.4.3 como 6.2.4.2.3.

En el nuevo 6.2.4.2, sustitúyase “6.2.4.1” por “6.2.4.2.1” y “6.2.4.2” por “6.2.4.2.2”.

En el nuevo 6.2.4.2.2, sustitúyase “6.2.4.2.1” por “6.2.4.2.2.1” y “6.2.4.2.2” por “6.2.4.2.2.2”.

En el nuevo 6.2.4.2.3, sustitúyase “6.2.4.1” por “6.2.4.2.1” y “6.2.4.2” por “6.2.4.2.2”.

### Capítulo 6.3

6.3.2.1 En la segunda oración, sustitúyase “que superen los ensayos descritos” por “que cumplan las prescripciones formuladas”.

6.3.2.2 En la nota, sustitúyase “ISO 16106:2006” por “ISO 16106:2020” y suprimase “Embalaje/envasado –” en el título de la norma.

### Capítulo 6.4

6.4.12.1 En la primera oración, suprimase “2.7.2.3.1.3, 2.7.2.3.1.4,” y, después de “2.7.2.3.4.2”, insértese “, 2.7.2.3.4.3”.

6.4.12.2 Suprimase “2.7.2.3.1.3, 2.7.2.3.1.4,” y, después de “2.7.2.3.4.2”, insértese “, 2.7.2.3.4.3”.

6.4.24.1 Modifíquese el título antes de 6.4.24.1 como sigue: “Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 y de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.”

6.4.24.1 a) Modifíquese como sigue: “Los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos:”.

6.4.24.1 b) Modifíquese como sigue: “Los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos:”.

6.4.24.2 Modifíquese el título antes de 6.4.24.2 como sigue: “Diseños de bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 y de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.”

6.4.24.2 a) Modifíquese como sigue: “Los embalajes/envases que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del



Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos, que podrán seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:”.

- 6.4.24.2 b) Modifíquese para que quede como sigue: “Los embalajes/envases que se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos, que podrán seguir utilizándose siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:”.
- 6.4.24.3 A continuación de “las ediciones de”, añádase “1973 y 1973 (enmendada)” y sustitúyase “de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, N° 6” por “del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”.
- 6.4.24.4 Modifíquese como sigue: “No se permitirán, después del 31 de diciembre de 2028, nuevas construcciones de embalajes/envases según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 o de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos.”.
- 6.4.24.5 En el título anterior a 6.4.24.5, suprimase al final del texto entre paréntesis “, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° TS-R-1”.
- 6.4.24.6 Modifíquese el título anterior a 6.4.24.6 para como sigue: “Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 y de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”.

Modifíquese el párrafo como sigue:

“Los materiales radiactivos en forma especial fabricados según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1985, de 1985 (enmendada en 1990), de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 y de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos podrán continuar utilizándose siempre que estén en conformidad con el sistema de gestión obligatorio, con arreglo a los requisitos aplicables estipulados en 1.5.3.1. No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos. No se permitirán, después del 31 de diciembre de 2025, nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1996, de 1996 (revisada), de 1996 (enmendada en 2003), de 2005, de 2009 y de 2012 del Reglamento del OIEA para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos”.

## Capítulo 6.5

6.5.1.1.2 Modifíquese para que diga:

“6.5.1.1.2 Las prescripciones relativas a los RIG establecidas en 6.5.3 se basan en los RIG utilizados actualmente. Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, se admite la utilización de RIG cuyas especificaciones difieren de las indicadas en 6.5.3 y 6.5.5, siempre que sean igualmente eficaces, que sean aceptables para la autoridad competente y que cumplan las prescripciones formuladas en 6.5.4 y 6.5.6. Se admitirán métodos de inspección y ensayo distintos de los descritos en la presente Reglamentación siempre que sean equivalentes.”

6.5.2.1.2 Insértese el siguiente párrafo nuevo 6.5.2.1.2:

“6.5.2.1.2 Los RIG fabricados con material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1 llevarán la marca “REC”. Para los RIG rígidos esa marca se colocará cerca de las marcas prescritas en 6.5.2.1.1. Y para el recipiente interior de los RIG compuestos se colocará cerca de las marcas prescritas en 6.5.2.2.4.”

Renúmérense 6.5.2.1.2 y 6.5.2.1.3 como 6.5.2.1.3 y 6.5.2.1.4, respectivamente.

6.5.4.1 En la nota, sustitúyase “ISO 16106:2006” por “ISO 16106:2020” y suprimase “Embalaje/ensado –” en el título de la norma.

6.5.5.3.2 Después de la primera oración, añádase la siguiente: “Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocessados resultantes del mismo proceso de fabricación.”.

6.5.5.3.5 Suprimase.

6.5.5.4.6 Después de la primera oración, añádase la siguiente: “Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocessados resultantes del mismo proceso de fabricación.”.

6.5.5.4.9 Suprimase.

Renúmérense 6.5.5.4.10 a 6.5.5.4.26 como 6.5.5.4.9 a 6.5.5.4.25.

En el nuevo 6.5.5.4.19, sustitúyase “6.5.5.4.9” por “6.5.5.4.8”.

## Capítulo 6.6

6.6.1.2 En la nota, sustitúyase “ISO 16106:2006” por “ISO 16106:2020” y suprimase “Embalaje/ensado –” en el título de la norma.

6.6.1.3 En la segunda oración, sustitúyase “que puedan superar con éxito los ensayos descritos” por “que cumplan las prescripciones formuladas”.

## Capítulo 6.7

6.7 Añádase la siguiente nota al principio del capítulo 6.7:

“**NOTA:** Las prescripciones del presente capítulo se aplican también a las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra según lo indicado en el capítulo 6.9.”

6.7.3.8.1.1 Suprimase la nota a pie de página 4 y renúmérense las notas a pie de página del capítulo 6.7 según corresponda. Al final de 6.7.3.8.1.1, añádase la siguiente nota con el texto de la nota a pie de página 5:

“**NOTA:** Esta fórmula solo es válida para gases licuados no refrigerados con temperaturas críticas muy superiores a la temperatura en condiciones de acumulación. Cuando se trate de gases con temperaturas críticas próximas o inferiores a esta última, para calcular el caudal de descarga de los dispositivos de descompresión hay que tener en cuenta otras propiedades termodinámicas del gas (véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003 Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases).”

## Capítulo 6.9

Después del capítulo 6.8, añádase el capítulo 6.9 siguiente:

“

### CAPÍTULO 6.9

**PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN,  
LA INSPECCIÓN Y EL ENSAYO DE LAS CISTERNAS PORTÁTILES  
CON DEPÓSITOS HECHOS DE MATERIALES PLÁSTICOS  
REFORZADOS CON FIBRA**

### 6.9.1 Aplicación y prescripciones generales

6.9.1.1 Las prescripciones que figuran en 6.9.2 son aplicables a las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra destinadas al transporte de mercancías peligrosas de las clases 1, 3, 8 y 9 o de las divisiones 5.1, 6.1 y 6.2 por todos los medios de transporte. Además de las disposiciones del presente capítulo, y a menos que se indique otra cosa, toda cisterna portátil multimodal con depósito de plástico reforzado con fibra que responda a la definición de “contenedor” formulada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), de 1972, en su forma enmendada, debe cumplir los requisitos establecidos en dicho Convenio que le sean aplicables.

6.9.1.2 Las prescripciones de este capítulo no son aplicables a las cisternas portátiles para instalaciones mar adentro.

6.9.1.3 Las prescripciones formuladas en el capítulo 4.2 y la sección 6.7.2, excepto las relativas a la utilización de materiales metálicos para la construcción de depósitos de cisternas portátiles y las prescripciones adicionales establecidas en este capítulo, son aplicables a los depósitos de cisternas portátiles hechos de plástico reforzado con fibra.

6.9.1.4 Para tener en cuenta el progreso de la ciencia y de la técnica, los requisitos técnicos del presente capítulo podrán modificarse mediante disposiciones alternativas, que deberán ofrecer al menos el mismo nivel de seguridad que garantizan las del presente capítulo en cuanto a la compatibilidad con las sustancias transportadas y la capacidad de la cisterna portátil de plástico reforzado con fibra para resistir golpes, cargas e incendios. En el caso del transporte internacional, las autoridades competentes deberán aprobar disposiciones alternativas para las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra.

### 6.9.2 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra

#### 6.9.2.1 Definiciones

En esta sección son aplicables las definiciones de 6.7.2.1, salvo las relativas a los materiales metálicos (“acero de grano fino”, “acero dulce” y “acero de referencia”) para la construcción de depósitos de cisternas portátiles.

Asimismo, para las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra, se entenderá:

Por *capa externa*, la parte del depósito expuesta directamente a la atmósfera;

Por *plástico reforzado con fibra*, un material compuesto por un polímero termoestable o termoplástico (también llamado matriz) que contiene un refuerzo de fibras o partículas;

Por *bobinado de filamentos*, un proceso de construcción de estructuras de plástico reforzado con fibra en el cual los refuerzos continuos (filamentos, cintas u otros), impregnados previamente en la matriz o impregnados durante el propio proceso de bobinado, se colocan sobre un mandril rotativo. Generalmente, la pieza tiene forma de superficie de revolución y puede tener los extremos abiertos o cerrados;

Por *depósito de plástico reforzado con fibra*, una pieza cilíndrica cerrada en cuyo interior se pueden almacenar y transportar sustancias químicas;

Por *cisterna de plástico reforzado con fibra*, una cisterna compuesta por un depósito de plástico reforzado con fibra, y sus cierres, provisto de equipos de servicio, dispositivos de seguridad y otros elementos;

Por *temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>)*, un valor dentro del rango de temperaturas en el que se produce la transición vítrea;

Por *moldeo manual*, un proceso para moldear plásticos reforzados en el que el refuerzo y la resina se colocan a mano en un molde;

Por *revestimiento*, una capa sobre la superficie interior de un depósito de plástico reforzado con fibra para que dicha superficie no entre en contacto con la mercancía peligrosa que se transporta;

Por *malla*, un refuerzo hecho con fibras dispuestas aleatoriamente, troceadas o retorcidas, unidas entre sí en forma de láminas de diferentes longitudes y espesores;

Por *muestra de depósito fabricada en paralelo*, una muestra de plástico reforzado con fibra, que debe ser representativa del depósito, y que se fabrica en paralelo a la construcción del depósito cuando no sea posible usar los recortes de la fabricación del depósito. La muestra de depósito fabricada en paralelo puede ser plana o curvada;

Por *muestra representativa*, una muestra recortada del depósito;

Por *infusión de resina*, un proceso para fabricar plásticos reforzados con fibra en el que se coloca un refuerzo seco en un molde y su contramolde, un molde de una sola cara con una bolsa de vacío o un molde de otro tipo, y se introduce resina líquida aplicando presión desde fuera en el orificio de entrada y/o generando un vacío total o parcial a través del orificio de succión;

Por *capa estructural*, una capa de plástico reforzado con fibra necesaria para que los depósitos soporten las cargas previstas en el diseño;

Por *velo*, una malla delgada con alta capacidad de absorción que se utiliza en las capas de elementos de plástico reforzado con fibra en las que se requiere mejorar algún aspecto de la matriz polimérica (uniformidad de la superficie, resistencia química, estanqueidad, etc.).

### **6.9.2.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.9.2.2.1 Las prescripciones formuladas en 6.7.1 y 6.7.2.2 son aplicables a las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra. Para las partes del depósito hechas de plástico reforzado con fibra no se aplican las prescripciones del capítulo 6.7 que figuran en 6.7.2.2.1, 6.7.2.2.9.1, 6.7.2.2.13 y 6.7.2.2.14. Los depósitos deberán diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código de diseño de recipientes a presión aplicable a los materiales plásticos reforzados con fibra y admitido por la autoridad competente.

Asimismo, se aplicarán las prescripciones que figuran a continuación.

#### **6.9.2.2.2 Sistema de calidad del fabricante**

6.9.2.2.2.1 El sistema de calidad deberá incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptados por el fabricante. Deberá estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de principios, procedimientos e instrucciones escritas.

6.9.2.2.2.2 Deberá, en particular, incluir descripciones adecuadas de:

- a) La estructura organizativa y las responsabilidades del personal en lo que respecta al diseño y la calidad del producto;
- b) El control del diseño y las técnicas, los procesos y los procedimientos de comprobación que van a utilizarse cuando se diseñen las cisternas portátiles;
- c) Las instrucciones vigentes para la fabricación, el control y la garantía de la calidad, y el funcionamiento de los procesos;
- d) Los registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y datos de calibración;
- e) La verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad resultante de las auditorías de acuerdo con 6.9.2.2.2.4;
- f) La descripción de la forma en que se satisfacen las prescripciones de los clientes;
- g) El procedimiento de control de los documentos y su revisión;
- h) Los medios de control de las cisternas portátiles, los componentes adquiridos y los materiales intermedios y finales que no cumplan los requisitos correspondientes; y
- i) Los programas de formación y los procedimientos de cualificación del personal pertinente.

6.9.2.2.3 Con arreglo al sistema de calidad, en la fabricación de toda cisterna portátil de plástico reforzado con fibra se deberá, como mínimo:

- a) Aplicar un plan de inspección y ensayo;
- b) Realizar inspecciones visuales;
- c) Verificar la orientación de las fibras y la fracción de masa mediante un proceso de control documentado;
- d) Verificar la calidad y las características de las fibras y la resina mediante certificados u otra documentación;
- e) Verificar la calidad y las características del revestimiento mediante certificados u otra documentación;
- f) Verificar, según proceda, las características de la resina termoplástica formada o el grado de curado de la resina termoestable, por medios directos o indirectos (por ejemplo, la prueba de dureza de Barcol o el análisis calorimétrico diferencial) con arreglo a lo dispuesto en 6.9.2.7.1.2 h), o mediante el ensayo de fluencia de una muestra representativa o de una muestra del depósito fabricada en paralelo, durante 100 horas, conforme a lo dispuesto en 6.9.2.7.1.2 e);
- g) Documentar los procesos de formación de resina termoplástica o los procesos de curado y poscurado de resina termoestable, según corresponda; y
- h) Conservar y almacenar durante 5 años las muestras de los depósitos para futuras inspecciones y verificaciones de estos (por ejemplo, las muestras recortadas de la boca de acceso).

6.9.2.2.4 Auditoría del sistema de calidad

En un primer momento se evaluará el sistema de calidad con el fin de determinar si cumple las prescripciones que figuran en 6.9.2.2.2.1 a 6.9.2.2.2.3, según el criterio de la autoridad competente.

Se notificarán al fabricante los resultados de la auditoría. La notificación deberá contener las conclusiones de la auditoría y cualquier posible medida correctiva que pueda requerirse.

Se realizarán auditorías periódicas, a satisfacción de la autoridad competente, para garantizar que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Los informes de las auditorías periódicas se pondrán a disposición del fabricante.

6.9.2.2.5 Mantenimiento del sistema de calidad

El fabricante mantendrá el sistema de calidad tal como se haya aprobado, de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El fabricante notificará a la autoridad competente que aprobó el sistema de calidad cualquier modificación prevista. Los cambios propuestos serán evaluados para determinar si el sistema de calidad modificado sigue cumpliendo las prescripciones establecidas en 6.9.2.2.2.1 a 6.9.2.2.3.

6.9.2.2.3 *Depósitos de plástico reforzado con fibra*

6.9.2.2.3.1 Los depósitos de plástico reforzado con fibra deberán estar conectados de forma segura a los elementos estructurales del armazón de la cisterna portátil. Los soportes de dichos depósitos y los elementos de fijación a su armazón no deberán generar concentraciones de tensión locales que superen los límites previstos en el diseño de la estructura del depósito, de acuerdo con las disposiciones establecidas en este capítulo para todas las condiciones de funcionamiento y de ensayo.

6.9.2.2.3.2 Los depósitos deberán fabricarse con materiales adecuados, aptos para soportar como mínimo temperaturas de cálculo de  $-40\text{ °C}$  a  $+50\text{ °C}$ , a menos que la autoridad competente del país en el que se realice la operación de transporte establezca rangos de

temperatura para condiciones climáticas o de funcionamiento más severas (por ejemplo, elementos calefactores).

6.9.2.2.3.3 Si se instala un sistema de calefacción, deberá cumplir lo dispuesto en 6.7.2.5.12 a 6.7.2.5.15, así como los siguientes requisitos:

- a) La temperatura máxima de funcionamiento de los elementos calefactores incorporados o conectados al depósito no deberá superar la temperatura máxima de cálculo de la cisterna;
- b) Los elementos calefactores se diseñarán, controlarán y utilizarán de forma que la temperatura de la sustancia transportada no pueda superar la temperatura máxima de cálculo de la cisterna o el valor para el que la presión interna supere la PSMA; y
- c) Las estructuras de la cisterna y sus elementos calefactores no podrán impedir el examen de los posibles efectos de sobrecalentamiento en el depósito.

6.9.2.2.3.4 Los depósitos constarán de los siguientes elementos:

- Revestimiento;
- Capa estructural;
- Capa externa.

**NOTA:** *Las capas podrán unirse si se cumplen todos los criterios funcionales aplicables.*

6.9.2.2.3.5 El revestimiento interno es la parte interior del depósito y constituye la primera barrera diseñada para oponer resistencia química de larga duración a las sustancias transportadas, e impedir cualquier reacción peligrosa en el contenido del depósito, la formación de compuestos peligrosos y cualquier debilitamiento importante de la capa estructural debido a la difusión de las sustancias a través del propio revestimiento. Se deberá verificar la compatibilidad química de los materiales según lo dispuesto en 6.9.2.7.1.3.

El revestimiento interno podrá ser un revestimiento de material plástico reforzado con fibra o un revestimiento termoplástico.

6.9.2.2.3.6 Los revestimientos de material plástico reforzado con fibra constarán de los dos componentes siguientes:

- a) Una capa superficial (conocida como *gel coat*): una capa superficial con un alto contenido de resina, reforzada con un velo compatible con la resina y la sustancia que contenga el depósito. Esta capa tendrá un contenido de fibras cuya masa será como máximo del 30 % de su masa total y un espesor de entre 0,25 y 0,60 mm;
- b) Una o varias capas de refuerzo: una o varias capas con un espesor mínimo de 2 mm, que contengan por lo menos 900 g/m<sup>2</sup> de malla de vidrio o bien fibras troceadas con una masa de vidrio que no sea inferior al 30 %, salvo que se demuestre una seguridad equivalente para un contenido de vidrio menor.

6.9.2.2.3.7 Los revestimientos termoplásticos estarán formados por láminas termoplásticas soldadas entre sí con la forma que se requiera, mediante un procedimiento de soldadura adecuado y por personal cualificado. Además, los revestimientos con soldadura tendrán una capa de un medio conductor de la electricidad colocada sobre la superficie de contacto no líquida de las soldaduras para facilitar las pruebas de chispas. Se deberá conseguir una unión duradera entre el revestimiento y la capa estructural por medio de un método adecuado.

6.9.2.2.3.8 La capa estructural deberá diseñarse con arreglo a lo dispuesto en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6 para que resista las cargas previstas.

6.9.2.2.3.9 La capa externa, de resina o pintura, deberá proporcionar una protección adecuada de la capa estructural del depósito frente al deterioro ocasionado por las condiciones ambientales y de uso, como la radiación ultravioleta y la niebla salina, y la exposición ocasional a salpicaduras de la sustancia transportada.

## 6.9.2.2.3.10 Resinas

El procesamiento de la mezcla de resina se llevará a cabo de acuerdo con las recomendaciones del proveedor. Las resinas podrán ser:

- Resinas de poliéster insaturado;
- Resinas de viniléster;
- Resinas epóxicas;
- Resinas fenólicas;
- Resinas termoplásticas.

La temperatura de distorsión térmica (HDT) de la resina, determinada de acuerdo con 6.9.2.7.1.1, será al menos 20 °C superior a la temperatura máxima de cálculo del depósito indicada en 6.9.2.2.3.2, pero en ningún caso será inferior a 70 °C.

## 6.9.2.2.3.11 Material de refuerzo

El material de refuerzo que se utilice en las capas estructurales deberá cumplir las prescripciones establecidas para dichas capas.

Para el revestimiento interno se utilizarán fibras de vidrio del tipo C o ECR, con arreglo a la norma ISO 2078:1993 + Amd 1:2015. Solo podrán utilizarse velos termoplásticos para el revestimiento interno si se demuestra su compatibilidad con la sustancia que se va a transportar.

## 6.9.2.2.3.12 Aditivos

Los aditivos necesarios para el tratamiento de las resinas, como catalizadores, aceleradores, endurecedores y sustancias tixotrópicas, así como los utilizados para mejorar la cisterna, como sustancias de relleno, colorantes o pigmentos, no deberán debilitar los materiales, habida cuenta de su vida de servicio y de la temperatura de funcionamiento previstas en el diseño.

6.9.2.2.3.13 Los depósitos de plástico reforzado con fibra, sus elementos de fijación, sus equipos de servicio y sus elementos estructurales deberán diseñarse de modo que, durante su vida de servicio prevista en el diseño, resistan las cargas indicadas en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6, sin que se produzca pérdida de su contenido (a excepción del gas que pueda escapar a través de las aberturas de desgasificación).

6.9.2.2.3.14 Prescripciones especiales para el transporte de sustancias con un punto de inflamación máximo de 60 °C

6.9.2.2.3.14.1 Las cisternas de plástico reforzado con fibra utilizadas para el transporte de líquidos inflamables de la clase 3 cuyo punto de inflamación no supere los 60 °C se construirán de forma que se elimine la electricidad estática en los distintos componentes para evitar la acumulación de cargas peligrosas.

6.9.2.2.3.14.2 La resistencia eléctrica superficial medida en el interior y el exterior del depósito no deberá ser superior a  $10^9 \Omega$ , lo que puede conseguirse mediante el uso de aditivos en la resina o de láminas conductoras intercaladas, como redes metálicas o de carbono.

6.9.2.2.3.14.3 La resistencia de descarga a tierra no deberá ser superior a  $10^7 \Omega$ .

6.9.2.2.3.14.4 Todos los componentes del depósito se conectarán eléctricamente entre sí, así como a las partes metálicas del equipo de servicio y los elementos estructurales de la cisterna, y al vehículo. La resistencia eléctrica entre los componentes y el equipo conectados no excederá de  $10 \Omega$ .

6.9.2.2.3.14.5 La resistencia eléctrica superficial y la resistencia de descarga se medirán en cada cisterna que se construya o en cada muestra del depósito siguiendo un procedimiento reconocido por la autoridad competente. En caso de que el depósito resultara dañado y tuviera que ser reparado, se volverá a medir la resistencia eléctrica.

6.9.2.2.3.15 La cisterna se diseñará para que pueda resistir, sin fugas significativas, en caso de quedar completamente envuelta en llamas durante 30 minutos, de acuerdo con lo indicado

en el ensayo descrito en 6.9.2.7.1.5. No será necesario el ensayo, previa conformidad de la autoridad competente, cuando se puedan aportar pruebas suficientes mediante ensayos con modelos de cisternas comparables.

6.9.2.2.3.16 Procedimiento de construcción de los depósitos de plástico reforzado con fibra

6.9.2.2.3.16.1 Para construir un depósito de plástico reforzado con fibra se emplearán técnicas de fabricación de materiales compuestos, como el bobinado de filamentos, el moldeo manual o la infusión de resina.

6.9.2.2.3.16.2 El valor de la masa del refuerzo de fibra se ajustará al especificado en el procedimiento establecido, con un límite superior de tolerancia de +10 % y un límite inferior de tolerancia de -0 %. Para el refuerzo de los depósitos se utilizarán uno o varios de los tipos de fibra indicados en 6.9.2.2.3.11 y en la especificación del procedimiento.

6.9.2.2.3.16.3 Se empleará uno de los sistemas de resina especificados en 6.9.2.2.3.10. Como aditivos no se utilizarán materiales de relleno, pigmentos o colorantes que afecten al color natural de la resina, excepto en los casos permitidos en la especificación del procedimiento.

### 6.9.2.3 Criterios de diseño

6.9.2.3.1 Los depósitos de plástico reforzado con fibra deberán estar diseñados de manera que se puedan analizar los esfuerzos bien matemáticamente o bien experimentalmente por medio de galgas extensométricas de hilo resistente o por algún otro método aprobado por la autoridad competente.

6.9.2.3.2 Los depósitos de plástico reforzado con fibra deberán diseñarse y construirse de forma que resistan la presión de ensayo. En las instrucciones de transporte en cisternas portátiles que figuran en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y se describen en 4.2.5 o en las disposiciones especiales para cisternas portátiles que figuran en la columna 11 de dicha lista y se describen en 4.2.5.3 se establecen disposiciones específicas para determinadas sustancias. El espesor mínimo de la pared de los depósitos de plástico reforzado con fibra no será inferior al especificado en 6.9.2.4.

6.9.2.3.3 A la presión de ensayo especificada, la máxima deformación relativa por tracción medida en mm/mm en el depósito no deberá dar lugar a la formación de microfisuras y, por tanto, no deberá superar el valor en el primer punto de alargamiento de rotura o daño de la resina medido durante los ensayos de tracción descritos en el apartado 6.9.2.7.1.2 c).

6.9.2.3.4 Para la presión interna de ensayo, la presión externa de cálculo especificada en 6.7.2.2.10, las cargas estáticas indicadas en 6.7.2.2.12 y las cargas estáticas de gravedad generadas por las sustancias transportadas con la densidad máxima especificada para el diseño y con un grado de llenado máximo, el criterio de fallo (FC) en la dirección longitudinal, en la dirección circunferencial y en la dirección del plano de cada una de las capas del material compuesto no deberá superar el siguiente valor:

$$FC \leq \frac{1}{K}$$

donde:

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$$

donde:

**K** tendrá un valor mínimo de 4.

**K<sub>0</sub>** es un factor de resistencia. Para el diseño general, el valor de **K<sub>0</sub>** deberá ser igual o superior a 1,5. El valor de **K<sub>0</sub>** se multiplicará por un factor 2, salvo que el depósito esté provisto de una protección contra daños consistente en un esqueleto metálico integral con elementos estructurales longitudinales y transversales;



- K<sub>1</sub>** es un factor relacionado con el deterioro de las propiedades del material por deformación y envejecimiento. Se determinará mediante la fórmula:

$$K_1 = \frac{1}{\alpha\beta}$$

donde  $\alpha$  es el factor de deformación y  $\beta$  es el factor de envejecimiento determinados de acuerdo con 6.9.2.7.1.2 e) y f), respectivamente. El valor de los factores  $\alpha$  y  $\beta$  utilizado en el cálculo estará comprendido entre 0 y 1.

También se puede utilizar un valor moderado de 2 para **K<sub>1</sub>** en el ejercicio de validación numérica de 6.9.2.3.4 (lo que no implica que no sea necesario realizar ensayos para determinar  $\alpha$  y  $\beta$ );

- K<sub>2</sub>** es un factor relacionado con la temperatura de servicio y las propiedades térmicas de la resina; su valor mínimo es 1 y se calcula mediante la siguiente ecuación:  $K_2 = 1,25 - 0,0125 (\text{HDT} - 70)$ , donde HDT es la temperatura de distorsión térmica de la resina, en °C;

- K<sub>3</sub>** es un factor relacionado con la fatiga del material; se utilizará un valor de 1,75 salvo que se acuerde otro valor con la autoridad competente. Para el diseño dinámico, según se indica en 6.7.2.2.12, se utilizará un valor de 1,1;

- K<sub>4</sub>** es un factor relacionado con la técnica de curado de la resina y puede tener los siguientes valores:

1,0 cuando el curado se lleve a cabo de acuerdo con un proceso aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2 incluya la verificación del grado de curado de toda cisterna portátil de plástico reforzado con fibra mediante un método de medición directa, como el análisis calorimétrico diferencial, con arreglo a la norma ISO 11357-2:2016, según se describe en 6.9.2.7.1.2 i);

1,1 cuando la formación de la resina termoplástica o el curado de la resina termoestable se lleve a cabo de acuerdo con un procedimiento aprobado y documentado, y el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2 incluya, para toda cisterna portátil de plástico reforzado con fibra, la verificación de, según sea el caso, las características de la resina termoplástica formada o el grado de curado de la resina termoestable, mediante un método de medición indirecta según 6.9.2.7.1.2 h), como la prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o la norma EN 59:2016, la determinación de la temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013, el análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014, o el análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;

1,5 en los demás casos.

- K<sub>5</sub>** es un factor relacionado con las instrucciones de transporte en cisternas portátiles de 4.2.5.2.6 y su valor es:

1,0 para las instrucciones T1 a T19;

1,33 para la instrucción T20;

1,67 para las instrucciones T21 y T22.

Deberá realizarse un ejercicio de validación del diseño mediante un análisis numérico y un criterio de fallo adecuado para materiales compuestos, a fin de comprobar que cada una de las capas del depósito presente valores admisibles. Los criterios de fallo para materiales compuestos son, entre otros, Tsai-Wu, Tsai-Hill, Hashin, Yamada-Sun, los invariantes del tensor de deformaciones (*Strain Invariant Failure Theory, SIFT*), la deformación máxima o el esfuerzo máximo. Se podrán utilizar otros criterios de fallo, previo acuerdo con la autoridad competente. El procedimiento seguido para validar el diseño y sus resultados deberán ponerse a disposición de la autoridad competente.

Los valores admisibles se determinarán con los parámetros requeridos por los criterios de fallo elegidos y obtenidos mediante experimentos, un coeficiente de seguridad  $K$ , los valores de resistencia medidos según 6.9.2.7.1.2 c) y los criterios de deformación máxima por alargamiento prescritos en 6.9.2.3.5. El análisis de las juntas se realizará teniendo en cuenta los valores admisibles determinados en 6.9.2.3.7 y los valores de resistencia medidos según lo indicado en 6.9.2.7.1.2 g). Deberá examinarse el pandeo conforme a 6.9.2.3.6. El diseño de los orificios y de las inclusiones metálicas deberá realizarse de acuerdo con 6.9.2.3.8.

6.9.2.3.5 Para los esfuerzos definidos en 6.7.2.2.12 y 6.9.2.3.4, el alargamiento resultante en cualquier dirección no deberá exceder el valor indicado en el cuadro que figura a continuación [para distintos tipos de resina], o una décima parte del alargamiento de rotura de la resina determinado conforme a la norma ISO 527-2:2012, si este último valor es menor que el primero.

En el cuadro siguiente figuran ejemplos de límites conocidos.

Tipo de resina	Deformación máxima por tracción ( % )
Resinas de poliéster insaturado o fenólicas	0,2
Resinas de viniléster	0,25
Resinas epóxicas	0,3
Resinas termoplásticas	Véase 6.9.2.3.3

6.9.2.3.6 Para la presión externa de cálculo especificada, el coeficiente de seguridad mínimo utilizado en el análisis de pandeo lineal del depósito se calculará como se indica en el código de diseño de recipientes a presión aplicable, y no podrá ser menor de 3.

6.9.2.3.7 Las uniones realizadas con un adhesivo y/o los materiales laminares utilizados para recubrir las juntas, incluidas las juntas a tope, las conexiones entre el equipo y el depósito, y las juntas entre el depósito y los rompeolas o tabiques de separación deberán poder resistir las cargas indicadas en 6.7.2.2.12, 6.9.2.2.3.1, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6. Para evitar concentraciones de tensiones en los materiales laminares de recubrimiento, los elementos unidos se achaflanarán como máximo en una proporción de 1/6. La resistencia al cizallamiento entre los materiales laminares y los componentes de la cisterna recubiertos por dichos materiales no será inferior a:

$$\tau = \gamma \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

donde:

- $\tau_R$  es la resistencia al cizallamiento interlaminar conforme a la norma ISO 14130:1997 y su enmienda ISO 14130:1997/Cor 1:2003;
- $Q$  es la carga por unidad de longitud en la unión;
- $K$  es el coeficiente de seguridad determinado conforme a 6.9.2.3.4;
- $l$  es la longitud del material laminar de recubrimiento;
- $\gamma$  es el factor de muesca que relaciona la tensión media en la junta con la tensión máxima en la junta en el punto de inicio del fallo.

Se podrán utilizar otros modelos de cálculo para las juntas, previa autorización de la autoridad competente.

6.9.2.3.8 Se permite el uso de bridas metálicas y sus cierres en los depósitos de plástico reforzado con fibra y se diseñarán conforme a lo dispuesto en 6.7.2. Los orificios de esos depósitos se reforzarán a fin de proporcionar, como mínimo, los mismos márgenes de seguridad previstos para el propio depósito bajo los esfuerzos estáticos y dinámicos que se definen en 6.7.2.2.12, 6.9.2.3.2, 6.9.2.3.4 y 6.9.2.3.6. Deberá haber el menor número posible de orificios. La relación axial de los orificios con forma ovalada no será superior a 2.

Si las bridas o los componentes metálicos se fijan al depósito de plástico reforzado con fibra mediante materiales adhesivos, se seguirá el método indicado en 6.9.2.3.7 para caracterizar la junta entre el metal y el plástico reforzado con fibra. Si las bridas o los componentes metálicos se fijan de otra forma, por ejemplo, mediante conexiones de rosca, se aplicarán las disposiciones correspondientes de la norma para recipientes a presión pertinente.

6.9.2.3.9 Los cálculos de comprobación de la resistencia del depósito se llevarán a cabo mediante el método de elementos finitos, con el que se simularán las capas del depósito, las juntas del depósito de plástico reforzado con fibra, las juntas entre el depósito de plástico reforzado con fibra y el armazón de la cisterna, y los orificios. El tratamiento de las singularidades se realizará utilizando un método apropiado de acuerdo con el código de diseño de recipientes a presión aplicable.

#### **6.9.2.4 *Espesor mínimo de la pared del depósito***

6.9.2.4.1 El espesor mínimo de la pared del depósito de plástico reforzado con fibra se determinará mediante cálculos de comprobación de la resistencia del depósito, teniendo en cuenta los requisitos de resistencia indicados en 6.9.2.3.4.

6.9.2.4.2 El espesor mínimo de las capas estructurales de los depósitos de plástico reforzado con fibra se determinará de acuerdo con 6.9.2.3.4, si bien deberá ser, en cualquier caso, de al menos 3 mm.

#### **6.9.2.5 *Componentes de equipamiento para cisternas portátiles con depósitos de plástico reforzado con fibra***

El equipo de servicio, los orificios en el fondo, los dispositivos de descompresión, los dispositivos de medición, los soportes, los bastidores y los elementos de elevación y sujeción de las cisternas portátiles deberán cumplir las prescripciones establecidas en 6.7.2.5 a 6.7.2.17. Para cualquier otro elemento metálico que deba integrarse en el depósito de plástico reforzado con fibra se aplicarán las disposiciones de 6.9.2.3.8.

#### **6.9.2.6 *Aprobación del diseño***

6.9.2.6.1 La aprobación del diseño de las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra se realizará de acuerdo con las prescripciones establecidas en 6.7.2.18. Se aplicarán también las prescripciones adicionales que figuran a continuación.

6.9.2.6.2 El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño deberá incluir los siguientes datos:

- a) Los resultados de los ensayos de los materiales utilizados para la fabricación del depósito de plástico reforzado con fibra de acuerdo con las prescripciones establecidas en 6.9.2.7.1;
- b) Los resultados del ensayo de caída de bola con arreglo a las prescripciones que figuran en 6.9.2.7.1.4.
- c) Los resultados del ensayo de resistencia al fuego de acuerdo con las disposiciones de 6.9.2.7.1.5.

6.9.2.6.3 Se establecerá un programa de inspección de la duración de servicio, que será incluido en el manual de funcionamiento y estará destinado comprobar el estado de la cisterna en las inspecciones periódicas. El programa de ensayo se centrará en las zonas de carga crítica identificadas en el análisis de diseño realizado conforme a 6.9.2.3.4. El método de inspección tendrá en cuenta el modo de daño posible en la zona de carga crítica (por ejemplo, esfuerzo de tracción o esfuerzo interlaminar). Las inspecciones consistirán en una combinación de exámenes visuales y ensayos no destructivos (ensayo por emisión acústica, ensayo por ultrasonidos, ensayo termográfico, etc.). En el caso de los elementos calefactores, el programa de ensayo de la duración de servicio incluirá un examen del depósito o de zonas representativas de este para evaluar los efectos de sobrecalentamiento.

6.9.2.6.4 Un prototipo representativo de la cisterna en cuestión se someterá a los ensayos que se especifican a continuación. El equipo de servicio podrá ser sustituido por otros elementos si fuera necesario.

6.9.2.6.4.1 El prototipo será objeto de una inspección para determinar su conformidad con las especificaciones del modelo tipo. Consistirá en una inspección interna y externa y en la medición de las principales dimensiones.

6.9.2.6.4.2 El prototipo, equipado con galgas extensométricas en todas las zonas sometidas a grandes esfuerzos, identificadas en el ejercicio de validación del diseño realizado de acuerdo con 6.9.2.3.4, se someterá a las cargas indicadas a continuación y se registrará la tensión resultante:

- a) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado. Los resultados de la medición se utilizarán como referencia para ajustar los valores de diseño calculados según 6.9.2.3.4;
- b) Se llenará de agua hasta el máximo grado de llenado y se someterá en las tres direcciones a cargas estáticas colocadas en las piezas de esquina de la base, sin añadir masa adicional por fuera del depósito. Para comparar con los valores de diseño calculados según 6.9.2.3.4, se extrapolarán las tensiones registradas utilizando el cociente entre las aceleraciones exigidas en 6.7.2.2.12 y las medidas;
- c) Se llenará de agua y se someterá a la presión de ensayo especificada. Cuando se someta a esta carga, el depósito no deberá presentar daños visibles ni fugas.

El esfuerzo correspondiente al nivel de tensión medido no deberá superar el coeficiente de seguridad mínimo calculado en 6.9.2.3.4 en ninguno de estos casos de carga.

### **6.9.2.7 Disposiciones adicionales aplicables a las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra**

#### 6.9.2.7.1 *Ensayo de los materiales*

##### 6.9.2.7.1.1 Resinas

El alargamiento por tracción de la resina se determinará con arreglo a la norma ISO 527-2:2012, y su temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013.

##### 6.9.2.7.1.2 Muestras de los depósitos

Antes de realizar los ensayos, se quitarán todos los revestimientos de las muestras. Si no es posible recortar muestras del depósito, se podrán utilizar muestras del depósito fabricadas en paralelo. Los ensayos incluirán:

- a) La evaluación del espesor de las capas de la pared central del depósito y de los fondos.
- b) La evaluación del contenido (masa) y la composición del material compuesto del refuerzo conforme a la norma ISO 1172:1996 o ISO 14127:2008, así como de la orientación y la disposición de las capas del refuerzo.
- c) Ensayos de resistencia a la tracción, alargamiento de rotura y módulo de elasticidad de acuerdo con la norma ISO 527-4:1997 o ISO 527-5:2009 en las direcciones circunferencial y longitudinal del depósito. Asimismo, se realizarán ensayos sobre capas representativas de algunas zonas del depósito de plástico reforzado con fibra, conforme a la norma ISO 527-4:1997 o ISO 527-5:2009, para evaluar si el coeficiente de seguridad (K) es adecuado. Se utilizará un mínimo de seis probetas para la medida de la resistencia a la tracción, que se calculará como el valor medio de todos los valores medidos menos dos veces la desviación estándar.
- d) La evaluación de la deformación por flexión y la resistencia a la flexión mediante un ensayo de flexión de tres o cuatro puntos, de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011, en una probeta con una anchura mínima de 50 mm y una distancia entre apoyos de al menos 20 veces el espesor de la pared. Se utilizarán como mínimo cinco probetas.
- e) La determinación del factor de fluencia  $\alpha$  calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas

en d), sometidas durante 1.000 horas a un ensayo de fluencia en flexión en tres o cuatro puntos, a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.9.2.2.4. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:

- i) Se introducirá la probeta en un horno del equipo de ensayo de flexión, sin aplicarle carga, a la temperatura máxima de cálculo y se dejará como mínimo 60 minutos;
  - ii) Se aplicará carga a la probeta de flexión de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011 con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por 4. Se mantendrá la carga mecánica a la temperatura máxima de cálculo sin interrupción durante al menos 1.000 horas;
  - iii) Se medirá la deformación inicial seis minutos después de repetir el paso e) ii) aplicando la carga máxima. Se mantendrá la probeta sometida a carga en el equipo de ensayo;
  - iv) Se medirá la deformación final 1.000 horas después de realizar el paso e) ii) aplicando la carga máxima; y
  - v) Se calculará el factor de fluencia  $\alpha$  dividiendo la deformación inicial obtenida en e) iii) por la deformación final obtenida en e) iv).
- f) La determinación del factor de envejecimiento  $\beta$  calculando el promedio de los valores obtenidos para, como mínimo, dos probetas con las características descritas en d), sometidas durante 1.000 horas a carga en un ensayo de flexión estática de tres o cuatro puntos y sumergidas en agua a la temperatura máxima de cálculo indicada en 6.9.2.2.4. Para cada probeta se realizará el siguiente ensayo:
- i) Antes del ensayo o del acondicionamiento, se secarán las probetas en un horno a 80 °C durante 24 horas;
  - ii) Se aplicará carga a la probeta de flexión en tres o cuatro puntos, a temperatura ambiente, de acuerdo con la norma ISO 14125:1998 + Amd 1:2011, con un esfuerzo de flexión igual a la resistencia determinada en d) dividida por cuatro. Se medirá la deformación inicial seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo;
  - iii) Se sumergirá la probeta, sin aplicarle carga, en agua a la temperatura máxima de cálculo durante al menos 1.000 horas, sin interrumpir el período de acondicionamiento en agua. Cuando haya transcurrido dicho período de acondicionamiento, se sacará la probeta, se mantendrá húmeda a temperatura ambiente y se realizará f) iv) en un plazo de tres días;
  - iv) Se someterá a la probeta por segunda vez a una carga estática, según el mismo procedimiento descrito en f) ii). Se medirá la deformación final seis minutos después de aplicar la carga máxima. Se retirará la probeta del equipo de ensayo; y
  - v) Se calculará el factor de envejecimiento  $\beta$  dividiendo la deformación inicial obtenida en f) ii) por la deformación final obtenida en f) iv).
- g) La determinación de la resistencia al cizallamiento interlaminar de las juntas, mediante un ensayo sobre muestras representativas, de acuerdo con la norma ISO 14130:1997.
- h) La evaluación de la eficacia de, según sea el caso, los procesos de formación de resina termoplástica o los procesos de curado y poscurado de resina termoestable para los materiales laminares mediante uno o varios de los métodos siguientes:

- i) La medición directa de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable: la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) o la temperatura de fusión (T<sub>m</sub>) determinadas mediante análisis calorimétrico diferencial con arreglo a la norma ISO 11357-2:2016; o
- ii) La medición indirecta de las características de la resina termoplástica formada o del grado de curado de la resina termoestable:
  - La temperatura de distorsión térmica conforme a la norma ISO 75-1:2013;
  - La T<sub>g</sub> o T<sub>m</sub> mediante análisis termomecánico conforme a la norma ISO 11359-1:2014;
  - El análisis dinámico mecánico térmico conforme a la norma ISO 6721-11:2019;
  - La prueba de dureza de Barcol conforme a la norma ASTM D2583:2013-03 o EN 59:2016.

6.9.2.7.1.3 Se deberá probar la compatibilidad química del revestimiento y de las superficies de contacto del equipo de servicio con las sustancias que se van a transportar mediante uno de los métodos que se indican a continuación. Se tendrán en cuenta todos los aspectos relativos a la compatibilidad de los materiales del depósito y de su equipo con las sustancias que se van a transportar, incluidos el deterioro químico del depósito y el desencadenamiento de reacciones críticas del contenido y de reacciones peligrosas entre ambos.

- a) Para determinar cualquier deterioro del depósito, se extraerán muestras representativas del depósito con su revestimiento interno y las soldaduras, y se someterán al ensayo de compatibilidad química previsto en la norma EN 977:1997 durante 1.000 horas a 50 °C o a la temperatura máxima autorizada para el transporte de la sustancia en cuestión. Por comparación con una muestra no ensayada, la pérdida de resistencia y el módulo de elasticidad medidos en el ensayo de flexión según la norma EN 978:1997 no deberán exceder del 25 %. No serán admisibles las fisuras, burbujas o picaduras, la separación de las capas y los revestimientos ni las rugosidades;
- b) La compatibilidad se podrá probar también con datos certificados y documentados sobre experiencias positivas de compatibilidad entre las sustancias que se van a transportar y los materiales del depósito con los que entrarán en contacto a una temperatura específica, durante un tiempo concreto y bajo ciertas otras condiciones de servicio;
- c) Igualmente podrán utilizarse los datos técnicos publicados en la literatura, las normas u otras fuentes especializadas en la materia, que sean aceptables para la autoridad competente;
- d) Podrán utilizarse otros métodos de verificación de la compatibilidad química, previo acuerdo con la autoridad competente.

6.9.2.7.1.4 Ensayo de caída de bola conforme a la norma EN 976-1:1997

Un prototipo representativo de la cisterna se someterá al ensayo de caída de bola con arreglo a la norma EN 976-1:1997, núm. 6.6. No se deberá producir ningún daño visible ni en el interior ni en el exterior del depósito.

6.9.2.7.1.5 Ensayo de resistencia al fuego

6.9.2.7.1.5.1 Un prototipo representativo de la cisterna, con su equipo de servicio y sus elementos estructurales colocados y lleno de agua hasta el 80 % de su capacidad máxima, durante 30 minutos será envuelto completamente en las llamas producidas por un fuego abierto en un recipiente lleno de fuel doméstico o por cualquier otro tipo de fuego que produzca el mismo efecto. El fuego tendrá una temperatura de llama de 800 °C y una emisividad de 0,9, el coeficiente de transferencia de calor hacia la cisterna será de

10 W/(m<sup>2</sup>K) y la absorbancia de la superficie será de 0,8. Se supondrá un flujo térmico neto mínimo de 75 kW/m<sup>2</sup> de acuerdo con la norma ISO 21843:2018. Las dimensiones del recipiente superarán a las de la cisterna en al menos 50 cm a cada lado. Entre el nivel del combustible y la parte superior de la cisterna deberá haber una distancia de entre 50 cm y 80 cm. El resto de la cisterna por debajo del nivel del líquido, incluidos orificios y cierres, permanecerá estanco, con excepción de derrames insignificantes.

#### **6.9.2.8 Inspección y ensayo**

6.9.2.8.1 La inspección y el ensayo de las cisternas portátiles de plástico reforzado con fibra se deberán llevar a cabo de acuerdo con las disposiciones de 6.7.2.19. Además, los revestimientos termoplásticos con soldadura deberán someterse a una prueba de chispa conforme a una norma adecuada, una vez realizados los ensayos de presión de acuerdo con las inspecciones periódicas especificadas en 6.7.2.19.4.

6.9.2.8.2 Asimismo, la inspección inicial y las inspecciones periódicas deberán ajustarse al programa de ensayo de la duración de servicio y a los métodos de inspección conexos previstos en 6.9.2.6.3.

6.9.2.8.3 En la inspección y el ensayo iniciales se verificará que la construcción de la cisterna es conforme con el sistema de calidad descrito en 6.9.2.2.2.

6.9.2.8.4 Además, durante la inspección del depósito se indicarán o marcarán las zonas calentadas por los elementos calefactores, de modo que se puedan identificar en los planos de diseño o se puedan distinguir mediante una técnica adecuada (por ejemplo, infrarrojos). En el examen del depósito se tendrán en cuenta los efectos del sobrecalentamiento, la corrosión, la erosión, la sobrepresión y la sobrecarga mecánica.

#### **6.9.2.9 Conservación de muestras**

Para futuras inspecciones y verificaciones, se conservarán muestras del depósito de cada cisterna fabricada (por ejemplo, muestras recortadas de la boca de acceso) durante un período de cinco años a partir de la fecha de inspección y ensayo iniciales y hasta que se supere la inspección periódica quinquenal exigida.

#### **6.9.2.10 Marcado**

6.9.2.10.1 Para las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra se aplican las prescripciones que figuran en 6.7.2.20.1, salvo las de 6.7.2.20.1 f) ii).

6.9.2.10.2 Con arreglo a 6.7.2.20.1 f) i) se requiere informar sobre el material estructural del depósito, que será plástico reforzado con fibra; la fibra de refuerzo será, por ejemplo, fibra de vidrio clase E, y la resina, por ejemplo, resina de viniléster.

6.9.2.10.3 También se aplican a las cisternas portátiles con depósito de plástico reforzado con fibra las prescripciones establecidas en 6.7.2.20.2.

## **Capítulo 7.1**

7.1.1.6 La primera modificación no se aplica al texto en español. Después del párrafo, añádase el siguiente texto:

“ Se deberá examinar la unidad de transporte para garantizar que se encuentra en buen estado estructural, que no tiene residuos incompatibles con la sustancia que se va a transportar y que el fondo, las paredes y el techo, según el caso, no presentan resaltes ni deterioros que puedan afectar a la sustancia, así como, cuando sea necesario, que el contenedor no tiene daños que afecten a su estanqueidad.

Por buen estado estructural se entiende que la unidad de transporte no presente defectos importantes en sus componentes estructurales. Los componentes estructurales de las unidades de transporte multimodal son, entre otros, los largueros superiores e inferiores, los travesaños superiores e inferiores de los extremos, los montantes de esquina, las cantoneras y, en el caso de los contenedores, el umbral y el dintel de las puertas y los travesaños del suelo. Se consideran defectos importantes:

- a) Los pliegues, las fisuras o las roturas en los elementos estructurales o de soporte, o cualquier daño en el equipo de funcionamiento o de servicio, que afecten a la unidad;
- b) Toda distorsión de la configuración general o cualquier daño en los dispositivos de izado o en el equipo de manipulación lo bastante grande como para impedir una alineación adecuada del equipo de manipulación, el montaje y la fijación en un chasis, vehículo o vagón, o su estiba en la bodega de un buque; y, en su caso,
- c) Bisagras, burletes y herrajes de las puertas que estén trabados, doblados, o rotos, o que falten, o que no se puedan utilizar por otros motivos.

**NOTA:** Para el llenado de cisternas portátiles y CGEM, véase el capítulo 4.2. Para el llenado de contenedores para graneles, véase el capítulo 4.3.”

7.1.3.3.1 Suprímase 7.1.3.3.1 y renumérese 7.1.3.3.2 como corresponda.

7.1.5.3.2 a) Sustitúyase “la palabra “ESTABILIZADO” o “ESTABILIZADA”” por “las palabras “TEMPERATURA REGULADA””.

7.1.5.3.2 b) Suprímase la nota a pie de página 1.

### **Cuadro de correspondencia entre el Reglamento del OIEA y la Reglamentación Modelo**

En el título que comienza con “CUADRO DE CORRESPONDENCIA ENTRE LOS NÚMEROS DE LOS PÁRRAFOS DEL REGLAMENTO”, sustitúyase “LOS NÚMEROS DE LOS PÁRRAFOS” por “LOS PÁRRAFOS, LOS CUADROS Y LAS FIGURAS”, así como “DEL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS DEL OIEA (EDICIÓN DE 2018) (SSR-6 (Rev.1))” por “DE LA EDICIÓN DE 2018 DEL REGLAMENTO DEL OIEA PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS”. Añádase el título “Correspondencia entre párrafos” antes del primer cuadro. En la fila de encabezamiento del primer cuadro, sustitúyase “SSR-6” por “OIEA” y “ONU” por “Reglamentación Modelo”. Sustitúyase el título que aparece antes de los cuadros segundo y tercero por el título “Correspondencia entre cuadros” encima del segundo cuadro y el título “Correspondencia entre figuras” encima del tercer cuadro. En la fila de encabezamiento del segundo cuadro, sustitúyase “Cuadros SSR-6” por “OIEA” y “Cuadros Reglamentación Modelo” por “Reglamentación Modelo”. En la fila de encabezamiento del tercer cuadro, sustitúyase “Figura SSR-6” por “OIEA” y “Figura Reglamentación Modelo” por “Reglamentación Modelo”.