

## Capítulo 6.1

### *Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases (salvo los embalajes/envases utilizados para las sustancias de la Clase 6.2)*

#### 6.1.1 Aplicabilidad y disposiciones generales

##### 6.1.1.1 Aplicabilidad

Las disposiciones del presente capítulo no son aplicables:

- .1 a los recipientes a presión;
- .2 a los bultos que contienen materiales radiactivos, que se deberán regir por el Reglamento del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), salvo que:
  - i) los materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas (riesgos secundarios) deberán satisfacer también la disposición especial 172 del capítulo 3.3; y
  - ii) los materiales de baja actividad específica (BAE) y los objetos contaminados en la superficie (OCS) podrán transportarse en ciertos embalajes/envases definidos en el presente Código, a condición de que se satisfagan también las prescripciones complementarias del Reglamento del OIEA;
- .3 a los bultos cuya masa neta exceda de 400 kg; y
- .4 a los bultos cuya capacidad exceda de 450 l.

##### 6.1.1.2 Disposiciones generales

**6.1.1.2.1** Las disposiciones relativas a los embalajes/envases que figuran en 6.1.4 están basadas en los embalajes/envases utilizados actualmente. Para poder reflejar los progresos de la ciencia y la técnica, nada se opone a que se utilicen embalajes/envases cuyas especificaciones sean distintas de las indicadas en 6.1.4, a condición de que estos tengan la misma eficacia, sean aceptados por la autoridad competente, y puedan superar los ensayos estipulados en 6.1.1.2 y en 6.1.5. Podrán admitirse, además, métodos de ensayo distintos de los indicados en el presente capítulo, siempre que sean equivalentes.

**6.1.1.2.2** Todo embalaje/envase destinado a contener líquidos deberá superar un ensayo de estanquidad apropiada y estar en condiciones de satisfacer los niveles apropiados de ensayo indicados en 6.1.5.4.4:

- .1 antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- .2 antes de volver a ser utilizado para el transporte si ha sido reconstruido o reacondicionado.

Para cumplir este ensayo, no será necesario que los embalajes/envases vayan provistos de sus propios cierres.

El recipiente interior de los embalajes/envases compuestos podrá ser sometido a ensayo sin el embalaje/envase exterior, a condición de que esto no afecte a los resultados del ensayo. El ensayo no se exigirá cuando se trate de embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados.

**6.1.1.2.3** Los recipientes, las partes de recipientes y los cierres (tapones) hechos de materiales plásticos que puedan entrar en contacto directo con una sustancia peligrosa, deberán ser resistentes a su acción, y no deberán tener incorporados materiales que puedan reaccionar peligrosamente o formar compuestos peligrosos, o bien reblandecer, debilitar o inutilizar los recipientes o sus cierres.

**6.1.1.2.4** Los embalajes/envases de materiales plásticos deberán ser suficientemente resistentes al envejecimiento y a la degradación causados por la sustancia contenida en ellos o por la radiación ultravioleta. La permeación de la sustancia contenida no deberá constituir un peligro en las condiciones normales de transporte.

**6.1.1.3** Los embalajes/envases se deberán fabricar, reacondicionar y someter a ensayo con arreglo a un programa de garantía de calidad que sea satisfactorio a juicio de la autoridad competente, con objeto de asegurar que cada embalaje/envase satisfaga las disposiciones del presente capítulo.

**Nota:** La norma ISO 16106:2006, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Dangerous goods packagings, intermediate bulk containers (IBCs) and large packagings – Guidelines for the application of ISO 9001*, proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

**6.1.1.4** Los fabricantes y ulteriores distribuidores de embalajes/envases deberán dar información sobre los procedimientos que deben respetarse, y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas necesarias) y todas las demás piezas necesarias para asegurar que los embalajes/envases, tal como se presentan para su transporte, pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

## **6.1.2 Código para designar los distintos tipos de embalajes/envases**

**6.1.2.1** El código consiste en:

- .1 un número arábigo, que indica el tipo de embalaje/envase, por ejemplo, bidón, jerricán, etc., seguido de
- .2 una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos, que indica(n) la naturaleza del material, por ejemplo, acero, madera, etc., seguida(s), cuando sea necesario, de
- .3 un número arábigo, que indica la categoría del embalaje/envase dentro del tipo al que pertenece.

**6.1.2.2** En el caso de embalajes/envases compuestos, se deberán colocar dos letras mayúsculas en caracteres latinos, una después de la otra, en el segundo lugar del código. La primera indica el material del recipiente interior, y la segunda el del embalaje/envase exterior.

**6.1.2.3** En el caso de los embalajes/envases combinados, sólo se deberá utilizar el número de código correspondiente al embalaje/envase exterior.

**6.1.2.4** El código del embalaje/envase puede ir seguido de las letras "T", "V" o "W". La letra "T" indica que el embalaje/envase para fines de salvamento se ajusta a las disposiciones de 6.1.5.1.11. La letra "V" indica que el embalaje/envase es especial y se ajusta a las disposiciones de 6.1.5.1.7. La letra "W" indica que el embalaje/envase, aun siendo del mismo tipo que el designado mediante el código, ha sido fabricado con arreglo a especificaciones diferentes de las que figuran en 6.1.4, pero se considera equivalente de conformidad con lo dispuesto en 6.1.1.2.

**6.1.2.5** Los números correspondientes a los distintos tipos de embalajes/envases son los siguientes:

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | Bidón                     |
| 2 | [Reservado]               |
| 3 | Jerricán                  |
| 4 | Caja                      |
| 5 | Saco                      |
| 6 | Embalaje/envase compuesto |

**6.1.2.6** El material, por su parte, estará indicado por las letras mayúsculas siguientes:

- |   |  |
|---|--|
| A | Acero (incluye todos los tipos y tratamientos de superficie) |
| B | Aluminio   |
| C | Madera natural   |
| D | Madera contrachapada   |
| F | Madera reconstituida   |
| G | Cartón   |
| H | Materiales plásticos   |
| L | Textiles   |
| M | Papel de varias hojas  |
| N | Metal (que no sea acero ni aluminio)                         |
| P | Vidrio, porcelana o gres                                     |

**Nota:** La expresión "materiales plásticos" incluye también otros materiales poliméricos, como el caucho.

**6.1.2.7** En el cuadro siguiente figuran los códigos asignados a los distintos tipos de embalaje/envase, según su tipo, el material utilizado para su construcción y su categoría. El cuadro remite también a los párrafos que es preciso consultar en relación con las correspondientes disposiciones aplicables:

**Parte 6 – Construcción y ensayo de embalajes/envases, RIG, etc.**

Tipo	Material	Categoría	Código	Párrafo	
1 Bidones	A Acero	tapa no desmontable	1 A1	6.1.4.1	
		tapa desmontable	1A2		
	B Aluminio	tapa no desmontable	1B1	6.1.4.2	
		tapa desmontable	1B2		
	D Madera contrachapada	–	1D	6.1.4.5	
	G Cartón	–	1G	6.1.4.7	
	H Plástico	tapa no desmontable	1 H1	6.1.4.8	
tapa desmontable		1H2			
N Metal, que no sea acero ni aluminio	tapa no desmontable	1N1	6.1.4.3		
	tapa desmontable	1N2			
2	[Reservado]				
3 Jerricanes	A Acero	tapa no desmontable	3A1	6.1.4.4	
		tapa desmontable	3A2		
	B Aluminio	tapa no desmontable	3B1	6.1.4.4	
		tapa desmontable	3B2		
	H Plástico	tapa no desmontable	3H1	6.1.4.8	
		tapa desmontable	3H2		
4 Cajas	A Acero	–	4A	6.1.4.14	
	B Aluminio	–	4B	6.1.4.14	
	C Madera natural	ordinaria	4C1	6.1.4.9	
		con paredes estancas a los pulverulentos	4C2		
	D Madera contrachapada	–	4D	6.1.4.10	
	F Madera reconstituida	–	4F	6.1.4.11	
	G Cartón	–	4G	6.1.4.12	
	H Plástico	expandido	4H1	6.1.4.13	
		compacto	4H2		
N De un metal distinto del acero o el aluminio		4N	6.1.4.14		
5 Sacos	H Tejido de plástico	sin forro ni revestimiento interiores	5H1	6.1.4.16	
		estancos a los pulverulentos	5H2		
		hidrorresistentes	5H3		
	H Película de plástico	–	5H4	6.1.4.17	
	L Textiles	sin forro ni revestimiento interiores	5L1	6.1.4.15	
		estancos a los pulverulentos	5L2		
		hidrorresistentes	5L3		
M Papel	de varias hojas	5M1	6.1.4.18		
	de varias hojas, hidrorresistentes	5M2			
6 Embalajes/envases compuestos	H Recipiente de plástico	en bidón de acero	6HA1	6.1.4.19	
		en jaula, o caja, de acero	6HA2	6.1.4.19	
		en bidón de aluminio	6HB1	6.1.4.19	
		en jaula, o caja, de aluminio	6HB2	6.1.4.19	
		en caja de madera	6HC	6.1.4.19	
		en bidón de madera contrachapada	6HD1	6.1.4.19	
		en caja de madera contrachapada	6HD2	6.1.4.19	
		en bidón de cartón	6HG1	6.1.4.19	
		en caja de cartón	6HG2	6.1.4.19	
		en bidón de plástico	6HH1	6.1.4.19	
		en caja de plástico compacto	6HH2	6.1.4.19	
		P Recipiente de vidrio, de porcelana o de gres	en bidón de acero	6PA1	6.1.4.20
			en jaula, o caja, de acero	6PA2	6.1.4.20
	en bidón de aluminio		6PB1	6.1.4.20	
	en jaula, o caja, de aluminio		6PB2	6.1.4.20	
	en caja de madera		6PC	6.1.4.20	
	en bidón de madera contrachapada		6PD1	6.1.4.20	
	en canasta de mimbre		6PD2	6.1.4.20	
	en bidón de cartón	6PG1	6.1.4.20		
	en caja de cartón	6PG2	6.1.4.20		
en embalaje/envase de plástico expandido	6PH1	6.1.4.20			
en embalaje/envase de plástico compacto	6PH2	6.1.4.20			

### 6.1.3 Marcado

**Nota 1:** La marca indica que el embalaje/envase que la lleva es de un modelo tipo que ha superado los ensayos pertinentes y que satisface las disposiciones del presente capítulo, las cuales se refieren a la fabricación, pero no a la utilización, del embalaje/envase. Por consiguiente, la marca de por sí no confirma necesariamente que el embalaje/envase pueda utilizarse para cualquier sustancia. El tipo de embalaje/envase (bidón de acero, por ejemplo), su capacidad o su masa máximas, y cualquier disposición especial que sea necesaria, están especificados para cada sustancia u objeto en la parte 3 del presente Código.

**Nota 2:** Las marcas tienen por finalidad facilitar la labor de los fabricantes de embalajes/envases, los reacondicionadores, los usuarios de embalajes/envases, los transportistas y las autoridades que se ocupan de la reglamentación. Por lo que respecta a la utilización de un nuevo embalaje/envase, la marca original permite al fabricante identificar el tipo de embalaje/envase de que se trata e indicar las prescripciones relativas a ensayos de idoneidad que éste satisfaga.


**Nota 3:** Las marcas no siempre proporcionan detalles completos, por ejemplo sobre los niveles de ensayo, y puede que sea necesario tener en cuenta estos detalles, consultando en tal caso los certificados de ensayo, los informes de ensayo o un registro de los embalajes/envases que hayan superado los ensayos. Por ejemplo, un embalaje/envase que lleve la marca X o Y puede utilizarse para sustancias adscritas a un grupo de embalaje/envase correspondiente a un grado de peligrosidad menor; en ese caso, el valor máximo admisible de la densidad relativa se determina con arreglo a los coeficientes 1,5 o 2,25 indicados en las disposiciones relativas a los ensayos de embalajes/envases que figuran en 6.1.5, según proceda; es decir, un embalaje/ envase del Grupo de embalaje/envase I sometido a ensayo para productos de densidad relativa 1,2 se puede utilizar como embalaje/envase del Grupo de embalaje/envase II para productos de densidad relativa 1,8, o como embalaje/envase del Grupo de embalaje/envase III para productos de densidad relativa 2,7, siempre que, desde luego, siga cumpliendo todos los criterios de rendimiento con el producto de densidad relativa más alta.

**6.1.3.1** Todo embalaje/envase destinado a ser utilizado de conformidad con lo dispuesto en el presente Código deberá llevar marcas que sean duraderas, legibles y colocadas en un lugar y de un tamaño tal que las haga claramente visibles. En el caso de embalajes/envases con una masa bruta superior a 30 kg, las marcas, o un duplicado de las mismas, deberán aparecer en el lado superior o en uno de los costados del embalaje/envase. Las letras, los números y los símbolos deberán tener como mínimo 12 mm de altura, excepto por lo que respecta a los embalajes/envases de capacidad igual o inferior a 30 l o 30 kg, en los que deberán tener como mínimo 6 mm de alto, y en los embalajes/envases de capacidad igual o inferior a 5 l o 5 kg, que deberán ser de un tamaño apropiado.

Las marcas deberán indicar:

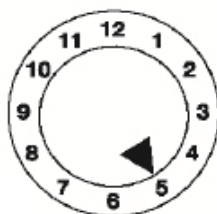
---

\* Se entenderá que la expresión "densidad relativa" es sinónima de "peso específico" y será la utilizada en todo este texto.

- a) el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases 

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9. En el caso de los embalajes/envases de metal que lleven marcas estampadas, se podrán utilizar como señal las letras mayúsculas "UN";

- b) el código que designa el tipo de embalaje/envase con arreglo a 6.1.2;
- c) un código dividido en dos partes:
- i) una letra que indica el grupo o los grupos de embalaje/envase para los que el modelo tipo de que se trate ha sido sometido con éxito a ensayo:
- "X" para los grupos de embalaje/envase I, II y III
- "Y" para los grupos de embalaje/envase II y III
- "Z" para el Grupo de embalaje/envase III solamente;
- ii) en el caso de los embalajes/envases sin embalaje/envase interior destinados a contener líquidos, la densidad relativa, redondeada la cifra al primer decimal, respecto de la cual el modelo tipo ha sido sometido a ensayo; esta anotación puede ser omitida si la densidad relativa no es superior a 1,2; en el caso de los embalajes/envases destinados a contener sustancias sólidas o embalajes/envases interiores, la masa bruta máxima expresada en kg;
- d) bien la letra "S" para indicar que el embalaje/envase está destinado al transporte de sustancias sólidas o de embalajes/envases interiores, o, en el caso de embalajes/envases (distintos de los combinados) para líquidos, la presión de ensayo hidráulica que el embalaje/envase ha demostrado resistir en kPa, redondeada la cifra a la decena más próxima;
- e) las dos últimas cifras del año de fabricación del embalaje/envase; los embalajes/envases de los tipos 1H y 3H también deberán llevar una marca apropiada que indique el mes de fabricación, la cual podrá ir en el embalaje/envase en un lugar diferente del resto de las marcas; a tal fin se podrá utilizar el procedimiento siguiente:



- f) el Estado que autoriza la colocación de las marcas, es decir, las letras distintivas de éste para los vehículos a motor en el tráfico internacional;
- g) el nombre del fabricante o cualquier otra marca de identificación del embalaje/envase especificada por la autoridad competente.

**6.1.3.2** Además de las marcas duraderas estipuladas en 6.1.3.1, todo nuevo bidón metálico de capacidad superior a 100 l deberá llevar en el fondo las marcas prescritas en 6.1.3.1 a) a e), indicando el espesor nominal de por lo menos el metal utilizado en el depósito (en mm, redondeado a la décima de mm), de forma permanente (por ejemplo, estampadas). Cuando el espesor nominal de cualquiera de las tapas del bidón metálico sea menor que el del depósito, el espesor nominal de la tapa superior, del depósito y de la tapa inferior deberán indicarse de forma permanente (por ejemplo, estampadas) en el fondo, por ejemplo: "1,0 – 1,2 – 1,0" o "0,9 – 1,0 – 1,0". El espesor nominal del metal se deberá determinar de conformidad con la norma pertinente de la ISO, por ejemplo ISO 3574:1999 en el caso del acero. Las marcas indicadas en 6.1.3.1 f) y g) no deberán aplicarse de forma permanente (por ejemplo, estampadas), a excepción de lo dispuesto en 6.1.3.5.

**6.1.3.3** Todo embalaje/envase distinto de los aludidos en 6.1.3.2 y susceptible de ser sometido a un proceso de reacondicionamiento deberá llevar las marcas indicadas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente. Se considerarán marcas permanentes las que puedan resistir el proceso de reacondicionamiento (por ejemplo, las marcas estampadas). Tratándose de embalajes/envases que no sean bidones metálicos de capacidad superior a 100 l esas marcas pueden sustituir a las correspondientes marcas indelebles prescritas en 6.1.3.1.

**6.1.3.4** En el caso de los bidones metálicos reconstruidos, si no se cambia el tipo de embalaje/envase y no se reemplaza o se suprime un componente estructural integral, no será preciso que las marcas exigidas sean permanentes (por ejemplo, estampadas). Cualquier otro bidón metálico reconstruido deberá llevar las marcas estipuladas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente (por ejemplo, estampadas) en la tapa superior o en uno de los lados.

**6.1.3.5** Los bidones metálicos hechos de materiales (por ejemplo, de acero inoxidable) destinados a ser reutilizados repetidamente podrán llevar las marcas estipuladas en 6.1.3.1 f) y g) de forma permanente (por ejemplo, estampadas).

**6.1.3.6** Los embalajes/envases fabricados con material de plástico reciclado tal como se define en 1.2.1 llevarán la marca "REC". Esta marca se colocará cerca de la marca prescrita en 6.1.3.1.






**6.1.3.7** Las marcas figurarán en el orden indicado en los apartados de 6.1.3.1; cada uno de los elementos de la marca requeridos en esos apartados y, cuando sean aplicables, en los apartados h) a j) de 6.1.3.8, deberán estar claramente separados, por ejemplo, por una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables. Véanse los ejemplos en 6.1.3.10. Las marcas adicionales admitidas por la autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las partes de la marca a tenor de lo prescrito en 6.1.3.1.

**6.1.3.8** Una vez reacondicionado un embalaje/envase, el reacondicionador deberá ponerle, en el orden apropiado y de forma duradera, una marca que indique:

- h) el Estado en el que se haya llevado a cabo el reacondicionamiento, es decir, las letras distintivas que ese Estado utiliza para los vehículos a motor en el tráfico internacional;
- i) el nombre del reacondicionador u otra identificación del embalaje/envase que especifique la autoridad competente;
- j) el año de reacondicionamiento, la letra "R" y, en el caso de los embalajes/envases que hayan superado el ensayo de estanquidad prescrito en 6.1.1.2.2, la letra adicional "L".



**6.1.3.9** Cuando, una vez reacondicionado un bidón metálico, las marcas estipuladas en 6.1.3.1 a) a d) no aparezcan en la tapa superior ni en el lado del mismo, el reacondicionador deberá aplicarlas de forma duradera seguidas de las prescritas en 6.1.3.8 h), i) y j). Estas marcas no deberán indicar un rendimiento mayor que aquel para el cual el modelo tipo original fue sometido a ensayo y marcado.

**6.1.3.10 Ejemplos de marcas de embalajes/envases NUEVOS**

	<b>4G/Y145/S/02</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)	para una caja de cartón nueva
	<b>NL/VL823</b>	con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	
	<b>1A1/Y1.4/150/98</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)	para un bidón nuevo de acero destinado a contener líquidos
	<b>NL/VL824</b>	con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	
	<b>1A2/Y150/S/01</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)	para un bidón nuevo de acero destinado a contener sustancias sólidas o embalajes/envases interiores
	<b>NL/VL825</b>	con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	
	<b>4HW/Y136/S/98</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)	para una caja de plástico nueva de especificaciones equivalentes a las indicadas en el código del embalaje/envase
	<b>NL/VL826</b>	con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	
	<b>1A2/Y/100/01</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)	para un bidón reconstruido de acero destinado a contener líquidos de densidad relativa no superior a 1,2
	<b>USA/MM5</b>	con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	

**Nota:** En el caso de los líquidos, el marcado de la densidad relativa que no exceda de 1,2 es opcional; véase 6.1.3.1 c) ii)

**6.1.3.11 Ejemplos de marcas de embalajes/envases REACONDICIONADOS**

	<b>1A1/Y1.4/150/97</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)
	<b>NL/RB/01 RL</b>	con arreglo a 6.1.3.8 h), i) y j)
	<b>1A2/Y150/S/99</b>	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)
	<b>USA/RB/00 R</b>	con arreglo a 6.1.3.8 h), i) y j)



### 6.1.3.12 Ejemplo de marcas de embalajes/envases PARA FINES DE SALVAMENTO



1A2T/Y300/S/01 con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)

USA/abc con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)

**Nota:** Las marcas, cuyos ejemplos figuran en 6.1.3.10, 6.1.3.11 y 6.1.3.12, podrán colocarse en una sola línea o en varias líneas, siempre que se respete el orden apropiado.

## 6.1.4 Disposiciones relativas a los embalajes/envases

### 6.1.4.0 Disposiciones generales

En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia contenida en el embalaje/envase que pueden producirse no entrañarán peligro.

#### 6.1.4.1 Bidones de acero

1A1 de tapa no desmontable

1A2 de tapa desmontable

**6.1.4.1.1** El cuerpo y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de chapa de acero de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que está destinado.

**Nota:** En el caso de los bidones de acero al carbono, los aceros "adecuados" son los que figuran en las normas ISO 3573:1999, *Hot rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities* e ISO 3574:1999, *Cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*. En los bidones de acero al carbono inferiores a 100 l, los aceros "adecuados", además de los anteriores, son también los que figuran en las normas ISO 11949:1995, *Cold-reduced electrolytic tinplate*, ISO 11950:1995, *Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel*, e ISO 11951:1995, *Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium-oxide coated steel*.

**6.1.4.1.2** La costura del cuerpo de los bidones destinados a contener más de 40 l de líquido se deberá hacer mediante soldadura. La costura del cuerpo de los bidones destinados a contener sustancias sólidas o 40 l de líquido como máximo se deberá hacer por medios mecánicos o mediante soldadura.

**6.1.4.1.3** Los rebordes deberán estar unidos mecánicamente mediante costuras o estar soldados. Se podrán utilizar aros de refuerzo no integrados en el cuerpo.

**6.1.4.1.4** El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 l deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si están provistos de aros de rodadura no integrados en el cuerpo, estos deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.

**6.1.4.1.5** Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1A1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1A2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre podrán ser unidas mecánicamente por costura o soldadas al montaje. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

**6.1.4.1.6** Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.

**6.1.4.1.7** Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa y el fondo, los cierres y las guarniciones no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se deberá protegerlos mediante tratamientos o revestimientos internos adecuados. Estos revestimientos o tratamientos deberán conservar sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

**6.1.4.1.8** Capacidad máxima del bidón: 450 l.

**6.1.4.1.9** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.2 Bidones de aluminio**

1B1 de tapa no desmontable

1B2 de tapa desmontable

**6.1.4.2.1** El cuerpo y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de aluminio de una pureza del 99 % como mínimo, o de una aleación a base de aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que éste haya sido destinado.

**6.1.4.2.2** Todas las costuras deberán estar soldadas. Las costuras de los rebordes, caso de haberlas, deberán estar reforzadas mediante aros de refuerzo no integrados en el cuerpo.

**6.1.4.2.3** El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 l deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si están provistos de aros de rodadura no integrados en el cuerpo, estos deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.

- 6.1.4.2.4** Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1B1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1B2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre deberán estar soldadas al montaje de modo que la soldadura forme una costura estanca. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.
- 6.1.4.2.5** Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.
- 6.1.4.2.6** Capacidad máxima del bidón: 450 l.
- 6.1.4.2.7** Masa neta máxima: 400 kg.
- 6.1.4.3 Bidones de metal que no sea aluminio ni acero**
- 1N1 tapa no desmontable
- 1N2 tapa desmontable
- 6.1.4.3.1** El cuerpo y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de un metal o una aleación de metal que no sea acero ni aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.
- 6.1.4.3.2** Las costuras de los rebordes, de haberlas, deberán estar reforzadas mediante aros de refuerzo no integrados en el cuerpo. Todas las costuras, en caso de que las hubiera, deberán estar unidas (soldaduras fuertes o blandas, etc.) de acuerdo con la más moderna tecnología disponible para el metal o la aleación utilizados.
- 6.1.4.3.3** El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 l deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si están provistos de aros de rodadura no integrados en el cuerpo, estos deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.
- 6.1.4.3.4** Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1N1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1N2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre deberán estar unidas al montaje (soldaduras fuertes o blandas, etc.) de acuerdo con la más moderna tecnología disponible para el metal o la aleación utilizados de modo que la costura sea estanca. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

**6.1.4.3.5** Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.

**6.1.4.3.6** Capacidad máxima del bidón: 450 l.

**6.1.4.3.7** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.4 Jerricanes de acero o de aluminio**

3A1 de acero, de tapa no desmontable

3A2 de acero, de tapa desmontable

3B1 de aluminio, de tapa no desmontable

3B2 de aluminio, de tapa desmontable

**6.1.4.4.1** El cuerpo y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de chapa de acero, de aluminio puro al 99 %, por lo menos, o de una aleación a base de aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del jerricán y al uso a que esté destinado.

**6.1.4.4.2** Los rebordes de los jerricanes de acero deberán estar unidos mecánicamente mediante costuras o estar soldados. La costura del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener más de 40 l de líquido se deberá hacer mediante soldadura. La costura del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener 40 l de líquido como máximo se deberá hacer por medios mecánicos o mediante soldadura. Todas las costuras de los jerricanes de aluminio deberán estar soldadas. Las costuras de los rebordes, en caso de que las hubiera, deberán estar reforzadas mediante la aplicación de un collar de refuerzo separado.

**6.1.4.4.3** Las aberturas de los jerricanes (3A1 y 3B1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los jerricanes que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (3A2 y 3B2). Los cierres deberán estar proyectados de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

**6.1.4.4.4** Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa y el fondo, los cierres y las guarniciones no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se deberá protegerlos mediante tratamientos o revestimientos internos adecuados. Estos revestimientos o tratamientos deberán conservar sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

**6.1.4.4.5** Capacidad máxima del jerricán: 60 l.

**6.1.4.4.6** Masa neta máxima: 120 kg.

**6.1.4.5 Bidones de madera contrachapada**

1D

- 6.1.4.5.1** La madera utilizada deberá estar bien curada, comercialmente seca y exenta de todo defecto que pueda reducir la eficacia del bidón para el fin a que esté destinado. Cuando para hacer las tapas y los fondos se utilice un material distinto de la madera contrachapada, la calidad de tales tapas y fondos deberá ser equivalente a la de los de madera contrachapada.
- 6.1.4.5.2** La madera contrachapada que se utilice deberá ser de dos hojas por lo menos para el cuerpo, y de tres por lo menos para tapas y fondos; las hojas deberán estar sólidamente encoladas con adhesivo resistente al agua, y puestas de forma que las vetas de cada una se crucen con las de la anterior.
- 6.1.4.5.3** El cuerpo y la tapa y el fondo del bidón, así como sus uniones, deberán estar proyectados en función de la capacidad del bidón y del uso a que esté destinado.
- 6.1.4.5.4** Para evitar las pérdidas de contenido por los intersticios, las tapas estarán forradas con papel kraft, o con otro material equivalente, que estará sólidamente fijado a la tapa y se extenderán al exterior en toda su periferia.
- 6.1.4.5.5** Capacidad máxima del bidón: 250 l.
- 6.1.4.5.6** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.6** [Reservado]

**6.1.4.7 Bidones de cartón**

1G

- 6.1.4.7.1** El cuerpo del bidón deberá estar formado por hojas múltiples de papel grueso o de cartón (no ondulado) sólidamente encoladas o laminadas, y podrá tener una o varias capas protectoras de asfalto, papel kraft encerado, hoja metálica, material plástico, etc.
- 6.1.4.7.2** Las tapas y los fondos deberán ser de madera natural, cartón, metal, madera contrachapada, material plástico u otro material apropiado, y podrán tener una o varias capas protectoras de asfalto, papel kraft encerado, hoja metálica, material plástico, etc.
- 6.1.4.7.3** El cuerpo y la tapa y el fondo del bidón, así como sus uniones, deberán estar proyectados en función de la capacidad del bidón y del uso a que esté destinado.
- 6.1.4.7.4** El embalaje/envase ensamblado deberá ser lo suficientemente resistente al agua como para que no sufra delaminación en las condiciones normales de transporte.
- 6.1.4.7.5** Capacidad máxima del bidón: 450 l.
- 6.1.4.7.6** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.8 Bidones y jerricanes de plástico**

- 1H1 bidones de tapa no desmontable
- 1H2 bidones de tapa desmontable
- 3H1 jerricanes de tapa no desmontable
- 3H2 jerricanes de tapa desmontable

**6.1.4.8.1** El embalaje/envase deberá estar fabricado de material plástico apropiado, y deberá tener una resistencia adecuada a su capacidad y al uso a que esté destinado. Salvo para los *materiales de plástico reciclado* que se han definido en 1.2.1, no se podrán emplear otros materiales ya usados que no sean los de residuos de producción o los materiales triturados de nuevo procedentes del mismo proceso de fabricación. El embalaje/ envase deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación causados por la sustancia contenida en ellos o por la radiación ultravioleta.

**6.1.4.8.2** Cuando sea necesario proteger los bidones o los jerricanes contra la radiación ultravioleta, deberá utilizarse como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil de los embalajes/envases. Cuando se utilicen negro de carbón, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos si el contenido de negro de carbón no excede del 2 % de la masa, o si el contenido de pigmento no excede del 3 % de la masa; el contenido de inhibidores contra la radiación ultravioleta no está limitado.

**6.1.4.8.3** Los aditivos utilizados para otros fines que los de protección contra la radiación ultravioleta podrán formar parte de la composición del material plástico siempre que no alteren las propiedades químicas o físicas del material del embalaje/envase. En tal caso, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos.

**6.1.4.8.4** El espesor de las paredes en cada uno de los puntos del embalaje/envase deberá ser el apropiado para la capacidad del embalaje/envase y para el uso a que esté destinado, habida cuenta de los esfuerzos a que cada punto puede estar sometido.

**6.1.4.8.5** Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones (1H1) y los jerricanes (3H1) de tapa no desmontable no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones y los jerricanes que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1H2 y 3H2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones y los jerricanes deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

**6.1.4.8.6** Los medios de cierre de los bidones y jerricanes de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos, y que los bidones y jerricanes permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras, a menos que el bidón o el jerricán hayan sido concebidos de modo que, cuando la tapa desmontable esté debidamente sujeta, sean intrínsecamente estancos.

- 6.1.4.8.7** Capacidad máxima de los bidones y los jerricanes: 1H1, 1H2: 450 l  
3H1, 3H2: 60 l
- 6.1.4.8.8** Masa neta máxima: 1H1, 1H2: 400 kg  
3H1, 3H2: 120 kg
- 6.1.4.9 Cajas de madera natural**
- 4C1 ordinaria
- 4C2 con paredes estancas a los pulverulentos
- 6.1.4.9.1** La madera que se utilice deberá estar bien curada, comercialmente seca y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia de cualquier parte de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de la caja y para el uso a que ésta esté destinada. La tapa y el fondo podrán ser de madera reconstituida resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados.
- 6.1.4.9.2** Los elementos de sujeción deberán ser resistentes a las vibraciones experimentadas en las condiciones normales de transporte. Se deberá evitar, siempre que sea posible, la clavazón a contrahilo. Las uniones que puedan ser objeto de grandes esfuerzos deberán hacerse usando clavos de corona o anulares, o elementos de sujeción equivalentes.
- 6.1.4.9.3** Caja 4C2: cada elemento de la caja deberá ser de una sola pieza o equivalente a una sola pieza. Se considerará que un elemento es equivalente a una sola pieza cuando el conjunto esté encolado y ensamblado utilizándose alguno de los métodos siguientes: ensambladura machihembrada a cola de milano (Linderman), ensambladura machihembrada de ranura y lengüeta, ensambladura por rebajo a media madera, o ensambladura a tope con dos patillas de sujeción de metal ondulado por lo menos en cada junta.
- 6.1.4.9.4** Masa neta máxima: 400 kg.
- 6.1.4.10 Cajas de madera contrachapada**
- 4D
- 6.1.4.10.1** La madera contrachapada que se utilice deberá ser de tres hojas por lo menos, formada con chapas bien curadas producto de desenrollado, hendimiento o serrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de la caja y para el uso a que ésta esté destinada. Todas las hojas adyacentes deberán estar encoladas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción de las cajas podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales adecuados. El montaje de las cajas deberá hacerse por clavazón o fijación de los lados a las piezas de esquina o a los testeros, o por cualesquiera otros medios igualmente adecuados.
- 6.1.4.10.2** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.11 Cajas de madera reconstituida**

4F

- 6.1.4.11.1 Las paredes de las cajas deberán ser de madera reconstituida resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de las cajas y para el uso a que se destinan.
- 6.1.4.11.2 Las demás partes de las cajas podrán ser de otros materiales adecuados.
- 6.1.4.11.3 Las cajas deberán estar sólidamente ensambladas utilizándose medios adecuados.
- 6.1.4.11.4 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.12 Cajas de cartón**

4G

- 6.1.4.12.1 Se deberá utilizar cartón (de una o varias hojas) fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado de doble cara, adecuado a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de masa, determinado en un ensayo realizado durante 30 minutos con arreglo al método de Cobb para calcular la absorción de agua, no exceda de 155 g/m<sup>2</sup> (véase la norma ISO 535:1991). El cartón que se utilice deberá tener las debidas características de plegado. Deberá estar cortado, doblado sin corte y ranurado de modo que pueda armarse sin fisuración, desgarramiento superficial ni comba anormal. En el cartón ondulado, la hoja acanalada deberá estar firmemente encolada a las caras.
- 6.1.4.12.2 Los testers de las cajas podrán tener un marco de madera u otro material apropiado, o estar hechos de madera en su totalidad. También podrán utilizarse listones de madera u otro material apropiado como refuerzo.
- 6.1.4.12.3 Las uniones manufacturadas del cuerpo de las cajas deberán hacerse con cinta adhesiva, y serán solapadas y encoladas, o solapadas y engrapadas con grapas metálicas. Las uniones solapadas deberán tener solape adecuado.
- 6.1.4.12.4 Cuando el cierre se efectúe con cola o cinta adhesiva, deberá utilizarse un adhesivo resistente al agua.
- 6.1.4.12.5 Las cajas deberán estar proyectadas de modo que el contenido se ajuste bien en ellas.
- 6.1.4.12.6 Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.13 Cajas de plástico**

4H1 cajas de plástico expandido

4H2 cajas de plástico compacto

- 6.1.4.13.1 La caja deberá estar hecha de material plástico apropiado, y tener resistencia adecuada a su capacidad y al uso a que esté destinada. Deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación causados por la sustancia contenida en ella o por la radiación ultravioleta.



- 6.1.4.13.2** La caja de plástico expandido deberá constar de dos partes de material plástico expandido y moldeado: un elemento inferior con alvéolos para alojar los embalajes/envases interiores, y un elemento superior que cubra el inferior acoplándose a él. Los elementos inferior y superior deberán estar proyectados de modo que los embalajes/envases interiores se ajusten a ellos sin huelgo. La tapa de los embalajes/envases interiores no deberá tener contacto con la cara interna del elemento superior de la caja.
- 6.1.4.13.3** Para la expedición se deberá precintar la caja de plástico expandido con cinta autoadhesiva cuya resistencia a la tracción sea suficiente para evitar que la caja se abra. La cinta adhesiva deberá ser resistente a la intemperie, y su adhesivo ser compatible con el plástico expandido de la caja. Se podrán utilizar otros medios de cierre que sean al menos igualmente eficaces.
- 6.1.4.13.4** Cuando sea necesario proteger las cajas de plástico compacto contra la radiación ultravioleta, deberá utilizarse como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil de la caja. Cuando se utilicen negro de carbón, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos si el contenido de negro de carbón no excede del 2 % de la masa, o si el contenido de pigmento no excede del 3 % de la masa; el contenido de inhibidores contra la radiación ultravioleta no está limitado.
- 6.1.4.13.5** Los aditivos utilizados para otros fines que los de protección contra la radiación ultravioleta podrán formar parte de la composición del material plástico siempre que no alteren las propiedades químicas o físicas del material de la caja. En tal caso, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos.
- 6.1.4.13.6** Las cajas de plástico compacto deberán ir provistas de medios de cierre hechos de un material apropiado y de suficiente resistencia y estar concebidos de modo que la caja no pueda abrirse accidentalmente.
- 6.1.4.13.7** Masa neta máxima: 4H1: 60 kg  
4H2: 400 kg
- 6.1.4.14 Cajas de acero, de aluminio o de otro metal**
- 4A de acero
- 4B de aluminio
- 4N de un metal distinto del acero o el aluminio
- 6.1.4.14.1** La resistencia del metal y la construcción de la caja deberán ser apropiadas a la capacidad de ésta y al uso a que esté destinada.
- 6.1.4.14.2** Las cajas deberán ir forradas de cartón o de fieltro, o llevar un forro o revestimiento interior de material adecuado, según proceda. Si se utiliza un forro de metal de doble costura, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la entrada de sustancias, particularmente explosivos, en los intersticios de las costuras.
- 6.1.4.14.3** Los cierres podrán ser de cualquier tipo adecuado; deberán mantenerse cerrados en las condiciones normales de transporte.

**6.1.4.14.4** Masa neta máxima: 400 kg.

**6.1.4.15 Sacos textiles**

5L1 sin forro ni revestimiento interiores

5L2 estancos a los pulverulentos

5L3 hidrorresistentes

**6.1.4.15.1** Los materiales textiles que se utilicen deberán ser de buena calidad. La resistencia del tejido y la confección del saco deberán ser apropiadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.

**6.1.4.15.2** Sacos estancos a los pulverulentos, 5L2: para que sean estancos a los pulverulentos se utilizará, por ejemplo:

.1 papel adherido a la cara interior del saco con un adhesivo resistente al agua, como el asfalto; o

.2 película de plástico adherida a la cara interior del saco; o

.3 uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

**6.1.4.15.3** Sacos hidrorresistentes, 5L3: para evitar la penetración de humedad deberá impermeabilizarse el saco utilizando, por ejemplo:

.1 forros interiores sueltos, de papel hidrorresistente (tal como papel kraft encerado, papel alquitranado o papel kraft revestido de plástico); o

.2 película de plástico adherida a la cara interior del saco; o

.3 uno o varios forros interiores de plástico.

**6.1.4.15.4** Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.16 Sacos de tejido de plástico**

5H1 sin forro ni revestimiento interiores

5H2 estancos a los pulverulentos

5H3 hidrorresistentes

**6.1.4.16.1** Los sacos deberán estar hechos con tiras o monofilamentos, estirados, de un material plástico apropiado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco deberán ser adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.

**6.1.4.16.2** Si se utiliza tejido plano, los sacos deberán confeccionarse cosiendo o cerrando de algún otro modo el fondo y uno de los lados. Si el tejido es tubular, el fondo del saco deberá cerrarse cosiéndolo, entretejiéndolo o utilizando algún otro método que ofrezca una resistencia equivalente.

**6.1.4.16.3** Sacos estancos a los pulverulentos, 5H2: para que sean estancos a los pulverulentos se utilizará, por ejemplo:

- .1 papel o película de plástico adheridos a la cara interior del saco; o
- .2 uno o varios forros interiores sueltos, de papel o de plástico.

**6.1.4.16.4** Sacos hidrorresistentes, 5H3: para evitar toda penetración de humedad se deberá impermeabilizar el saco por medio de, por ejemplo:

- .1 forros interiores sueltos, de papel hidrorresistente (tal como papel kraft encerado, papel kraft de alquitranado doble, o papel kraft revestido de plástico); o
- .2 película de plástico adherida a la cara interior o exterior del saco; o
- .3 uno o varios forros interiores de plástico.

**6.1.4.16.5** Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.17 Sacos de película de plástico**

5H4

**6.1.4.17.1** Los sacos deberán estar hechos con material plástico apropiado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco deberán ser adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres deberán resistir las presiones y los impactos que se puedan producir en las condiciones normales de transporte.

**6.1.4.17.2** Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.18 Sacos de papel**

5M1 de varias hojas

5M2 de varias hojas, hidrorresistentes

**6.1.4.18.1** Los sacos serán de papel kraft apropiado o de un papel equivalente con al menos tres hojas, pudiendo ser la hoja intermedia de un tejido en red y que se adhiera a las capas exteriores de papel. La resistencia del papel y la confección del saco deberán ser apropiadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a los pulverulentos.

**6.1.4.18.2** Sacos 5M2: para evitar toda penetración de humedad, el saco de cuatro o más hojas se deberá impermeabilizar utilizando una hoja resistente al agua, como una de las dos hojas exteriores, o bien una barrera resistente al agua, hecha de un material de protección adecuado, colocada entre las dos hojas exteriores; un saco de tres hojas se deberá impermeabilizar utilizando una hoja resistente al agua como la hoja exterior. Cuando haya peligro de que la sustancia contenida reaccione con la humedad o cuando sea embalada o envasada en estado húmedo, se deberá colocar junto a ella una hoja o una barrera impermeable, por ejemplo papel kraft de alquitranado doble, papel kraft plastificado, película de plástico adherida a la superficie interna del saco, o uno o varios forros de plástico interiores, que se colocarán junto a la sustancia. Las uniones y los cierres deberán ser impermeables.

**6.1.4.18.3** Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.19 Embalajes/envases compuestos (material plástico)**

- 6HA1 recipiente de plástico con bidón exterior de acero
- 6HA2 recipiente de plástico con jaula o caja exteriores de acero
- 6HB1 recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio
- 6HB2 recipiente de plástico con jaula o caja exteriores de aluminio
- 6HC recipiente de plástico con caja exterior de madera
- 6HD1 recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada
- 6HD2 recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada
- 6HG1 recipiente de plástico con bidón exterior de cartón
- 6HG2 recipiente de plástico con caja exterior de cartón
- 6HH1 recipiente de plástico con bidón exterior de plástico
- 6HH2 recipiente de plástico con caja exterior de plástico compacto

**6.1.4.19.1 Recipiente interior**

- .1 Las disposiciones que figuran en 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.3 a 6.1.4.8.6 deberán aplicarse a los recipientes interiores de plástico.
- .2 El recipiente interior de plástico deberá ajustarse sin huelgo dentro del embalaje/envase exterior, en el que no deberá haber ningún saliente que pueda causar una abrasión del material plástico.
- .3 Capacidad máxima del recipiente interior:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1	250 l
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2	60 l
- .4 Masa neta máxima:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1	400 kg
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2	75 kg

**6.1.4.19.2 Embalaje/envase exterior**

- .1 Recipiente de plástico con bidón exterior de acero (6HA1) o recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio (6HB1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.1 o 6.1.4.2, según proceda.
- .2 Recipiente de plástico con jaula o caja exteriores de acero (6HA2) o recipiente de plástico con jaula o caja exteriores de aluminio (6HB2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14.

- .3 Recipiente de plástico con caja exterior de madera (6HC): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.9.
- .4 Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada (6HD1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.5.
- .5 Recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada (6HD2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.10.
- .6 Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón (6HG1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.
- .7 Recipiente de plástico con caja exterior de cartón (6HG2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.12.
- .8 Recipiente de plástico con bidón exterior de plástico (6HH1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.2 a 6.1.4.8.6.
- .9 Recipiente de plástico con caja exterior de plástico compacto (incluido el material plástico acanalado) (6HH2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.13.1 y 6.1.4.13.4 a 6.1.4.13.6.

**6.1.4.20 Embalaje/envases compuestos (vidrio, porcelana o gres)**

- 6PA1 recipiente con bidón exterior de acero
- 6PA2 recipiente con jaula o caja exteriores de acero
- 6PB1 recipiente con bidón exterior de aluminio
- 6PB2 recipiente con jaula o caja exteriores de aluminio
- 6PC recipiente con caja exterior de madera
- 6PD1 recipiente con bidón exterior de madera contrachapada
- 6PD2 recipiente con canasta exterior de mimbre
- 6PG1 recipiente con bidón exterior de cartón
- 6PG2 recipiente con caja exterior de cartón
- 6PH1 recipiente con embalaje/envase exterior de plástico expandido
- 6PH2 recipiente con embalaje/envase exterior de plástico compacto

**6.1.4.20.1 Recipiente interior**

- .1 Los recipientes deberán ser de forma apropiada (cilíndrica o piriforme) y estar hechos con material de buena calidad, sin defectos que puedan menoscabar su resistencia. Las paredes tendrán un grosor suficiente en todos los puntos.
- .2 Para cerrar los recipientes deberán utilizarse cierres de plástico de tipo roscado, tapones de vidrio esmerilado u otros cierres que tengan por lo menos la misma eficacia. Cualquier parte del cierre que pueda entrar en contacto con el contenido del recipiente deberá ser resistente a ese contenido. Deberán tomarse las medidas necesarias para que los cierres estén dispuestos de modo que permanezcan estancos y estén adecuadamente inmovilizados para que no se aflojen durante el transporte. Cuando se necesiten cierres con orificio de ventilación, estos deberán ajustarse a lo dispuesto en 4.1.1.8.
- .3 El recipiente deberá quedar bien sujeto en el embalaje/envase exterior mediante materiales amortiguadores y/o absorbentes.
- .4 Capacidad máxima del recipiente: 60 l.
- .5 Masa neta máxima: 75 kg.

**6.1.4.20.2 Embalaje/envase exterior**

- .1 Recipiente con bidón exterior de acero (6PA1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.1. De todos modos, la tapa desmontable exigida para este tipo de embalaje/envase podrá tener la forma de tapón.
- .2 Recipiente con jaula o caja exteriores de acero (6PA2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14. En el caso de los recipientes cilíndricos, el embalaje/envase exterior deberá quedar, cuando esté en posición vertical, a mayor altura que el recipiente y su cierre. Si el embalaje/envase es una jaula que rodea un recipiente piriforme y que tiene la misma forma que éste, dicho embalaje/envase exterior deberá ir provisto de una cubierta protectora (capuchón).
- .3 Recipiente con bidón exterior de aluminio (6PB1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.2.
- .4 Recipiente con jaula o caja exteriores de aluminio (6PB2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14.
- .5 Recipiente con caja exterior de madera (6PC): la construcción del embalaje/envase exterior se ajustará a lo dispuesto en 6.1.4.9.
- .6 Recipiente con bidón exterior de madera contrachapada (6PD1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.5.
- .7 Recipiente con canasta exterior de mimbre (6PD2): la canasta de mimbre deberá estar debidamente hecha con material de buena calidad, y deberá ir provista de una cubierta protectora (capuchón) para evitar el deterioro del recipiente.

- .8 Recipiente con bidón exterior de cartón (6PG1): el cuerpo del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.
- .9 Recipiente con caja exterior de cartón (6PG2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.12.
- .10 Recipiente con embalaje/envase exterior de plástico expandido (6PH1) o recipiente con embalaje/envase exterior de plástico compacto (6PH2): los materiales de los dos embalajes/envases exteriores deberán ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.13. Los embalajes/envases de plástico compacto deberán estar hechos de polietileno de gran densidad, o de otro plástico semejante. De todos modos, la tapa desmontable exigida para este tipo de embalaje/envase puede tener la forma de tapón.

## **6.1.5 Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases**

### **6.1.5.1 Realización y frecuencia de los ensayos**

- 6.1.5.1.1** El modelo tipo de cada embalaje/envase deberá ser sometido a ensayo tal como se dispone en esta sección, siguiendo los procedimientos establecidos por la autoridad competente.
- 6.1.5.1.2** Antes de que un modelo tipo de embalaje/envase pueda utilizarse, habrá de superar satisfactoriamente los ensayos establecidos en el presente capítulo. El modelo tipo de un embalaje/envase se define con arreglo a su proyecto, tamaño, material y espesor, y a las características de ensamblado y de embalado/ensado, pero en él también se pueden tener en cuenta diversos tratamientos de superficie del embalaje/envase. El modelo tipo abarca asimismo los embalajes/envases que sólo difieran de él en una altura de proyecto menor.
- 6.1.5.1.3** Los ensayos deberán repetirse con muestras de producción a intervalos establecidos por la autoridad competente. Cuando los ensayos se realicen con embalajes/envases de papel o de cartón, la preparación en las condiciones ambiente se considera equivalente a la prescrita en 6.1.5.2.3.
- 6.1.5.1.4** Los ensayos deberán repetirse asimismo después de cada modificación que altere el proyecto, el material o las características de ensamblado de un embalaje/envase.
- 6.1.5.1.5** La autoridad competente podrá aceptar ensayos selectivos para embalajes/envases que difieran muy poco de un modelo tipo ya sometido a ensayo, por ejemplo, embalajes/envases que contengan embalajes/envases interiores de tamaño menor o de masa neta inferior, así como embalajes/envases, tales como bidones, sacos y cajas, producidos con unas dimensiones externas ligeramente más pequeñas.
- 6.1.5.1.6** [Reservado]  
  
**Nota:** Para las condiciones relativas a la colocación de diferentes embalajes/envases interiores en un embalaje/envase exterior y las variaciones admisibles en los embalajes/envases interiores, véase 4.1.1.5.1.
- 6.1.5.1.7** Podrán agruparse y transportarse en un embalaje/envase exterior objetos o embalajes/envases interiores de cualquier tipo, para sustancias sólidas o líquidas, sin haberlos sometido previamente a ensayo, si se cumplen las condiciones siguientes:

- .1 el embalaje/envase exterior deberá haber superado el ensayo indicado en 6.1.5.3 con embalajes/envases interiores frágiles (por ejemplo, de vidrio) y con la altura de caída correspondiente al Grupo de embalaje/envase I;
- .2 la masa bruta combinada total de los embalajes/envases interiores no deberá exceder de la mitad de la masa bruta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída indicado en el apartado .1 precedente;
- .3 el material amortiguador colocado entre los embalajes/envases interiores y entre estos y el exterior del embalaje/envase no deberá tener menos espesor que el utilizado en el embalaje/envase sometido al ensayo inicial; y, en el supuesto de que en éste se haya utilizado un solo embalaje/envase interior, el material amortiguador colocado entre los embalajes/envases interiores no deberá tener menos espesor que el que se colocó entre el exterior del embalaje/envase y el embalaje/envase interior en dicho ensayo. Si es menor el número de embalajes/envases interiores, o si estos son más pequeños (en comparación con los utilizados en el ensayo de caída), deberá emplearse material amortiguador en cantidad suficiente para llenar los espacios vacíos;
- .4 el embalaje/envase exterior deberá haber superado, vacío, el ensayo de apilamiento indicado en 6.1.5.6. La masa total de bultos idénticos deberá estar en función de la masa conjunta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída indicado en el apartado .1 precedente;
- .5 los embalajes/envases interiores con líquidos deberán ir completamente rodeados de un material absorbente en cantidad suficiente para retener la totalidad del líquido que contengan;
- .6 si el embalaje/envase exterior está destinado a contener embalajes/envases interiores para líquidos y no es estanco, o si está destinado a contener embalajes/envases interiores para sólidos y no es estanco a los pulverulentos, deberá utilizarse, en previsión de derrames, algún medio de contención de la sustancia líquida o sólida: un forro interior estanco, un saco de plástico o cualquier otro medio de igual eficacia. En el caso de los embalajes/envases que contengan líquidos, el material absorbente prescrito en .5 supra se deberá colocar en el interior del medio de contención de dichos líquidos;
- .7 los embalajes/envases deberán llevar las marcas prescritas en 6.1.3, para indicar que han sido ensayados conforme al nivel de prestaciones del Grupo de embalaje/envase I correspondientes a los embalajes/envases combinados. La masa bruta, marcada en kilogramos, deberá equivaler a la suma de la masa del embalaje/envase exterior y la mitad de la masa de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída al que se refiere el apartado .1 precedente. Dicha marca del embalaje/envase también deberá incluir la letra "V", tal como se indica en 6.1.2.4.

**6.1.5.1.8** La autoridad competente podrá exigir en todo momento que se demuestre, mediante la realización de los ensayos estipulados en esta sección, que los embalajes/envases producidos en serie se ajustan a lo prescrito para los ensayos del modelo tipo.



**6.1.5.1.9** Cuando por cuestiones de seguridad se exija un tratamiento o un revestimiento interior, tales tratamientos o revestimientos deberán conservar sus propiedades protectoras incluso después de los ensayos.

**6.1.5.1.10** Podrán efectuarse varios ensayos con cada muestra, a condición de que ello no afecte a la validez de los resultados de los mismos y de que se cuente con la aprobación de la autoridad competente.

**6.1.5.1.11 *Embalajes/envases para fines de salvamento***

**6.1.5.1.11.1** Los embalajes/envases para fines de salvamento (véase 1.2.1) deberán haberse sometido a ensayo y llevar las marcas prescritas en las disposiciones aplicables a los embalajes/envases del Grupo de embalaje/envase II destinados al transporte de sólidos o embalajes/envases interiores, con las siguientes salvedades:

- .1 la sustancia utilizada para efectuar los ensayos deberá ser el agua, y los embalajes/envases se deberán llenar por lo menos hasta el 98 % de su capacidad máxima. Podrán añadirse, por ejemplo, sacos de granalla de plomo a fin de obtener la masa total del bulto exigida, a condición de que estos sacos se sitúen de modo que los resultados del ensayo no varíen. Al efectuar el ensayo de caída también podrá variarse la altura de caída con arreglo a lo dispuesto en 6.1.5.3.5 b);
- .2 además, los embalajes/envases deberán haber superado la prueba de estanquidad a 30 kPa, y los resultados de este ensayo deberán figurar en el informe sobre el ensayo estipulado en 6.1.5.7; y
- .3 la marca del embalaje/envase deberá incluir la letra "T", tal como se indica en 6.1.2.4.

**6.1.5.2 Preparación de los embalajes/envases para los ensayos**

**6.1.5.2.1** Los ensayos deberán realizarse con embalajes/envases preparados para el transporte, incluidos, por lo que se refiere a los embalajes/envases combinados, los embalajes/envases interiores que vayan a utilizarse efectivamente. Los recipientes o los embalajes/envases interiores o sencillos, distintos de los sacos, se deberán llenar, por lo menos, hasta el 98 % de su capacidad máxima en el caso de los líquidos, y el 95 % en el caso de los sólidos. Los sacos se llenarán hasta la masa máxima a la que puedan utilizarse. Con respecto a los embalajes/envases combinados en los que el embalaje/envase interior esté proyectado para llevar líquidos y sólidos, se efectuarán ensayos por separado con ambos tipos de contenido. Las sustancias o los objetos que vayan a transportarse en los embalajes/envases podrán sustituirse por otras sustancias u objetos, salvo que ello suponga desvirtuar los resultados de los ensayos. En el caso de los sólidos, la sustancia sustitutiva que se utilice deberá tener las mismas propiedades físicas (masa, granulometría, etc.) que la sustancia que se vaya a transportar. Se podrán utilizar cargas adicionales, como sacos de granalla de plomo, para que el bulto alcance la masa total requerida, a condición de que se coloquen de manera que no se falseen los resultados del ensayo.

**6.1.5.2.2** Cuando se utilice otra sustancia en el ensayo de caída para líquidos, dicha sustancia deberá tener una densidad relativa y una viscosidad semejantes a las de la sustancia que se vaya a transportar. En los ensayos de caída para líquidos también se podrá utilizar agua en las condiciones estipuladas en 6.1.5.3.5.

- 6.1.5.2.3** Los embalajes/envases de papel o de cartón deberán ser acondicionados durante 24 horas por lo menos en una atmósfera cuya temperatura y humedad relativa estén reguladas. Para ello se dispone de tres opciones, siendo preciso elegir una de ellas. Se prefiere la atmósfera cuya temperatura sea de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y su humedad relativa de  $50\% \pm 2\%$ ; en las otras dos opciones, la temperatura y la humedad relativa son, respectivamente,  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y  $65\% \pm 2\%$ , y  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y  $65\% \pm 2\%$ .

**Nota:** Los niveles medios deberán quedar comprendidos en los límites indicados. A causa de fluctuaciones de corta duración y de las limitaciones a que está sujeta la medición, cabe la posibilidad de que ésta acuse variaciones de la humedad relativa de hasta  $\pm 5\%$ , sin menoscabo apreciable de la fidelidad de los resultados de los ensayos.

- 6.1.5.2.4** Se deberán tomar las medidas adicionales necesarias para verificar que los materiales plásticos utilizados en la fabricación de bidones de plástico, jerricanes de plástico y embalajes/envases compuestos (de plástico) destinados a contener líquidos se ajustan a lo dispuesto en 6.1.1.2, 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.3. A tal efecto se podrá, por ejemplo, someter los recipientes o los embalajes/envases de muestra a un ensayo preliminar que abarque un largo periodo de tiempo, por ejemplo, seis meses, tiempo durante el cual las muestras permanecerán llenas de las sustancias que estén destinadas a contener, y después del cual dichas muestras deberán someterse a los ensayos pertinentes indicados en 6.1.5.3, 6.1.5.4, 6.1.5.5 y 6.1.5.6. En el caso de sustancias que pueden causar agrietamiento por tensión o debilitamiento de los bidones o jerricanes de plástico, la muestra, llena de la sustancia de que se trate, o de otra sustancia de la que se sepa que tiene al menos el mismo efecto adverso de agrietamiento por tensión en el material plástico en cuestión, deberá ser sometida a una carga superpuesta equivalente a la masa total de bultos idénticos que cabrá apilar sobre ella durante el transporte. La altura mínima de la pila, incluida la muestra de prueba, que ha de tomarse en consideración deberá ser de 3 m.

**6.1.5.3 Ensayo de caída**

**6.1.5.3.1 *Número de muestras de ensayo (por modelo tipo y fabricante) y orientación de la muestra para la caída***

Para todas las caídas, excepto las de plano, el centro de gravedad deberá estar en posición vertical con respecto al punto de impacto.

## Capítulo 6.1 – Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases

Embalaje/envase	Nº de muestras para el ensayo	Orientación de la muestra para la caída
Bidones de acero Bidones de aluminio Bidones de metal que no sea acero ni aluminio Jerricanes de acero Jerricanes de aluminio Bidones de madera contrachapada Bidones de cartón Bidones y jerricanes de plástico Embalajes/envases compuestos que tienen forma de bidón	Seis (tres para cada caída)	<i>Primera caída</i> (utilizando tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear la superficie de choque diagonalmente con el reborde o, si carece de éste, con una costura circular o con un borde.  <i>Segunda caída</i> (utilizando las otras tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear la superficie de choque con la más débil de las partes no sometidas a ensayo en la primera caída, por ejemplo, un cierre o, en el caso de ciertos bidones cilíndricos, la costura longitudinal soldada del cuerpo.
Cajas de madera natural Cajas de madera contrachapada Cajas de madera reconstituida Cajas de cartón Cajas de plástico Cajas de acero o de aluminio Embalajes/envases compuestos que tienen forma de caja	Cinco (una para cada caída)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre el fondo <i>Segunda caída</i> : de plano sobre la tapa  <i>Tercera caída</i> : de plano sobre una de las paredes largas  <i>Cuarta caída</i> : de plano sobre una de las paredes cortas  <i>Quinta caída</i> : sobre una esquina
Sacos de una sola capa, con costura lateral	Tres (tres caídas por saco)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre una cara ancha <i>Segunda caída</i> : de plano sobre una cara estrecha <i>Tercera caída</i> : sobre un extremo del saco
Sacos de una sola capa sin costura lateral, o de varias capas	Tres (dos caídas por saco)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre una cara ancha <i>Segunda caída</i> : sobre un extremo del saco

Cuando sea posible más de una orientación para un determinado ensayo de caída, se deberá aplicar la orientación que más probablemente dé lugar al fallo del embalaje/envase.

### 6.1.5.3.2 Preparación especial de las muestras para el ensayo de caída

La temperatura de la muestra para el ensayo y su contenido se deberá reducir a una temperatura igual o inferior a -18 °C cuando se trate de los siguientes embalajes/envases:

- .1 bidones de plástico (véase 6.1.4.8);
- .2 jerricanes de plástico (véase 6.1.4.8);
- .3 cajas de plástico que no sean de plástico expandido (véase 6.1.4.13);
- .4 embalajes/envases compuestos (material plástico) (véase 6.1.4.19), y
- .5 embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de plástico que no sean sacos de plástico destinados a contener sustancias sólidas u objetos.

Cuando las muestras se preparen de este modo, se podrá hacer caso omiso del acondicionamiento especificado en 6.1.5.2.3. Los líquidos que se utilicen para el ensayo deberán permanecer en estado líquido, para lo cual se les añadirá anticongelante si fuera necesario.

### 6.1.5.3.3 Los envases de tapa desmontable para líquidos no se someterán a un ensayo de caída hasta que hayan transcurrido al menos 24 horas después de su llenado y cierre, a fin de tener en cuenta un posible aflojamiento de las juntas.

**6.1.5.3.4 Área de impacto**

El área de impacto será una superficie no elástica y horizontal, y deberá ser:

- .1 suficientemente rígida y maciza para ser inamovible;
- .2 plana, con una superficie libre de defectos que puedan afectar a los resultados del ensayo;
- .3 lo suficientemente rígida como para ser indeformable en las condiciones en que se realicen los ensayos, y que no pueda sufrir daños como consecuencia de estos; y
- .4 lo suficientemente grande como para garantizar que el bulto sometido a ensayo quede completamente contenido dentro de su superficie.

**6.1.5.3.5 Altura de caída**

En el caso de sustancias sólidas o líquidas, si el ensayo se efectúa con el sólido o el líquido que se ha de transportar o con otra sustancia que tenga básicamente las mismas características físicas:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

En el caso de líquidos en envases sencillos y en el caso de embalajes/envases interiores de embalajes/ envases combinados, si el ensayo se efectúa con agua:

**Nota:** Por "agua" se entienden también las soluciones agua/anticongelante con una densidad relativa mínima de 0,95 para los ensayos a -18 °C.

- a) cuando la sustancia que se ha de transportar tenga una densidad relativa no superior a 1,2:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

- b) cuando la sustancia que se ha de transportar tenga una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se deberá calcular en función de la densidad relativa (d) de dicha sustancia, redondeando la cifra al primer decimal, es decir:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
$d \times 1,5 \text{ m}$	$d \times 1,0 \text{ m}$	$d \times 0,67 \text{ m}$

**6.1.5.3.6 Criterios para determinar si se ha superado el ensayo**

- .1 Todo embalaje/envase que contenga líquido deberá permanecer estanco una vez que se haya logrado el equilibrio entre la presión interna y la presión externa, salvo en el caso de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados, para los cuales no se necesita igualar las presiones.

- .2 Cuando un embalaje/envase para sustancias sólidas es sometido a un ensayo de caída y su cara superior golpea la superficie de choque, la muestra supera el ensayo si el contenido queda totalmente retenido por un embalaje/envase interior o por un recipiente interior (por ejemplo, un saco de plástico), incluso si el cierre, sin perjuicio de conservar su función de contención, ha dejado de ser estanco a los pulverulentos.
- .3 El embalaje/envase o el embalaje/envase exterior de un embalaje/envase compuesto o combinado no presentará ningún deterioro que pueda comprometer la seguridad durante el transporte. Los recipientes interiores, los embalajes/envases interiores o los objetos deberán permanecer completamente dentro del embalaje/envase exterior, y no habrá ninguna fuga de la sustancia contenida en el (los) recipiente(s) interior(es) o en el (los) embalaje(s)/envase(s) interior(es).
- .4 Ni la hoja que constituye la capa exterior de un saco ni un embalaje/envase exterior deberán presentar deterioros que puedan afectar a la seguridad durante el transporte.
- .5 Un pequeño escape por los cierres en el momento del impacto no se deberá considerar fallo del embalaje/envase, a condición de que no haya otras fugas.
- .6 En el caso de embalajes/envases para mercancías de la Clase 1, se considerará inaceptable cualquier rotura que permita que las sustancias o los objetos explosivos transportados sueltos puedan escapar del embalaje/envase exterior.

#### **6.1.5.4 Ensayo de estanquidad**

- 6.1.5.4.1** El ensayo de estanquidad se deberá efectuar en todos los modelos tipo de embalajes/envases destinados a contener líquidos; sin embargo, dicho ensayo no se exige para los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.
- 6.1.5.4.2** Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.
- 6.1.5.4.3** Preparación especial de las muestras para el ensayo: los cierres con orificio de ventilación se sustituirán por cierres semejantes sin orificio de ventilación o, de otro modo, se cerrará el respiradero.
- 6.1.5.4.4** Método de ensayo y presión que ha de aplicarse: los embalajes/envases y sus cierres se mantendrán sumergidos en agua durante 5 minutos a medida que se aplica una presión de aire interna. El método utilizado para mantenerlos sumergidos no deberá desvirtuar los resultados del ensayo.

La presión de aire (manométrica) que deberá aplicarse será:

<b>Grupo de embalaje/envase I</b>	<b>Grupo de embalaje/envase II</b>	<b>Grupo de embalaje/envase III</b>
No menos de 30 kPa (0,3 bar)	No menos de 20 kPa (0,2 bar)	No menos de 20 kPa (0,2 bar)

Podrán aplicarse otros métodos que sean, como mínimo, igualmente eficaces.

- 6.1.5.4.5** Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga.

**6.1.5.5 Ensayo de presión interna (hidráulica)**

**6.1.5.5.1** Embalajes/envases que deberán ser sometidos a ensayo: todos los modelos tipo de embalajes/envases de metal, de plástico y compuestos destinados a contener líquidos deberán ser sometidos al ensayo de presión interna (hidráulica). Sin embargo, esta prueba no se exige en el caso de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.

**6.1.5.5.2** Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

**6.1.5.5.3** Preparación especial de los embalajes/envases para el ensayo: los cierres con orificio de ventilación se sustituirán por cierres semejantes sin orificio de ventilación o, de otro modo, se cerrará el respiradero.

**6.1.5.5.4** Método de ensayo y presión que ha de aplicarse: los embalajes/envases de metal y los embalajes/envases compuestos (vidrio, porcelana o gres), incluidos sus cierres, serán sometidos a la presión de ensayo durante 5 minutos. Los embalajes/envases de plástico y los embalajes/envases compuestos (de plástico), incluidos sus cierres, serán sometidos a la presión de ensayo durante 30 minutos. Esta presión será la que debe figurar en las marcas prescritas en 6.1.3.1 d). La forma en que se sujeten los embalajes/envases no deberá invalidar el ensayo. La presión de ensayo se aplicará de modo continuo y uniforme; deberá mantenerse constante durante todo el ensayo. La presión hidráulica (manométrica) que se aplique, determinada por cualquiera de los métodos indicados a continuación, deberá ser:

- .1 no inferior a la presión manométrica total medida en el embalaje/envase (esto es, la suma de la presión de vapor del líquido envasado y de la presión parcial del aire o de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C, multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,5; esta presión manométrica total se deberá determinar con arreglo al grado máximo de llenado prescrito en 4.1.1.4 y a una temperatura de llenado de 15 °C;
- .2 no inferior a 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C del líquido que se ha de transportar, menos 100 kPa; en todo caso, la presión de ensayo deberá ser de 100 kPa como mínimo;
- .3 no inferior a 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C del líquido que se ha de transportar, menos 100 kPa; en todo caso, la presión de ensayo deberá ser de 100 kPa como mínimo.

**6.1.5.5.5** Además, los embalajes/envases destinados a contener líquidos del Grupo de embalaje/envase I deberán ser sometidos a una presión mínima de ensayo de 250 kPa (manométrica) durante un periodo de ensayo de 5 o 30 minutos, según el material de que esté hecho el embalaje/envase.

**6.1.5.5.6** Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga en los embalajes/envases.

**6.1.5.6 Ensayo de apilamiento**

Todos los modelos tipo de embalajes/envases, excepto los sacos, deberán ser sometidos a un ensayo de apilamiento.

**6.1.5.6.1** Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

**6.1.5.6.2** Método de ensayo: la muestra deberá ser sometida a una fuerza aplicada en la superficie superior, equivalente al peso total de los bultos idénticos que quepa apilar sobre ella durante el transporte: cuando el contenido de la muestra de ensayo sea un líquido cuya densidad relativa sea diferente de la del líquido que se ha de transportar, la fuerza será calculada en función de este último. La altura mínima de la pila, incluida la muestra, será de 3 m. La duración del ensayo será de 24 horas, salvo en el caso de los bidones y los jerricanes de plástico y de los embalajes/envases compuestos de plástico 6HH1 y 6HH2 destinados al transporte de líquidos, que deberán ser sometidos al ensayo de apilamiento durante 28 días a una temperatura de no menos de 40 °C.

**6.1.5.6.3** Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga en las muestras. En el caso de los embalajes/envases compuestos o de los embalajes/envases combinados no deberá producirse fuga de la sustancia contenida en el recipiente interior o en el embalaje/envase interior. Ninguna muestra deberá presentar deterioro alguno que pueda afectar adversamente a la seguridad durante el transporte, ni deformación alguna que pueda debilitar su resistencia o causar inestabilidad en las pilas de bultos. Los embalajes/envases de plástico deberán ser enfriados a la temperatura ambiente antes de que se efectúe este ensayo.

#### **6.1.5.7 Informe sobre los ensayos**

**6.1.5.7.1** Se deberá redactar un informe sobre el ensayo que contenga como mínimo los detalles que figuran a continuación, y que deberá estar a disposición de los usuarios del embalaje/envase:

- .1 nombre y dirección de la instalación de ensayo;
- .2 nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
- .3 identificación particular del informe sobre el ensayo;
- .4 fecha del informe sobre el ensayo;
- .5 fabricante del embalaje/envase;
- .6 descripción del modelo tipo de embalaje/envase (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.). Se incluirá el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), y podrán incluirse diagramas y fotografías;
- .7 capacidad máxima;
- .8 características del contenido sometido a ensayo, por ejemplo, viscosidad y densidad relativa en el caso de los líquidos, y dimensiones granulométricas en el caso de los sólidos;
- .9 descripción y resultados del ensayo;
- .10 firma, así como nombre y cargo del signatario.

**6.1.5.7.2** En el informe del ensayo se deberá declarar que el embalaje/envase preparado para el transporte ha sido sometido a ensayo de conformidad con las disposiciones pertinentes del presente capítulo, y que el uso de otros métodos o elementos de embalaje/envasado podría invalidarlo. Se deberá poner a disposición de la autoridad competente una copia del informe sobre el ensayo.