

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

22303 *REGLAMENTO de 8 de agosto de 1986, relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID), Anexo I al Apéndice B (Reglas Uniformes relativas al Contrato de Transporte Internacional de Mercancías por ferrocarril CIM) del Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 16, de 18 de enero de 1986. (Continuación.)*

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID), anexo I al apéndice B (Reglas uniformes relativas al contrato de transporte internacional de mercancías por ferrocarril CIM) del Convenio relativo a los Transportes Internacionales por Ferrocarril (COTIF), publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 16, de 18 de enero de 1986. (Continuación.)

Clase 7. Materias radiactivas

700 (1) Campo de aplicación

- a) Entre las materias cuya radiactividad específica es superior a 0,002 microcurios por gramo y los objetos que contengan estas materias, sólo se admiten al transporte aquellas que se enumeran en las fichas del marg. 703, esto bajo reserva de las condiciones previstas en las fichas correspondientes del citado marginal y en el Apéndice VI (marg. 1600 a 1695).

- b) Las materias y objetos contemplados en a) se llaman materias y objetos del RID.

NOTA. Los estimuladores cardíacos que contengan materias radiactivas instalados en el organismo de un enfermo y los productos radiofarmacéuticos administrados a un enfermo en el transcurso de un tratamiento médico no están sometidos a las prescripciones del RID.

(2) Definiciones y explicaciones

A1 y A2

Por A1 se entiende la actividad máxima de materias radiactivas en forma especial autorizada en un bulto del tipo A. Por A2 se entiende la actividad máxima de materias radiactivas que no estén como las materias radiactivas en forma especial, autorizada en un bulto del tipo A. Estos valores se indican en la tabla XXI del Apéndice VI o pueden calcularse según el método descrito en los marg. 1690 y 1691 del Apéndice VI.

Actividad específica

Por actividad específica de un radionucleido*, se entiende de la actividad del radionucleido por unidad de masa del mismo. La actividad* específica de una materia en la que el reparto de radionucleidos es esencialmente uniforme es la actividad por unidad de masa de la materia.

Aprobación multilateral

Por aprobación multilateral, se entiende la aprobación dada tanto por la autoridad competente del país de origen como por la de cada uno de los países por cuyo territorio debe transportarse el envío.

Aprobación unilateral

Por aprobación unilateral, se entiende la aprobación dada solamente por la autoridad competente del país de origen. Si el país de origen no es un país que pertenezca a la COTIF, la aprobación deberá estar validada por la autoridad competente del primer país miembro de la COTIF por el que pase el transporte.

Bulto

Por bultos del tipo A, se entiende un embalaje del tipo A con su contenido radiactivo limitado. Como su contenido está limitado a A1 o A2, los bultos del tipo A no están sometidos a la aprobación de la autoridad competente.

Por bulto del tipo B (U), se entiende un embalaje del tipo B, con su contenido radiactivo, cuyo modelo y envoltura de confinamiento satisfagan las especificaciones precisas y que, consecuentemente, sólo exige una aprobación unilateral en lo que concierne al modelo del bulto y las disposiciones en materia de estiba que pueda ser necesaria para asegurar la disipación del calor.

* Radionucleido es sinónimo de radionucleido

NOTA. Unidades de actividad y radiación en el sistema internacional.

ACTIVIDAD
Bequerel (Bq) = 1 Desintegración/segundo
1 Curio = 3,7 · 10¹⁰ Bq
1 Bq = 2,7027 · 10⁻¹⁰ Curios

RADIACION
Sievert (Sv) = 1 Julio/Kilogramo
1 Ren = 10⁻² Sv
1 Sv = 100 Ren

Por bultos del tipo B(M), se entiende un embalaje del tipo B, con su contenido radiactivo, cuyo modelo no satisfaga una o varias de las prescripciones adicionales complementarias para los bultos del tipo B (U) (ver marg. 1603 del Apéndice VI) y que, consecuentemente, exige una aprobación multilateral en lo referente al modelo de bulto y, en ciertas circunstancias, a las condiciones de expedición.

Contenido radiactivo

Por contenido radiactivo, se entiende la materia radiactiva con todos los sólidos, líquidos o gases contaminados que se encuentren en el bulto.

Embalaje

Por embalaje, se entiende el conjunto de elementos necesarios para asegurar el cumplimiento de las prescripciones de la presente clase relativas al embalaje. El embalaje puede, en particular, comportar uno o varios recipientes, una materia absorbente, elementos estructurales que aseguren una separación, una pantalla de protección contra la radiación y dispositivos de refrigeración, amortiguación de choques mecánicos y aislamiento térmico. Estos dispositivos pueden incluir el vagón con el sistema de estiba, cuando estos formen parte integrante del embalaje.

Por embalaje del tipo A, se entiende un embalaje que, en las condiciones normales del transporte, debe poder evitar cualquier pérdida o dispersión del contenido radiactivo y conservar su función de pantalla protectora. Estas condiciones son realizadas en los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1636 del Apéndice VI, para los cuales debe probarse que el embalaje es satisfactorio.

Por embalaje de tipo B, se entiende un embalaje que debe poder resistir, no sólo las condiciones normales del transporte como los embalajes del tipo A, sino también un accidente de transporte. Las condiciones de un accidente tal se realizan en los ensayos previstos en los marg. 1635 a 1637 del Apéndice VI, para los que debe probarse que el embalaje es satisfactorio en las condiciones igualmente previstas.

Envoltura de confinamiento

Por envoltura de confinamiento, se entiende los elementos del embalaje que, según las especificaciones del modelo, sirvan para asegurar la retención de la materia radiactiva durante el transporte.

Gas no comprimido

Por gas no comprimido, se entiende un gas cuya presión no sea superior a la presión atmosférica ambiente en el momento en el cual se cierra la envoltura de confinamiento.

Índice de transporte

Por índice de transporte de un bulto, se entiende:

- el número que expresa la intensidad máxima de radiación en milirems por hora a 1 m de la superficie del bulto, o
- en el caso de un bulto de las clases fisibles II o III, el mayor de los dos valores siguientes: el número que expresa la intensidad máxima de radiación indicada en a); el cociente de 50 por el número admisible de estos bultos.

Por índice de transporte de un contenedor, se entiende:

- la suma de los índices de transporte de todos los bultos que se encuentren en el contenedor; sin embargo, para los contenedores en los que se encuentran bultos de la clase fisible III, el índice de transporte es 50, a menos que la suma de índices de transporte de los bultos no imponga una cifra más elevada, o
- para los contenedores en los que se encuentren bultos de las clases fisibles II o III y en el caso de una carga por vagón completo, el número que exprese la intensidad máxima de radiación en mrem/h a 1 m de la superficie del contenedor, afectado por el coeficiente de la tabla siguiente correspondiente al área de la mayor sección del contenedor:

Coefficientes

Columna 1

Dimensiones de la carga

Area de la sección de carga perpendicular a la dirección considerada

hasta	1 m ²
> 1 m ² a	5 m ²
> 5 m ² a	20 m ²
> 20 m ² a	100 m ²

Columna 2.

Coefficiente

1
3
6
19

La cifra que expresa el índice de transporte debe estar redondeada al primer decimal superior.

Intensidad de radiación

Por intensidad de radiación, se entiende el caudal de equivalencia de dosis de radiación correspondiente expresado en milirems por hora. La intensidad de la radiación puede determinarse mediante aparatos, eventualmente con ayuda de tablas de conversión o por cálculo. Las densidades de flujo de neutrones medidas o calculadas pueden convertirse en intensidad de radiación con ayuda de los datos indicados en la tabla siguiente:

Densidad de flujo de neutrones a considerar como equivalentes de una intensidad de radiación de 1 mrem/h

Columna 1

Energía de los neutrones

Térmica
5 keV
20 keV
100 keV
500 keV
1 MeV
5 MeV
10 MeV

Columna 2

Densidad de flujo equivalente a 1 mrem/h (neutrones/cm².s)

268
228

112
32
12
7,2
7,2
6,8

NOTA. Los valores de la densidad de flujo para las energías comprendidas entre las que están indicadas anteriormente se obtienen por interpolación lineal.

Materias de baja actividad específica (LSA) (I)

Las materias de baja actividad específica (LSA) (I) son:

- los minerales de uranio o de torio y los concentrados físicos o químicos de estos minerales;
- el uranio natural o empobrecido no irradiado y el torio natural no irradiado;
- los óxidos de titrio en disolución acuosa, a condición de que la concentración no sea superior a 10 Ci/litro;
- las materias en las cuales la actividad esté uniformemente repartida y que, si estuvieran reducidas a su volumen mínimo en condiciones susceptibles de producirse durante el transporte, tales como disolución en agua seguida de recristalización, precipitación, evaporación, combustión, abrasión, etc. tendrían una actividad específica media inferior a 10⁻⁴ A₂/g;
- los objetos de materiales no radiactivos, contaminados con una materia radiactiva, a condición de que la contaminación superficial transitoria no sea superior a diez veces de los valores indicados en la tabla XIX del Apéndice VI y que el objeto contaminado o la contaminación, si estuvieran reducidos a su volumen mínimo en condiciones susceptibles de producirse durante el transporte, tales como disolución en agua seguida de recristalización, precipitación, evaporación, combustión, abrasión, etc. tendrían una actividad específica media inferior a 10⁻⁴ A₂/g.

Materias de baja actividad específica (LSA) (II)

Las materias de baja actividad específica (LSA) (II), son:

- Las materias en las cuales la actividad, en las condiciones normales de transporte, está y permanece uniformemente repartida y cuya actividad específica media no supere los 10⁻⁴ A₂/g;
- los objetos de materiales no radiactivos, contaminados con una materia radiactiva, a condición de que la contaminación radiactiva no esté en una forma fácilmente dispersable y que la actividad media de la contaminación sobre 1 m² (o sobre el área de la superficie si es inferior a 1 m²) no supere:

1 μ Ci/cm² para los emisores beta y gamma y los emisores alfa de toxicidad baja de la tabla XIX del Apéndice VI;

0,1 μ Ci/cm² para los otros emisores alfa.

Materias fisibles

Por materias fisibles, se entiende el plutonio-238, el plutonio-239, el plutonio-241, el uranio-233, el uranio-235 y todas las materias que contengan alguno de estos radionucleidos. El uranio natural o empobrecido no irradiado no entra en esta definición.

Materia radiactiva en forma especial

Por materia radiactiva en forma especial, se entiende, bien una materia radiactiva sólida no susceptible de dispersión, bien una cápsula sellada que contenga una materia radiactiva. La cápsula sellada debe ser tal que sólo pueda abrirse destruyéndola. La materia radiactiva bajo forma especial debe cumplir las condiciones siguientes:

- al menos una de sus dimensiones es igual o superior a 5 mm;
- satisface las prescripciones pertinentes de los marg. 1640 a 1642 del Apéndice VI relativas a los ensayos.

El concepto en forma especial, permite, en general, colocar una gran actividad en un bulto de tipo A.

Materias sólidas de baja actividad (LLS)

Las materias sólidas de baja actividad (LLS), son:

- los sólidos (por ejemplo desechos solidificados, materias activadas), en los que:
 - la actividad, en condiciones normales de transporte, está y permanece, repartida en todo el sólido o conjunto de objetos sólidos, o está y permanece uniformemente repartida en un aglomerante compacto sólido (como hormigón, asfalto, un producto cerámico);
 - la actividad está, y permanece, insoluble de tal forma que incluso en caso de pérdida del embalaje, la pérdida de materias radiactivas por bulto bajo el efecto del viento, la lluvia, etc. o después de una inmersión total en agua no llegue a 0,1 A₂ en una semana; y

iii) la media de la actividad, para toda la materia radiactiva, no exceda $2 \times 10^{-3} A_2/g$;

- b) los objetos de materias no radiactivas, contaminados con una materia radiactiva, a condición de que la contaminación radiactiva no esté en una forma fácilmente dispersable y que la actividad media de la contaminación sobre $1 m^2$ (o sobre el área de la superficie si ésta es inferior a $1 m^2$) no supere:

20 $\mu Ci/cm^2$ para los emisores beta y gamma y los emisores alfa de toxicidad baja indicados en la tabla XIX del Apéndice VI;

2 $\mu Ci/cm^2$ para los otros emisores alfa.

Modelo

Por modelo, se entiende una materia en forma especial, un bulto o un embalaje de una naturaleza determinada cuya descripción permita identificarlo con precisión. La descripción puede comportar especificaciones, planos, informes de conformidad a las prescripciones reglamentarias y otros documentos pertinentes.

Número admisible de bultos

Por número admisible 1) de bultos, se entiende el número máximo de bultos de las clases fisibles II o III que pueden agruparse en un mismo punto durante el transporte o durante su almacenamiento en tránsito.

Presión de utilización normal máxima

Por presión de utilización normal máxima, se entiende la presión máxima por encima de la presión atmosférica al nivel medio del mar, que se formaría en el interior de la envoltura de confinamiento en el transcurso de un año en las condiciones de temperatura y radiación solar correspondientes a las condiciones del medio durante el transporte en ausencia de descompresión, refrigeración exterior mediante un sistema auxiliar o de verificación durante el transporte.

Torio no irradiado

Por torio no irradiado, se entiende el torio que no contenga más de 10^{-7} g de uranio-233 por g de torio-232.

Uranio natural, empobrecido, enriquecido

Por uranio natural, se entiende el uranio aislado químicamente y en el cual los isótopos se encuentran en la misma proporción que en estado natural (aproximadamente 99,28% de uranio-238 y 0,72% de uranio-235). Por uranio empobrecido, se entiende el uranio que contiene menos del 0,72% de uranio-235, siendo el resto uranio-238. Por uranio enriquecido, se entiende el uranio que contiene más del 0,72% de uranio-235, siendo el resto uranio-238. En todos los casos, está presente uranio-234 en proporción muy pequeña.

Uranio no irradiado

Se entiende por uranio no irradiado aquél que no contenga más de 10^{-6} g de plutonio por g de uranio - 235 y con una actividad de los productos de fisión no superior a 0,25 mCi por g de uranio - 235.

(3) Prohibiciones de carga en común

- a) Las materias de la clase 7 contenidas en bultos con una etiqueta de acuerdo con los modelos NOS 7A, 7B o 7C no deben cargarse en común en el mismo vagón con las materias y objetos de las clases 1a (marg.101), 1b (marg.131) o 1c (marg.171) contenidos en bultos con una o dos etiquetas de acuerdo con el modelo NO 1.

- b) Deben establecerse cartas de porte distintas para los envíos que no pueden cargarse en común en el mismo vagón.

701 Las materias y los objetos de la presente clase contienen uno o varios de los radionucleidos para los cuales hay que referirse al capítulo VI del Apéndice VI (marg. 1690 y 1691).

702 La lista siguiente da la enumeración de las fichas:

1. Embalajes vacíos que hayan contenido materias radioactivas
2. Artículos manufacturados a partir de uranio natural o empobrecido o de torio natural
3. Pequeñas cantidades de materias radioactivas
4. Instrumentos y artículos manufacturados
5. Materias de baja actividad específica (LSA) (I)
6. Materias de baja actividad específica (LSA) (II)
7. Materias sólidas de baja actividad (LLS)
8. Materias en bultos del tipo A

1) Cuando el grupo está constituido por bultos de modelos diferentes, el número máximo de bultos debe ser tal que la suma:

$$\frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \frac{n_3}{N_3} + \dots \text{ no sea superior a } 1,$$

donde n_1, n_2, n_3, \dots representan el número de bultos cuyos números admisibles correspondientes son N_1, N_2, N_3, \dots respectivamente.

703

Ficha 1

Etiquetas de peligro en los bultos

Ninguna.

NOTA. Todas las etiquetas que indiquen un peligro se han de retirar o recubrir.

1. Materias

Embalajes vacíos que hayan contenido materias radioactivas.

2. Embalajes/bultos

a) Los embalajes han de ser conformes a las prescripciones del marg. 1600 del Apéndice VI; deben estar en buen estado y cerrados de forma segura.

b) Los niveles admisibles de contaminación interna no deben superar 100 veces los niveles indicados en 5.

c) Cuando los embalajes vacíos contengan, en su construcción, uranio natural o empobrecido o torio natural, la superficie de éste se debe recubrir con una funda robusta inactiva de metal o de otro material resistente.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

0,5 mrem/h en la superficie del bulto.

4. Embalaje en común

Ninguna disposición

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria :

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad débil
 $10^{-4} \mu Ci/cm^2$
 Uranio natural/empobrecido/torio natural
 $10^{-3} \mu Ci/cm^2$
 Otros emisores alfa
 $10^{-5} \mu Ci/cm^2$

Para más detalles ver marg. 1651 del Apéndice VI.

6. Inscripciones sobre los bultos

a) Los bultos que pesen más de 50 kg han de llevar la indicación de su masa de una forma aparente y duradera.

b) No ha de ser visible ninguna marca que indique un peligro radiactivo.

7. Documentos de transporte

La carta de porte debe contener la designación : «Materias radioactivas (Embalaje vacío) 7, ficha 1 RID». Se debe marcar con una cruz la casilla correspondiente de la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Ninguna disposición.

9. Carga de los bultos en el vagón y en el contenedor

Ninguna disposición.

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

No es de aplicación.

11. Transporte en vagón-cisterna y en contenedor-cisterna

No es de aplicación.

12. Etiquetas sobre los vagones, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y contenedores

Ninguna

13. Prohibiciones de carga en común

Ninguna disposición.

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ninguna disposición.

15. Otras prescripciones

Ninguna.

Ficha 2

Etiquetas de peligro en los bultos

Ninguna.

1. Materias

Artículos manufacturados a partir de uranio natural o empobrecido o de torio natural.

La superficie del uranio o del torio ha de estar recubierta de una funda robusta inactiva de metal o de otro material resistente.

NOTA. Se puede tratar, por ej., de envases nuevos destinados al transporte de materias radiactivas.

2. Embalaje/bultos

El embalaje ha de estar de acuerdo con las prescripciones del marg. 1600 del Apéndice VI.

3. Intensidad máxima de la radiación de los bultos

0,5 mrem/hora en la superficie del bulto.

4. Embalaje en común

Ninguna disposición

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria:

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad débil 10^{-4} uCi/cm²
Uranio natural/empobrecido/torio natural 10^{-3} uCi/cm²
Otros emisores alfa 10^{-5} uCi/cm²

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI.

6. Inscripciones sobre los bultos

Ninguna.

7. Documentos de transporte

La carta de porte ha de contener la designación: "Materias radiactivas (artículos manufacturados) 7, Ficha 2, RID". Se debe marcar con una cruz la casilla correspondiente de la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Ninguna disposición

9. Carga de los bultos en vagón y en contenedor

Ninguna disposición.

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

No es de aplicación.

11. Transporte en vagón-cisterna y en contenedor-cisterna

No es de aplicación.

12. Etiquetas sobre los vagones, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y contenedores

Ninguna.

13. Prohibiciones de carga en común

Ninguna disposición

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ninguna disposición.

15. Otras prescripciones

Ninguna

Ficha 3

Etiquetas de peligro sobre los bultos

Ninguna.
(ver de todos modos 15.c).]

1. Materias

Cantidades pequeñas de materias radiactivas que no superen los límites indicados en la tabla siguiente y que no contengan, por bulto, más de 15 g de uranio-233, 15 g de uranio-235 o 15 g de una combinación cualquiera de estos radionucleidos.

Naturaleza de las materias	Límites por bulto
Sólidos y gases	
Forma especial	10^{-3} A ₂
Otras formas	10^{-3} A ₂
Tritio	26 Ci*1
Líquidos	
Oxidos de tritio en disolución acuosa < 0,1 Ci/l	1000 Ci
De 0,1 Ci/l a 1,0 Ci/l	100 Ci
> 1,0 Ci/l	1 Ci
Otros líquidos	10^{-4} A ₂

*1) Este valor se aplica igualmente al tritio en forma de pintura luminescente activada y al tritio adsorbido por un portador sólido.

NOTA. Para las mezclas de radionucleidos, ver marg. 1691 del Apéndice VI.

2. Embalajes/bultos

a) El embalaje se ha de cerrar de acuerdo con las prescripciones del marg. 1600 del Apéndice VI.

b) No deben producirse fugas de materias radiactivas durante el transporte.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

0,5 mrem/h en la superficie del bulto.

4. Embalaje en común

Ninguna disposición.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria:

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja 10^{-4} uCi/cm²
Uranio natural/empobrecido/torio natural 10^{-3} uCi/cm²
Otros emisores alfa 10^{-5} uCi/cm²

Para más detalles ver marg. 1651 del Apéndice IV.

6. Inscripciones sobre los bultos

La superficie exterior de la envolvente de confinamiento debe llevar la mención "RADIOACTIVO" a modo de advertencia para la abertura del bulto.

7. Documentos de transporte

La carta de porte ha de contener la designación: "Materias radiactivas (cantidades pequeñas) 7, Ficha 3, RID". Se debe marcar con una cruz la casilla correspondiente de la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Ninguna disposición.

9. Carga de los bultos en vagón y en contenedor

Ninguna disposición.

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

Prohibido.

11. Transporte en vagón-cisterna y en contenedor-cisterna

Prohibido.

12. Etiquetas sobre los vagones, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y contenedores

Ninguna. [ver de todos modos 15.c).]

13. Prohibiciones de carga en común

Ninguna disposición.

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI.

15. Otras prescripciones

a) prescripciones relativas a los accidentes, ver marg.1695 (1) del Apéndice VI.

b) descontaminación durante el almacenamiento, ver marg.1695 (2) del Apéndice VI.

c) las materias radiactivas que presenten algún otro carácter peligroso están sometidas igualmente a las prescripciones de la clase correspondiente.

Ficha 4

Etiquetas de peligro en los bultos
Ninguna.

1. Materias

Instrumentos y artículos manufacturados como relojes, tubos o instrumentos electrónicos, a los cuales se han incorporado materias radioactivas, cuya actividad no sobrepase los límites indicados en la tabla siguiente. Además, la cantidad total, por bulto, de uranio-233, de uranio-235, de plutonio-238, de plutonio-239, de plutonio-241 o de una combinación cualquiera de estos radionucleidos, no debe exceder de 15 g.

Naturaleza de las materias	Límites por unidad	Límites por bulto
Sólidos		
Forma especial	10-2 A ₁	A ₁
Otras formas	10-2 A ₂	A ₂
Líquidos	10-3 A ₂	10-1 A ₂
Gases		
Tritio	20 Ci*	200 Ci*)
Forma especial	10-3 A ₁	10-2 A ₁
Otras formas	10-3 A ₂	10-2 A ₂

*) Estos valores se aplican igualmente al tritio en forma de pintura luminescente activada y al tritio adsorbido por portador sólido.

NOTA. Para las mezclas de radionucleidos, ver marg. 16 91 del Apéndice VI.

2. Embalaje/bulto

- a) El embalaje ha de estar de acuerdo con las prescripciones del marg. 1600 del Apéndice VI.
- b) Los instrumentos y artículos han de sujetarse de forma segura.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

0,5 mrem/h en la superficie del bulto y 10 mrem/h a 10 cm de un punto cualquiera de la superficie del instrumento o artículo desnudo, antes de embalarlo.

4. Embalaje en común

Ninguna disposición.

3. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria :

- Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja 10-4 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
- Uranio natural/empobrecido/torio natural 10-3 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
- Otros emisores alfa 10-5 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI.

6. Inscripciones en los bultos

Cada instrumento o artículo (excluyendo los relojes y los relojes radioluminoscentes) han de llevar la mención «RADIATIVO».

7. Documentos de transporte

La carta de porte ha de indicar la designación: «Materias radioactivas (Instrumentos o Artículos manufacturados)» (Ficha 4, RID). Se debe marcar con una cruz la casilla correspondiente de la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Ninguna disposición.

9. Carga de los bultos en vagones y en contenedores

Ninguna disposición.

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

No es de aplicación.

11. Transporte en vagón-cisterna y en contenedor-cisterna

No es de aplicación

12. Etiquetas sobre los vagones, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y contenedores

Ninguna.

13. Prohibiciones de carga en común

Ninguna disposición.

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI.

15. Otras prescripciones

- a) Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.
- b) Descontaminación durante el almacenaje, ver marg. 1695 (2) del Apéndice VI.

Ficha 5

Etiquetas de peligro en los bultos

(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)

7A, 7B o 7C, con excepción de los bultos transportados por vagón completo, fijadas en dos caras laterales opuestas; para la categoría de los bultos, ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI. El contenido debe estar designado en la etiqueta con la mención «RADIATIVO LSA».

Etiquetas suplementarias:

- i) para el nitrato de torio sólido y el nitrato de uranio sólido, etiqueta conforme al modelo No 5;
- ii) para el hexafluoruro de uranio y las disoluciones de nitrato de uranio hexahidratado, etiqueta conforme al modelo No 8.

1. Materias

Materias de baja actividad específica (LSA) (I), que pertenezcan a uno de los grupos siguientes definidos en el marg. 700 (2):

- i) minerales de uranio o de torio y concentrados (ver párrafo a) de la definición);
- ii) uranio natural o empobrecido no irradiado y torio natural no irradiado (ver en b) de la definición);
- iii) óxidos de tritio en disolución acuosa, en concentración que no supere los 10 Ci/l (ver párrafo c) de la definición);
- iv) materias que tengan una actividad uniforme que no supere los 10⁻⁴ A₂/g en condiciones de volumen mínimo (ver párrafo d) de la definición);
- v) objetos no radiactivos contaminados como máximo diez veces de los límites indicados en 5. para los bultos y que así tengan una actividad específica que no supere los 10⁻⁴ A₂/g en condiciones de volumen mínimo (ver párrafo e) de la definición).

Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la ficha 11, además de las de la presente ficha.

2. Embalaje/bultos

- a) Para bultos que no se transporten por vagón completo, el embalaje debe ser conforme a las prescripciones de los marg. 1600, 1650 a 1653 y 1656 (1) a (4) del Apéndice VI.
- b) Las materias del 1, ii) en forma de sólido macizo deben embalsarse de forma que se evite la abrasión; si se presentan en otras formas sólidas, deben estar colocados en una funda robusta.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

200 mrem/h en la superficie del bulto
10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI).

En el caso de carga por vagón completo, el límite es de 1000 mrem/h en la superficie del bulto y puede ser superior a 10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

a) Límites de la contaminación externa transitoria en los bultos que no se transporten por vagón completo:

- Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja 10-4 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
- Uranio natural/empobrecido/torio natural 10-3 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
- Otros emisores alfa 10-5 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

b) Para los bultos transportados por vagón completo, no hay ninguna disposición.

6. Inscripciones en los bultos

Los bultos transportados por vagón completo deben llevar la mención «RADIATIVO LSA».

Los bultos que no se transporten por vagón completo deben llevar, si pesan más de 50 kg, la indicación de su masa de forma notoria y duradera.

7. Documentos de transporte

La carta de porte debe contener la designación: «Materias radioactivas (Baja actividad específica (LSA) (I))» (Ficha 5, RID) y las indicaciones especificadas en los marg. 1680 y 1681 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

- Almacenaje y separación con otras mercancías peligrosas, ver marg. 1658 (1) del Apéndice VI.
- Almacenaje y separación con bultos marcados "FOTO" ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- Limitación de la suma de índices de transporte para el almacenamiento: ninguna, salvo en el caso de bultos de las clases fisibles II o III, ver marg. 1658 (2) a (5) del Apéndice VI.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

- Separación de los bultos marcados "FOTO", ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- Limitación de la suma de índices de transporte: 50. Esta limitación no se aplica a los vagones completos, a condición de que, si están presentes los bultos de las clases fisibles II o III, el número admisible no sea superado; ver marg. 1659 (6) del Apéndice VI.
- Intensidades máximas de radiación para los vagones y los grandes contenedores en caso de carga por vagón completo:

200 mrem/h en la superficie
10 mrem/h a 2 m de la superficie
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).
- Los bultos que no satisfagan las prescripciones del marg. 1600 deben transportarse por vagón completo y no deben ser superados los límites indicados en la tabla siguiente:

Columna 1

Naturaleza de las materias

Sólidas
Oxidos de tritio en disolución acuosa
Otros líquidos y gases

Columna 2

Límites de actividad por vagón

sin límite
50 000 Ci
100 x A₂

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

Autorizado por vagón completo, a condición de que tras la carga, las caras exteriores de los vagones se limpien* cuidadosamente por el expendedor y que no pueda producirse ninguna fuga en las condiciones normales de transporte. Límites de actividad como en la tabla de 9.

11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna

- Transporte en vagón cisterna: autorizado para las materias líquidas o sólidas, con la excepción del hexafluoruro de uranio y de las materias sujetas a inflamación espontánea (ver marg. 1660 del Apéndice VI).
- Transporte en contenedor-cisterna: autorizado para las materias líquidas o sólidas, incluido el hexafluoruro de uranio natural o empobrecido (ver marg. 1661 del Apéndice VI).

12. Etiquetas en los vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).

Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.

Vagones y grandes contenedores: 7D, en los dos costados laterales.

Etiquetas suplementarias:

- para el nitrato de torio sólido y el nitrato de uranio sólido, etiqueta conforme al modelo N°5;
- para el hexafluoruro de uranio y las disoluciones de nitrato de uranio hexahidratado, etiqueta de acuerdo con el modelo N° 8;
- para las materias que presentan otra característica peligrosa transportadas en vagón completo: etiqueta de peligro apropiada.

13. Prohibiciones de carga en común

Ver marg. 700 (3).

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

- para los envíos por vagón completo, los vagones han de ser descontaminados, después de la descarga, por el destinatario hasta los niveles indicados en la tabla XIX del Apéndice VI, a menos que se destinen a transportar las mismas materias. Ver también marg 1695 (4) del Apéndice VI.
- Para los envíos que no se transporten en vagón completo, ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI.

* Se entiende por limpieza la comprobación de que las caras exteriores de los vagones se encuentran exentas de cualquier tipo de contaminación radiactiva

15. Otras prescripciones

- Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg 1695 (1) del Apéndice VI.
- Descontaminación durante el almacenamiento, ver marg. 1695 (2) del Apéndice VI.

Ficha 6

Etiquetas de peligro en los bultos

Ninguna, salvo si están presentes materias fisibles (ver ficha 1).

1. Materias

- Materias de baja actividad específica (LSA) (II), que pertenezcan a uno de los grupos siguientes definidos en el marg. 700 (2):

- materias que tengan una actividad uniforme no superior a 10⁻⁴ A₂/g (ver párrafo a) de la definición);
- objetos no radiactivos contaminados, en forma no dispersable, a un nivel no superior a 1 µCi/cm² para emisores beta y gamma y emisores alfa de toxicidad baja, o 0,1 µCi/cm² para otros emisores alfa (ver párrafo b) de la definición).

Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la ficha 11, además de las de la presente ficha.

2. Embalaje/bultos

El embalaje debe satisfacer las prescripciones de los marg. 1600, 1650 y 1651 del Apéndice VI

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

Vagones cerrados conforme al marg. 1659 (8) del Apéndice VI: 1000 mrem/h en la superficie del bulto pudiendo superarse los 10 mrem/h a 1 m de esta superficie.

Otros vagones que no satisfagan las condiciones del marg. 1659 (8) del Apéndice VI: 200 mrem/h en la superficie del bulto y 10 mrem/h a 1 m de esta superficie.

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja	10-4 µCi/cm ²
Uranio natural/empobrecido/torio natural	10-3 µCi/cm ²
Otros emisores alfa	10-5 µCi/cm ²

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

6. Inscripciones sobre los bultos

Los bultos deben llevar la mención «RADIOACTIVO LSA»

7. Documentos de transporte

La carta de porte debe contener la designación: «Materias radiactivas [Actividad específica débil (LSA) (II)]», «Ficha 6, RID» y las indicaciones específicas en los marg. 1680 y 1681 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Sólo por vagón completo.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

- Transporte sólo por vagón completo.
- Si el envío comprende bultos de las clases fisibles II o III, no debe sobrepasarse el número admisible (ver ficha 11).
- Intensidades máximas de radiación para los vagones y grandes contenedores:

200 mrem/h en la superficie,
10 mrem/h a 2 m de la superficie,
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).
- Los límites indicados en la tabla siguiente no deben ser superados:

Columna 1

Naturaleza de las materias

Sólidas
Oxidos de tritio en disolución acuosa
Otros líquidos y gases

Columna 2

Límites de actividad por vagón

sin límite
50 000 Ci
100 x A₂

- 10. Transporte a granel en vagón y en contenedor
Prohibido
- 11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna
Prohibido
- 12. Etiquetas en los vagones, vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).
Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.
Vagones y grandes contenedores: 7D, en las dos costados o caras laterales.
Etiquetas suplementarias:
Para los bultos que contengan materias que presenten otra característica de peligro: etiqueta de peligro apropiada.
- 13. Prohibiciones de carga en común
Ver marg. 700 (3)
- 14. Descontaminación del material utilizado para el transporte
Ver marg. 1695 (3) y (4) del Apéndice VI.
- 15. Otras prescripciones
Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.

Ficha 7

Etiquetas de peligro en los bultos

Ninguna, salvo si están presentes materias fisibles (ver ficha 11).

1. Materias

Materias sólidas de baja actividad (LLS), que pertenezcan a uno de los grupos siguientes definidos en el marg. 700 (2):

- i) materias que tengan una actividad uniforme no superior a $2 \times 10^{-3} \text{ A}_2/\text{g}$ (ver párrafo a) de la definición);
- ii) objetos no radiactivos contaminados, a un nivel no superior a $20 \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ para emisores beta y gamma y emisores alfa de toxicidad baja, o $2 \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ para otros emisores alfa (ver párrafo b) de la definición).

Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la ficha 11, además de las de la presente ficha.

2. Embalaje/bultos

- a) El embalaje debe satisfacer las prescripciones de los marg. 1650 y 1651 del Apéndice VI y debe poder satisfacer los ensayos previstos en el marg. 1635 (4) y (5) del Apéndice VI.
- b) En las condiciones que resultarían de los ensayos indicados en a), no debe haber
 - i) ni pérdida ni dispersión del contenido radiactivo
 - ii) ni aumento de la intensidad máxima de la radiación, medida o calculada, en la superficie antes de los ensayos.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

Vagones cerrados en las condiciones del marg. 1659 (8) del Apéndice VI: 1000 mrem/h en la superficie del bulto pudiendo superarse los 10 mrem/h a 1 m de esta superficie.

Otros vagones que no respondan a las condiciones del marg. 1659 (8) del Apéndice VI: 200 mrem/h en la superficie del bulto y 10 mrem/h a 1 m de esta superficie.

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria:

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja	10-4 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
Uranio natural/empobrecido/torio natural	10-3 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
Otros emisores alfa	10-5 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$

Para mas detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

6. Inscripciones en los bultos

Los bultos deben llevar la mención «RADIATIVOS LLS».

7. Documentos de transporte

La carta de porte debe contener la designación: «Materias radiactivas (sólidos de baja actividad (LLS))», la ficha 7, RPB y las indicaciones especificadas en los marg. 1650 y 1651 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.

8. Almacenaje y transporte

Sólo por vagón completo.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

- a) Transporte sólo por vagón completo.
- b) Si el envío comprende bultos de las clases fisibles II y III, no debe sobrepasarse el número admisible (ver ficha 11).
- c) Intensidades máximas de radiación para los vagones y grandes contenedores:
200 mrem/h en la superficie,
10 mrem/h a 2 m de la superficie,
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

Prohibido

11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna

Sin objeto

12. Etiquetas en los vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).

Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.

Vagones y grandes contenedores: 7D, en las dos costados o caras laterales.

13. Prohibiciones de carga en común

Ver marg. 700 (3)

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Los vagones deben, tras la descarga, ser descontaminados por el destinatario hasta los niveles indicados en la tabla XIX del Apéndice VI, a menos que estén destinados al transporte de las mismas materias. Ver también marg. 1695 (3) y (4) del Apéndice VI.

15. Otras prescripciones

Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.

Ficha 8

Etiquetas de peligro en los bultos

(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)

7A, 7B o 7C, fijadas en dos caras laterales opuestas; para la categoría de los bultos, ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI.

1. Materias

Materias en bultos de tipo A, en los cuales la actividad por bulto no sobrepase A_2 o A_1 , si están en forma especial.

Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la ficha 11 además de las de la presente ficha.

2. Embalaje/bultos

Tipo A, conforme a las prescripciones de los marg. 1600 y 1601 del Apéndice VI.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

200 mrem/h en la superficie del bulto
10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI).

En los casos de carga por vagón completo, el límite es de 1000 mrem/h en la superficie del bulto y puede ser superior a 10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja	10-4 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
Uranio natural/empobrecido/torio natural	10-3 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$
Otros emisores alfa	10-5 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$

Para mas detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

6. Inscripciones en los bultos

Los bultos deben llevar, en su superficie exterior, de una forma notoria y duradera:

- i) la mención «Tipo A»;
- ii) la indicación de su masa, si pesan más de 50 kg.

7. Documentos de transporte

a) Ver en el marg. 704 el resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y notificaciones.

- b) La carta de porte debe contener la designación: "Materias radiactivas en bultos del tipo A1, Ficha 9, RID" y las indicaciones especificadas en los marg. 1680 y 1681 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.
- c) Si se aprovecha la posibilidad de disminuir la actividad por bulto cuando las materias están bajo forma especial, el certificado de aprobación unilateral del modelo de materias bajo forma especial debe estar en posesión del expedidor antes de la primera expedición (ver marg. 1671 del Apéndice VI).
- ### 8. Almacenaje y transporte
- a) Almacenamiento y separación con otras mercancías peligrosas, ver marg. 1658 (1) del Apéndice VI.
- b) Almacenamiento y separación con los bultos marcados "FOTO", ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- c) Limitación de la suma de índices de transporte para el almacenamiento: 50 por grupo con distancia de 6 metros entre los grupos; ver marg. 1658 (2) a (5) del Apéndice VI.
- ### 9. Carga de bultos en vagón y en contenedor
- a) Separación de los bultos marcados "FOTO", ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- b) Limitación de la suma de índices de transporte: 50. Esta limitación no se aplica a los vagones completos, a condición de que, si los bultos de las clases fisibles II o III están presentes, el número admisible no sea superado; ver marg. 1659 (6) del Apéndice VI.
- c) Intensidades máximas de radiación para los vagones y los grandes contenedores en caso de carga por vagón completo:
- 200 mrem/h en la superficie,
10 mrem/h a 2 m de la superficie,
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).
- ### 10. Transporte a granel en vagón y en contenedor
- Sin objeto
- ### 11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna
- Sin objeto
- ### 12. Etiquetas en los vagones vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).
- Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.
- Vagones y grandes contenedores: 7D, las dos caras ó costados laterales.
- ### 13. Prohibiciones de carga en común
- Ver marg. 700 (3)
- ### 14. Descontaminación del material utilizado para el transporte
- Ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI.
- ### 15. Otras prescripciones
- a) Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.
- b) Descontaminación durante el almacenamiento, ver marg. 1695 (2) del Apéndice VI.
- Ficha 9**
- Etiquetas de peligro en los bultos**
(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)
- 7A, 7B o 7C, fijadas sobre dos caras laterales opuestas; para la categoría de los bultos, ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI.
- ### 1. Materias
- Materias en bultos del tipo B (U).
- La cantidad de materias por bulto no está limitada, salvo prescripciones en los certificados de aprobación.
- Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la Ficha II además de las de la presente clase.
- ### 2. Embalaje/bultos
- Tipo B(U), conforme a las prescripciones de los marg. 1600 a 1603 del Apéndice VI, necesitando una aprobación unilateral de la autoridad competente, ver marg. 1672 del Apéndice VI.
- ### 3. Intensidad máxima de radiación de los bultos
- 200 mrem/h en la superficie del bulto
10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI).
- En los casos de carga por vagón completo, el límite es de 1000 mrem/h en la superficie del bulto y puede ser superior a 10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria:

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja	10-4 uCi/cm ²
Uranio natural/empobrecido/torio natural	10-3 uCi/cm ²
Otros emisores alfa	10-5 uCi/cm ²

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

6. Inscripciones en los bultos

Los bultos deberán llevar, en su superficie exterior, de una forma notoria y duradera:

- i) la mención "Tipo B(U)";
- ii) la marca de identidad de la autoridad competente;
- iii) la indicación de su masa, si pesan más de 50 kg;
- iv) el símbolo del trébol, grabado o estampado sobre el recipiente lo más exterior posible que resista al fuego y al agua.

7. Documentos de transporte

- a) Ver en el marg. 704 el resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y notificaciones.
- b) La carta de porte debe contener la designación: "Materias radiactivas en bultos del tipo B(U), Ficha 9, RID" y las indicaciones especificadas en los marg. 1680 y 1681 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.
- c) Es necesario un certificado de aprobación unilateral del modelo de bulto por la autoridad competente, ver marg. 1672 del Apéndice VI.
- d) Antes de la expedición de un bulto, el expedidor debe estar en posesión de todos los certificados de aprobación necesarios.
- e) Antes de la primera expedición de un modelo determinado de bulto, si la actividad es superior a $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$, según el caso, o $3 \times 10^4 C_1$, según cual de estos valores sea el menor, el expedidor debe asegurarse que se han dirigido copias de los certificados de aprobación necesarios a las autoridades competentes de todos los países afectados por el transporte, ver marg. 1682 (1) del Apéndice VI.
- f) Antes de cada expedición, cuando la actividad sea superior a $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$, según el caso, o $3 \times 10^4 C_1$, según cual de estos valores sea menor, el expedidor debe dirigir una notificación a las autoridades competentes de todos los países afectados por el transporte, preferentemente 15 días antes, como indica el marg. 1682 del Apéndice VI.
- g) Si se aprovecha la posibilidad de disminuir la actividad por bulto cuando las materias están bajo forma especial, ver en el y f) anteriores, es necesario un certificado de aprobación unilateral del modelo de materias en forma especial (ver marg. 1671 del Apéndice VI).

8. Almacenaje y transporte

- a) Deben observarse las instrucciones contenidas en el certificado de aprobación de la autoridad competente.
- b) Almacenamiento y separación con otras mercancías peligrosas, ver marg. 1658 (1) del Apéndice VI.
- c) Almacenamiento y separación con los bultos marcados "FOTO", ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- d) Limitación de la suma de índices de transporte para el almacenamiento: 50 por grupo con distancia de 6 metros entre los grupos, ver marg. 1658 (2) a (5) del Apéndice VI.
- e) El expedidor debe cumplir las prescripciones a observar antes de la primera puesta en servicio y antes de cada entrega al transporte, especificadas en los marg. 1643 y 1644 del Apéndice VI.
- f) La temperatura de las superficies accesibles de los bultos no debe ser superior a 50°C a la sombra, a menos que el transporte se efectúe por vagón completo; en ese caso, el límite es de 82°C a la sombra (ver marg. 1602 (3) b) y 1603 (8) del Apéndice VI).
- g) Si el flujo térmico medio en la superficie del bulto es superior a 15 W/m², los bultos deben transportarse por vagón completo.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

- a) Separación con los bultos marcados "FOTO", ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.
- b) Limitación de la suma de índices de transporte: 50. Esta limitación no se aplica a los vagones completos, a condición de que, si están presentes los bultos de las clases fisibles II o III, el número admisible no sea superado; ver marg. 1659 (6) del Apéndice VI.
- c) Intensidades máximas de radiación para los vagones y los grandes contenedores en caso de carga por vagón completo:

200 mrem/h en la superficie,
10 mrem/h a 2 m de la superficie.
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor
Sin objeto
11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna
Sin objeto
12. Etiquetas en los vagones, vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX)
Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.
Vagones y grandes contenedores: 7D, en las dos caras o costados laterales.
13. Prohibiciones de carga en común
Ver marg. 700 (3)

Ficha 9 14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI.

15. Otras prescripciones

- a) Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.
- b) Descontaminación durante el almacenamiento, ver marg. 1695 (2) del Apéndice VI.

Ficha 10

Etiquetas de peligro en los bultos

(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)

7A, 7B o 7C, fijadas en dos caras laterales opuestas; para la categoría de los bultos, ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI.

1. Materias

Materias en bultos del tipo B (M), a saber un modelo de bulto del tipo B que no satisface una o varias de las prescripciones adicionales complementarias para los bultos del Tipo B (U) (ver marg. 1603 del Apéndice VI).

La cantidad de materias por bulto no está limitada, salvo prescripciones en los certificados de aprobación.

Si están presentes materias fisibles, deben observarse las prescripciones de la Ficha 11 además de las de la presente ficha.

2. Embalaje/bultos

Tipo B(M), conforme a las prescripciones del marg. 1604 del Apéndice VI, necesitando una aprobación multilateral de la autoridades competentes, ver marg. 1673 del Apéndice VI.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos

200 mrem/h en la superficie del bulto,
10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI).

En los casos de carga por vagón completo, el límite es de 1000 mrem/h en la superficie del bulto y puede ser superior a 10 mrem/h a 1 m de esta superficie (ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Límites de la contaminación externa transitoria:

Emisores beta/gamma/emisores alfa de toxicidad baja	10-4 uCi/cm ²
Uranio natural/empobrecido/torio natural	10-3 uCi/cm ²
Otros emisores alfa	10-5 uCi/cm ²

Para más detalles, ver marg. 1651 del Apéndice VI

6. Inscripciones en los bultos

Los bultos deben llevar, en su superficie exterior, de una forma notoria y duradera:

- i) la mención «Tipo B(M)»;
ii) la marca de identidad de la autoridad competente;
iii) la indicación de su masa, si pesan más de 50 kg;
iv) el símbolo del trébol, grabado o estampado sobre el recipiente más externo que resista al fuego y al agua.

7. Documentos de transporte

- a) Ver en el marg. 704 el resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y notificaciones.
- b) La carta de porte debe contener la designación: «Materias radiactivas (en bultos del tipo B(M))», Ficha 10, B10» y las indicaciones especificadas en los marg. 1680 y 1681 del Apéndice VI. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.

c) Son necesarios certificados de aprobación multilateral del modelo del bulto, ver marg. 1673 del Apéndice VI.

d) Si el bulto está concebido para permitir una descompresión continua o si la actividad total del contenido es superior a $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$ según el caso o $3 \times 10^4 Ci$, según cual de estos valores sea menor, son necesarios certificados de aprobación multilateral de expedición, a menos que una autoridad competente autorice el transporte por una disposición especial en su certificado de aprobación del modelo de bulto, ver marg. 1675 del Apéndice VI.

e) Si se aprovecha la posibilidad de disminuir la actividad por bulto cuando las materias están bajo forma especial, ver en d) anterior, es necesario un certificado de aprobación unilateral del modelo de materias bajo forma especial (ver marg. 1671 del Apéndice VI).

f) Antes de cada expedición, el expedidor debe dirigir una notificación a las autoridades competentes de todos los países afectados por el transporte, preferentemente 15 días antes, como indica el marg. 1682 (2) a (4) del Apéndice VI.

g) Antes de la expedición de un bulto, el expedidor debe estar en posesión de todos los certificados de aprobación necesarios.

8. Almacenaje y transporte

a) Deben observarse las instrucciones contenidas en los certificados de aprobación de la autoridad competente.

b) Almacenaje y separación con otras mercancías peligrosas, ver marg. 1638 (1) del Apéndice VI.

c) Almacenamiento y separación con los bultos marcados «FOTO», ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.

d) Limitación de la suma de índices de transporte para el almacenamiento: 50 por grupo con distancia de 6 metros entre los grupos; ver marg. 1658 (2) a (5) del Apéndice VI.

e) El expedidor debe cumplir las prescripciones a observar antes de la primera puesta en servicio y antes de cada remesa al transporte, especificadas en los marg. 1643 y 1644 del Apéndice VI.

f) Si la temperatura en la superficie del bulto es superior a 50°C a la sombra, el bulto debe transportarse por vagón completo, ver marg. 1602 (3) B) del Apéndice VI.

g) Si el flujo térmico medio en la superficie del bulto es superior a 15 W/m², los bultos deben transportarse por vagón completo.

h) Los bultos concebidos especialmente para permitir un descompresión continua (ver marg. 1604 (2) del Apéndice VI) solo deben transportarse por vagón completo.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

a) Separación de los bultos marcados «FOTO», ver marg. 1657 del Apéndice VI para las distancias de seguridad.

b) Limitación de la suma de índices de transporte: 50. Esta limitación no se aplica a los vagones completos, a condición de que, si están presentes los bultos de las clases fisibles II o III, el número admisible no sea superado; ver marg. 1659 (6) del Apéndice VI.

c) Intensidades máximas de radiación para los vagones y los grandes contenedores en caso de carga por vagón completo:

200 mrem/h en la superficie,
10 mrem/h a 2 m de la superficie.
(Ver marg. 1659 (8) del Apéndice VI).

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

Sin objeto

11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna

Sin objeto

12. Etiquetas en los vagones, vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).

Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.

Vagones y grandes contenedores: 7D, en las dos caras o costados laterales.

Ficha 10 13. Prohibiciones de carga en común (cont. Ver marg. 700 (3)).

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ver marg. 1695 (3) del Apéndice VI

15. Otras prescripciones

a) Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.

b) Descontaminación durante el almacenaje, ver marg. 1695 (2) del Apéndice VI.

Ficha 11 Etiquetas de peligro en los bultos

(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)

Clase fisible I: 7A, 7B o 7C.
Clase fisible II: 7B o 7C.
Clase fisible III: 7C solamente.

Fijadas en dos caras laterales opuestas; para la categoría de los bultos, ver marg. 1653 a 1655 del Apéndice VI.

1. Materias

Materias fisibles, a saber uranio-233, uranio-235, plutonio-238, plutonio-239, plutonio-241 y todas las materias que contengan uno cualquiera de estos radionucleidos, con excepción del uranio natural o empobrecido no irradiado.

Las materias fisibles deben igualmente satisfacer las prescripciones de otras fichas, según su toxicidad.

2. Embalaje/bultos

- a) Las materias siguientes, especificadas en detalle en el marg. 1610 del Apéndice VI, están exentas de las prescripciones especiales de embalaje de la presente ficha:
 - i) materias fisibles en cantidades que no superen, por bulto, 15 g de uranio-233, uranio-235, plutonio-238, plutonio-239, plutonio-241 o una combinación cualquiera de estos radionucleidos;
 - ii) uranio natural o empobrecido en un reactor térmico;
 - iii) disoluciones hidrogenadas diluidas, en concentraciones y cantidades limitadas;
 - iv) uranio enriquecido que no contenga más del 1% de uranio-235, con la condición de que no esté dispuesto en forma reticular si se presenta en forma de metal o de óxido;
 - v) materias repartidas a razón de 5 g como máximo por 10 litros de volumen;
 - vi) plutonio en cantidad inferior a 1 kg por bulto de la que, como máximo, un 20% en masa esté constituida por plutonio-239 o 241;
 - vii) disoluciones de nitrato de uranio enriquecido que contengan uranio con un 2% de uranio-235 como máximo.
 - b) Por otra parte, los bultos deben satisfacer las prescripciones relativas a las clases fisibles I, II o III, especificadas en los marg. 1611 a 1624 del Apéndice VI, y deben, si es necesario, ser aprobados por la autoridad competente, como indica el marg. 1674 del Apéndice VI.

3. Intensidad máxima de radiación de los bultos.

Ver la ficha correspondiente.

4. Embalaje en común

Ver marg. 1650 del Apéndice VI.

5. Contaminación en la superficie de los bultos

Ver la ficha correspondientes

6. Inscripciones en los bultos

Ver la ficha correspondiente

7. Documentos de transporte

- a) Ver en el marg. 704 el resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y notificaciones.
- b) La carta de porte debe contener las indicaciones especificadas en la ficha que corresponda a la naturaleza del contenido, las palabras «Materias fisibles» deben preceder a la designación de la mercancía. Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.
- c) Pueden ser necesarios certificados de aprobación unilateral o multilateral del modelo de bulto; ver marg. 1674 del Apéndice VI.
- d) Son necesarios certificados de aprobación multilateral de expedición para los modelos de bultos de la clase fisible II conformes al marg. 1620 del Apéndice VI. Un modelo así de bulto no necesita notificación previa, a menos que no esté prescrita en el certificado de aprobación de la expedición por la autoridad competente.
- e) Son necesarios certificados de aprobación multilateral de expedición para los modelos de bultos de la clase fisible III, a menos que una autoridad competente autorice el transporte por una disposición especial en su certificado de aprobación del modelo del bulto, ver marg. 1675 del Apéndice VI.
- f) Antes de cada expedición de un bulto de la clase fisible III que necesite la aprobación multilateral del modelo de bulto (ver marg. 1674 del Apéndice VI), el expedidor debe dirigir una notificación a las autoridades competentes de todos los países afectados por el transporte, preferentemente 15 días antes, como indica el marg. 1682 (2) a (4) del Apéndice VI.
- g) Antes de la expedición del bulto, el expedidor debe estar en posesión de todos los certificados de aprobación necesarios.

8. Almacenaje y transporte

- a) Deben observarse las instrucciones contenidas en el certificado de aprobación de la autoridad competente.

d) Limitación de la suma de índices de transporte para el almacenaje: 50 por grupo con distancia de 6 metros entre los grupos; ver marg. 1658 (2) a (5) del Apéndice VI.

e) El expedidor debe cumplir las prescripciones a observar antes de la primera puesta en servicio, especificadas en el marg. 1643 del Apéndice VI.

9. Carga de bultos en vagón y en contenedor

a) Deben observarse las instrucciones contenidas en el certificado de aprobación de la autoridad competente.

b) Limitación de la suma de índices de transporte: 50. Esta limitación no se aplica a los vagones completos, a condición de que, si los bultos de las clases fisibles II o III están presentes, el número admisible no sea superado; ver marg. 1659 (6) del Apéndice VI.

10. Transporte a granel en vagón y en contenedor

a) No hay restricciones para las materias fisibles cuya masa no sea superior a 15 g, ni para las disoluciones que no sobrepasen ciertos límites de concentración y de cantidad, ver 2. a) i), iii) y vi) así como el marg. 1610 del Apéndice VI.

b) Sin objeto para los bultos de las clases fisibles I o II.

c) Autorizado para la clase fisible III, sólo si el certificado de la autoridad competente lo especifica.

11. Transporte en vagón-cisterna y contenedor-cisterna

Sin objeto

12. Etiquetas en los vagones, vagones-cisterna, contenedores cisterna y contenedores (ver Apéndice IX).

Contenedores: 7A, 7B o 7C, en las cuatro caras laterales.

Vagones y grandes contenedores: 7D, en las dos caras o costados laterales.

13. Prohibiciones de carga en común

Ver marg. 700 (3)

14. Descontaminación del material utilizado para el transporte

Ver la ficha correspondiente.

15. Otras prescripciones

Prescripciones relativas a los accidentes, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI.

Ficha 12**Etiquetas de peligro en los bultos**

(ver marg. 1656 del Apéndice VI y Apéndice IX)

7C, colocados sobre dos caras laterales opuestas, ver marg. 1695 (1) del Apéndice VI, salvo prescripción contraria de la autoridad competente.

1. Materias**Materias transportadas por acuerdo especial*).**

Si no es posible satisfacer las prescripciones concernientes al modelo de bulto o a la expedición, los envíos se han de transportar mediante convenio especial, el cual ha de garantizar que la seguridad general no será menor que la que tendría si todas las prescripciones aplicables se hubiesen respetado. Ver marg. 1676 del Apéndice VI.

NOTA. Ver en el marg. 704 el resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y notificaciones.

704

Resumen de las prescripciones relativas a las aprobaciones y a las notificaciones previas

a) Aprobación de los modelos de materias bajo forma especial y de los modelos de bultos

(1ª columna)

Modelos sujetos a aprobación

1. Materias bajo forma especial, con exclusión de las materias contempladas en las fichas 3 y 4
2. Tipos A, LSA y LLS
3. Tipo B(U)
4. Tipo B(M)
5. Bultos de las clases fisibles: Modelos de bultos de acuerdo con los marg. 1620, 1623 o 1624 del Apéndice VI

*) Observación de la Oficina central: El «acuerdo especial» no se ha de confundir con el «acuerdo particular» tal como se expresa en el artículo 5, § 2, de las RU/CIM.

Modelos de bultos de acuerdo con los marg. 1616 o 1622 del Apéndice VI

Los restantes modelos de bultos

(2a columna)

Autoridad competente cuya aprobación es necesaria

País de origen

Ninguna, excepto si el contenido es fisible y no está exento de las prescripciones relativas a las materias fisibles según el marg. 1610 del Apéndice VI.

País de origen

País de origen

País de origen y todos los países afectados por el transporte

Ninguna

País de origen

País de origen y todos los países afectados por el transporte

NOTA 1. Por «país de origen» se entiende el país donde ha sido aprobado el modelo.
2. Los bultos de las clases fisibles están comprendidos igualmente en una de las categorías de modelos 2, 3 o 4 citadas más arriba y les son igualmente aplicables las disposiciones pertinentes.

b) Aprobación de las expediciones y notificación previa

(1a columna)

Bultos

1. Tipo A, LSA y LLS
2. Tipo B(U)
3. Tipo B(M) de descompresión continua
4. Tipo B(M) sin descompresión continua
5. Bultos de las clases fisibles:
Clase I
Clase II

(2a columna)

Autoridad competente cuya aprobación es necesaria

Ninguna

Ninguna

País de origen y todos afectados por el transporte

País de origen y todos los países afectados por el transporte, cuando la actividad del contenido sobrepase $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$ según el caso, o $3 \times 10^4 C_1$, según cual de estos valores sea menor

Ninguna

Bultos de acuerdo con marg. 1620 del Apéndice VI solamente:
País de origen y todos los países afectados por el transporte

(3a columna)

Notificación previa a cada expedición

Ninguna

País de origen y todos los países afectados por el transporte, cuando la actividad del contenido sobrepase $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$ según el caso, o $3 \times 10^4 C_1$, según cual de estos valores sea menor

País de origen y todos los países afectados por el transporte
País de origen y todos los países afectados por el transporte

Ninguna

Ninguna, salvo especificación en la aprobación de la expedición por la autoridad competente

(1a columna)

Bultos

Clase III

6. Bultos transportados por acuerdo especial

(2a columna)

Autoridad competente cuya aprobación es necesaria

País de origen y todos los países afectados por el transporte

País de origen y todos los países afectados por el transporte

Notificación previa a cada expedición

País de origen y todos los países afectados por el transporte

País de origen y todos los países afectados por el transporte

NOTA. 1. Por «país de origen», se entiende el país de origen de la expedición

2. Los bultos de las clases fisibles están comprendidos igualmente en una u otra de las categorías de la presente tabla y les son aplicables las disposiciones pertinentes.

3. Antes de la primera expedición de un bulto del tipo B(U) la actividad de cuyo contenido sobrepase $3 \times 10^3 A_2$ o $3 \times 10^3 A_1$ según el caso, o $3 \times 10^4 C_1$, según cual de estos valores sea menor, el expedidor se ha de asegurar que copias de cada uno de los certificados de la autoridad competente respecto al modelo, han sido sometidas a la autoridad competente de los países a través de cuyo territorio el bulto ha de ser transportado.

705-
799

Clase 8. Materias corrosivas

1. Enumeración de materias

- 800 (1) Entre las materias contempladas por el título de la clase 8 (1) las que se enumeran en el marg. 801 o entren en una rubrica colectiva de este marginal están sometidas a las condiciones previstas en los marg. 800 (2) a 822 y son por tanto materias y objetos del RID.2).

Las materias de la clase 8, con excepción de las materias del 6a, 24a y 25a, que están clasificadas en las diferentes cifras del marg. 801 deben atribuirse a uno de los grupos siguientes, según su grado de corrosividad:

a) muy corrosivas

b) corrosivas

c) que presenten un grado menor de corrosividad.

Quando las materias de la clase 8, como consecuencia de adiciones, pasen a otras categorías de corrosividad diferentes de las que pertenezcan los productos citados expresamente en el marg. 801, estas mezclas o disoluciones se deben clasificar en las cifras o las letras a las que pertenezcan en base a su corrosividad real.

Quando las materias de la clase 8, como consecuencia de adiciones, pasen a la categoría de punto de inflamación menor de 21°C, estas mezclas o disoluciones se clasificarán en las cifras y las letras correspondientes de la clase 3, teniendo en cuenta su corrosividad.

Quando las materias de la clase 8, como consecuencia de adiciones de materias de la clase 6.1, tengan de forma predominante propiedades tóxicas, estas mezclas o disoluciones se clasificarán en las cifras y las letras correspondientes de la clase 6.1.

- (2) Se consideran como materias sólidas, en el sentido de las prescripciones de envase de los marg. 805 (2), 806 (2) y 807 (2), las materias y mezclas de materias que tengan un punto de fusión superior a 45°C.
- (3) Las materias líquidas inflamables corrosivas cuyo punto de inflamación sea inferior a 21°C, con excepción de ciertos halogenuros ácidos del 36a b), son materias de la clase 3 (ver marg. 301, 21a a 26a).
- (4) Las materias corrosivas que, según la nota de pie de página 1) del marg. 600 (1), tengan una toxicidad muy fuerte a la inhalación, son materias de la clase 6.1 (ver marg. 601).
- (5) Las materias químicamente inestables de la clase 8 sólo deben remitirse al transporte si se han tomado las medidas precisas para evitar su descomposición o su polimerización peligrosas durante el transporte. Con este fin, es necesario asegurar expresamente que los recipientes no contienen materias que puedan favorecer estas reacciones.
- (6) El punto de inflamación del que se hacía mención anteriormente se determinará como se indica en el Apéndice III A.

801

NOTA. Incluso cuando no se cite ninguna materia en las letras a), b) o c) de las diferentes cifras de este marginal es posible asimilar en estas letras a materias, disoluciones, mezclas o preparados de acuerdo con los criterios del marg. 800.

- 1) El título de la clase 8 cubre las materias que, por su acción química, atacan el tejido epitelial de la piel, mucosas u ojos, con los que están en contacto o que, en caso de fuga, pueden causar daños a otras mercancías o a los medios de transporte, o destruirlos, y que puedan también crear otros peligros. Igualmente se contemplan bajo el título de la presente clase las materias que sólo forman una materia líquida corrosiva en presencia de agua o que, en presencia de la humedad natural del aire, produzcan vapores o nieblas corrosivas. En ausencia de otras experiencias, la acción corrosiva puede determinarse por experimentación en animales. Las materias que provoquen una necrosis visible en el tejido cutáneo, en el lugar donde han sido aplicadas durante un ensayo de aplicación, sobre la piel intacta de un animal durante 4 horas como máximo, son materias del grupo c). Son también materias del grupo c) las materias que no sean peligrosas para los tejidos epiteliales pero que son corrosivas frente al acero o el aluminio. Las materias que provoquen una necrosis visible en el tejido cutáneo, en el lugar donde han sido aplicadas durante un ensayo de aplicación sobre la piel intacta de un animal de una duración de 3 minutos a 60 minutos, son materias del grupo b). Las otras materias cubiertas por el título de la clase 8 y que, al mismo tiempo, son más corrosivas que las materias del grupo b), son materias del grupo a).

- 2) Para las cantidades de materias citadas en el marg. 801, que no estén sometidas a las prescripciones del capítulo "condiciones de transporte", ver marg. 801 a).

A. Materias de carácter ácido

Ácidos inorgánicos

- 1º El ácido sulfúrico y las materias análogas, tales como:
- el ácido sulfocrómico, el anhídrido sulfúrico, el oleum (ácido sulfúrico fumante);
 - los ácidos alquilsulfónicos y arilsulfónicos que contengan más del 5% de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4), el ácido sulfúrico, el ácido sulfúrico residual, las disoluciones acuosas de bisulfatos, el hidrogenosulfato de nitrosilo (sulfato ácido de nitrosilo), los lodos de plomo que contengan ácido sulfúrico;
 - ...
- NOTA. 1. Los lodos de plomo que contengan ácido sulfúrico con menos del 3% de ácido libre son materias de la clase 6.1 [ver marg. 601, 63º c)].
2. Los ácidos alquilsulfónicos y arilsulfónicos que contengan un 5% o menos de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4) son materias del 34º.
- 2º Los ácidos nítricos, tales como:
- el ácido nítrico que titule más del 70% de ácido absoluto (HNO_3), el ácido nítrico fumante (NO_2);
 - el ácido nítrico que titule un 70% como máximo de ácido absoluto (HNO_3);
 - ...
- 3º Las mezclas de ácidos inorgánicos, con excepción del ácido fluorhídrico, tales como:
- las mezclas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) con más del 30% de ácido nítrico absoluto (HNO_3);
 - las mezclas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) con un 30% como máximo de ácido nítrico absoluto (HNO_3), las mezclas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) con ácido clorhídrico (HCl), las mezclas de ácido nítrico (con más del 30% de HNO_3) con ácido acético y ácido fosfórico;
 - ...
- NOTA. 1. Las mezclas de ácido nítrico con ácido clorhídrico no se admiten al transporte.
2. Las mezclas sulfonítricas residuales no desnitradas no se admiten al transporte.
- 4º Las disoluciones de ácido perclórico:
- las disoluciones acuosas de ácido perclórico que titulen un 50% como máximo de ácido absoluto ($HClO_4$);
 - ...
- NOTA. Las disoluciones acuosas de ácido perclórico que titulen más del 50% y un 72,5% como máximo de ácido absoluto ($HClO_4$), son materias de la clase 5.1 (ver marg. 501, 3º). Las disoluciones que titulen más del 72,5% de ácido absoluto no se admiten al transporte; lo mismo ocurre con las mezclas de ácido perclórico con toda materia líquida que no sea agua.
- 5º Las disoluciones de hidrácidas halogenadas (con excepción del ácido fluorhídrico), tales como:
- las disoluciones de ácido bromhídrico, las disoluciones de ácido clorhídrico, las disoluciones de ácido iodhídrico y las disoluciones acuosas de materias del 21º y 22º b), con excepción de las disoluciones acuosas de cloruro de aluminio y de las disoluciones acuosas de bromuro de aluminio;
 - las disoluciones acuosas de materias del 22º c), las disoluciones acuosas de bromuro de aluminio, las disoluciones acuosas de cloruro de aluminio;
- NOTA. El bromuro de hidrógeno y el cloruro de hidrógeno son materias de la clase 2 (ver marg. 201, 3º at) y 5º at)).
- 6º El ácido fluorhídrico anhídrido (fluoruro de hidrógeno), las disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico que titulen más del 85% de ácido fluorhídrico anhídrido.
- NOTA. A esta materia se le aplican condiciones particulares de envasado (ver marg. 803).
- 7º a) Las disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico que titulen más del 60% pero menos del 85% de ácido fluorhídrico anhídrido, las mezclas de ácidos inorgánicos con disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico;
- b) las disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico que titulen como máximo un 60% de ácido fluorhídrico anhídrido;
- c) ...
- 8º Las disoluciones de ácido fluobórico:
- las disoluciones acuosas de ácido fluobórico que titulen un 78% como máximo de ácido absoluto (HF_4);
 - ...
- NOTA. Las disoluciones de ácido fluobórico que titulen más del 78% de ácido absoluto (HF_4) no se admiten al transporte.
- 9º b) El ácido fluosilícico (ácido hidrofluosilícico) (H_2SiF_6);
- c) ...

10º Los demás ácidos fluorados, tales como:

- el ácido fluorosulfónico;
- el ácido difluorofosfórico, anhídrido, el ácido fluorofosfórico, anhídrido, el ácido hexafluoro-fosfórico;
- ...

11º Los demás ácidos inorgánicos, tales como:

- el ácido selénico;
 - las disoluciones de ácido crómico;
- NOTA. El anhídrido crómico es una materia de la clase 5.1 (ver marg. 501, 10º).
- el ácido cloroplatinico, el ácido fosfórico.

Halogenuros inorgánicos, sales ácidas y otras materias halogenadas.

21º Los halogenuros líquidos y otras materias halogenadas líquidas que, al contacto con aire húmedo o agua, desprendan vapores ácidos, con excepción de compuestos de fluor, tales como:

- el ácido clorosulfónico ($SO_2(OH)Cl$), el cloruro de cromo (oxiclورو de cromo) (CrO_2Cl_2), el cloruro de azufre (proclورو de azufre) (S_2Cl_2), el cloruro de sulfuro (SO_2Cl_2), el cloruro de titanio ($SnCl_2$), el cloruro de azufre ($SnCl_2$), el tetracloruro de vanadio (VCl_4), el tribromuro de boro (BBr_3);
- el cloruro de piroclورو de titanio ($S_2O_5Cl_2$), el cloruro estannico, anhídrido (tetracloruro de estano) ($SnCl_4$), el cloruro de piroclورو de titanio ($P_2S_5Cl_2$), el oxiclورو de fósforo (cloruro de fósforo) ($POCl_3$), el oxitricloruro de vanadio ($VOCl_3$), el pentacloruro de antimonio ($SbCl_5$), y las disoluciones no acuosas del pentacloruro de antimonio, el proclورو de iodo (ICl), el tetracloruro de silicio ($SiCl_4$), el tetracloruro de titanio ($TiCl_4$), el tribromuro de boro (BBr_3), el triclورو de boro (BBr_3), el triclورو de boro (BBr_3), el triclورو de boro (BBr_3), el triclورو de boro (BBr_3);

c) ...

NOTA: 1. El cloruro estannico pentahidratado ($SnCl_4 \cdot 5H_2O$) es una materia del 22º c).
2. Las disoluciones acuosas de materias del 21º son materias del 5º b).

22º Los halogenuros sólidos y las otras materias halogenadas sólidas que, al contacto con aire húmedo o agua, desprendan vapores ácidos, con excepción de los compuestos de fluor, tales como:

- el bromuro de aluminio anhídrido ($AlBr_3$), el cloruro de aluminio, anhídrido ($AlCl_3$), el oxibromuro de fósforo ($P_2O_5Br_3$), el pentacloruro de fósforo (PCl_5), el triclورو de antimonio ($SbCl_3$), las mezclas de triclورو de titanio ($TiCl_3$), no piroforicas;

NOTA. El bromuro de aluminio hexahidratado

($AlBr_3 \cdot 6H_2O$), el cloruro de aluminio hexahidratado ($AlCl_3 \cdot 6H_2O$) y el cloruro de aluminio monohidratado ($AlCl_3 \cdot H_2O$) no están sometidos a las prescripciones del RID.

- el cloruro férrico (perclورو de hierro), anhídrido ($FeCl_3$), el cloruro estannico pentahidratado ($SnCl_4 \cdot 5H_2O$), el cloruro de zinc ($ZnCl_2$), el pentacloruro de molibdeno ($MoCl_5$), el tetracloruro de zirconio ($ZrCl_4$), el triclورو de vanadio (VCl_3);

NOTA. 1. El cloruro férrico hexahidratado ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$) no está sometido a las prescripciones del RID.
2. Las disoluciones acuosas de materias del 22º son materias del 5º.

23º Los sulfatos que contengan ácido sulfúrico y los bisulfatos, tales como:

- el bisulfato de amonio, el bisulfato de potasio, el bisulfato de sodio y el sulfato de plomo, que contengan un 3% o más de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4);
- el bisulfato de amonio, el bisulfato de potasio y el bisulfato de sodio, que contengan menos del 3% de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4).

NOTA. 1. Las disoluciones acuosas de bisulfatos son materias del 1º b).
2. El sulfato de plomo que contenga menos del 3% de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4) es una materia de la clase 6.1 (ver marg. 601, 63º c)).

24º El bromo

NOTA. A esta materia se le aplican condiciones particulares de envasado (ver marg. 804)

25º El hexafluoruro de molibdeno

NOTA. A esta materia se le aplican condiciones particulares de envasado (ver marg. 803)

26º Otros compuestos de fluor, tales como:

- el pentafluoruro de bromo, el trifluoruro de bromo;
- el bifluoruro de amonio, el bifluoruro de potasio, el bifluoruro de sodio, el fluoruro crómico, el pentafluoruro de antimonio;
- ...

NOTA. El fluoruro de amonio, el fluoruro de potasio, el fluoruro de sodio y los silicofluoruros son materias de la clase 6.1 (ver marg. 601, 639 c) y 602 c).

- 179 Las materias inorgánicas ácidas que no puedan clasificarse en otras rubricas colectivas, tales como:
- ...
 - el anhidrido fosfórico;
 - el cloruro cianúrico, el sulfato de hidroxilamina

Las materias orgánicas

- 319 Los ácidos carboxílicos y dicarboxílicos sólidos y los ácidos carboxílicos halogenados sólidos y sus anhídridos sólidos, tales como:

- el ácido bromoacético, el ácido cloroacético (ácido monocloroacético), el ácido tricloroacético, el anhidrido tricloroacético;
- el anhidrido maléico, el anhidrido ftálico, el anhidrido tetrahidroftálico.

- 329 Los ácidos carboxílicos líquidos y los ácidos carboxílicos halogenados líquidos y sus anhídridos, tales como:

- el ácido trifluoroacético;
- el ácido acético glacial y las disoluciones acuosas de ácido acético que contengan más del 80% de ácido absoluto, el ácido acrílico, las disoluciones de ácido bromoacético, las disoluciones de ácido cloroacético (monocloroacético), las mezclas de ácidos cloroacéticos, el ácido dicloroacético, el ácido fórmico que titule más del 70% de ácido absoluto, el ácido tioglicólico, las disoluciones de ácido tricloroacético, el anhidrido acético;
- el ácido acético que titule entre el 50% y el 80% de ácido absoluto, el ácido cloro-2 propiónico, el ácido cloro-3 valérico, el ácido fórmico que titule entre el 30 y el 70% de ácido absoluto, el ácido heptafluorobutírico, el ácido metacrílico, el ácido propiónico que contenga el 50% o más de ácido absoluto, el anhidrido butírico, el anhidrido propiónico.

NOTA. El ácido acético, el ácido fórmico y el ácido propiónico que contengan menos del 50% de ácido absoluto no están sometidos a las prescripciones del RID.

- 339 Los complejos de fluoruro de boro, tales como:

- ...
- el complejo de fluoruro de boro y ácido acético, el complejo de fluoruro de boro y ácido propiónico, el complejo de fluoruro de boro y etar, el complejo de fluoruro de boro y etanol;
- ...

- 349 Los ácidos alquilsulfónicos y arilsulfónicos, tales como:

- el ácido nitrobenzeno sulfónico, el ácido fenol-sulfónico;
- el ácido bencidina-3 sulfónico, el ácido metano sulfónico, los ácidos tolueno sulfónicos y sus disoluciones.

NOTA. Los ácidos alquilsulfónicos y arilsulfónicos que contengan más del 5% de ácido sulfúrico libre (H_2SO_4) son materias de la b).

- 359 Los halogenuros de ácidos orgánicos sólidos, tales como:

- el cloruro del ácido dicloroquinaxalino carboxílico, el cloruro de anisole, el cloruro de ácido-2,4 benzóico, el cloruro de nitrobenzeno sulfónico, el cloruro de p-nitrobenzoid, el dicloruro isoftálico;
- ...

- 369 Los halogenuros de ácidos orgánicos líquidos, tales como:

- ...
- el bromuro de acetilo, el bromuro de bromoacetilo, el cloruro de benzóico, el cloruro de cloroacetilo, el cloruro de dietilclorofosforilo, el cloruro de fumarilo, el cloruro de pivalilo, el cloruro de trimetilacetilo, el cloruro de tricloroacetilo, el cloruro de valerilo, el ioduro de acetilo;
- el cloruro de benceno sulfonilo, el cloruro de o-clorobenzóico, el cloruro de p-clorobenzóico, el cloruro de dimetiltioposforilo.

- 379 Los clorosilanos alquílicos y arílicos que tengan un punto de inflamación igual o superior a 219C, tales como:

- ...
- el amiltrichlorosilano, el amitrichlorosilano, el butiltrichlorosilano, el clorofeniltrichlorosilano, el ciclohexiltrichlorosilano, el ciclohexiltrichlorosilano, el diclorofeniltrichlorosilano, el distilclorosilano, el difeniltrichlorosilano, el dodeciltrichlorosilano, el etilnitridiclorosilano, el hexadeciltrichlorosilano, el hexiltrichlorosilano, el metilnitridiclorosilano, el noniltrichlorosilano, el octadeciltrichlorosilano, el feniltrichlorosilano, el propiltrichlorosilano;
- ...

NOTA. Los clorosilanos, que al contacto con el agua o aire húmedo, desprendan gases inflamables son materias de la clase 4.3 y sólo se admiten al transporte si están designados expresamente.

- 389 Los esteres fosfóricos ácidos, tales como:

- ...
- el fosfato ácido de dibutilo, el fosfato ácido de dipropilo, el fosfato ácido de monobutilo, el fosfato ácido de monoisocetilo, el fosfato ácido de monoisopropilo.

- 399 Las materias orgánicas ácidas que no puedan clasificarse en otras rubricas colectivas, tales como:

- los acetopolisilanos, los acetoxisilanos, el etilacetoxisilano;
- ...

B. Materias de carácter básico

Materias inorgánicas

- 419 Los compuestos básicos sólidos de metales alcalinos, tales como:

- el hidróxido de cesio, el hidróxido de litio, el hidróxido de potasio (potasa caústica), el hidróxido de sodio (sosa caústica), el óxido de potasio, el óxido de sodio;
- la cal sodada (mezclas de sosa caústica y cal viva).

- 429 Las disoluciones de materias alcalinas, tales como:

- las disoluciones de aluminato de sodio, las disoluciones de hidróxido de potasio (lella de potasa) y de hidróxido de sodio (lella de sosa), las disoluciones alcalinas de cresoles, de fenoles y de xilenoles, los residuos alcalinos (por ejemplo de refinado de aceites);
- ...

- 439 Las disoluciones de amoníaco:

- Las disoluciones de amoníaco con un mínimo del 10% y un máximo del 35% de amoníaco (NH_3).

NOTA. 1. Las disoluciones de amoníaco con más del 35% de amoníaco (NH_3) son materias de la clase 2 (ver marg. 201, 98 a).
2. Las disoluciones de amoníaco con menos del 10% de amoníaco (NH_3) no están sometidas a las prescripciones del RID.

- 449 La hidracina y sus disoluciones acuosas:

- la hidracina anhidra, las disoluciones acuosas de hidracina que titulen más del 84% de hidracina (N_2H_4);
- las disoluciones acuosas de hidracina que no titulen más del 84% de hidracina (N_2H_4);
- ...

- 459 Los sulfuros y los hidrogenosulfuros, tales como:

- las disoluciones de sulfuro de amonio y las disoluciones de polisulfuro de amonio, el sulfuro de potasio y el sulfuro de sodio que contengan al menos un 30% de agua de cristalización así como el hidrogenosulfuro de sodio que contenga como mínimo un 25% de agua de cristalización;

NOTA. El sulfuro de potasio anhidro y el sulfuro de sodio anhidro así como sus hidratos que contengan menos del 30% de agua de cristalización, así como el hidrogenosulfuro de sodio que contenga menos del 25% de agua de cristalización, son materias de la clase 4.2 (ver marg. 431, 6a c)).

- las disoluciones acuosas de sulfuros y de hidrogenosulfuros, con excepción de las disoluciones de sulfuro de amonio y de las disoluciones de polisulfuro de amonio.

Materias orgánicas.

- 519 Los hidróxidos de tetraalquilamonio, tales como:

- el hidróxido de tetrametilamonio;
- ...

- 529 Las aminas sólidas alquílicas, arílicas y las poliaminas sólidas, tales como:

- la diétilen diamina (piperacina), la hexameten diamina.

- 539 Las aminas líquidas alquílicas, arílicas y las poliaminas líquidas, tales como:

- la bencil dimetilamina, la ciclohexilamina, las disoluciones de cuprieten diamina (etilen diamina de cobre), la diétilen diamina normal, la diétilen triamina, la N,N-diétilétilen diamina, la N,N-dimetilciclohexilamina, la etilen diamina, las disoluciones de hexameten diamina, la triétilen tetramina;
- la bencilamina, la bis-aminopropilamina (dipropilén triamina, amino bis (propilamina)-2,2'), la diciclohexilamina, la diétilaminopropilamina, el etil-2 hexilamina, la isoforonadamina, la penta-étilen hexamina, la tetraétilen pentamina, la tributilamina, la trimetilciclohexilamina, las trimetilhexametilendiaminas.

549 Los aminoalcoholes, tales como:

- c) la etanolamina y sus disoluciones.

C. Otras materias corrosivas.

619 Las disoluciones de hipoclorito, tales como:

- b) las disoluciones de hipoclorito de potasio y las disoluciones de hipoclorito de sodio que titulen un 16% o más de cloro activo;

- c) las disoluciones de hipoclorito de potasio y las disoluciones de hipoclorito de sodio que titulen más del 5% pero menos del 16% de cloro activo.

NOTA. Las disoluciones de hipoclorito que titulen un 5% como máximo de cloro activo no están sometidas a las prescripciones del RID.

629 Las disoluciones de peróxido de hidrógeno:

- b) las disoluciones acuosas de peróxido de hidrógeno que titulen al menos un 20% y como máximo un 60% de peróxido de hidrógeno.

- c) las disoluciones acuosas de peróxido de hidrógeno que titulen un 8% o más pero menos de un 20% de peróxido de hidrógeno.

NOTA. 1. Las disoluciones que titulen más del 60% de peróxido de hidrógeno son materias de la clase 3.1 (ver marg. 501, 19).
2. Las disoluciones que titulen menos del 8% no están sometidas a las prescripciones del RID.

632 Las disoluciones de formaldehído:

- c) las disoluciones acuosas de formaldehído (por ejemplo la formalina) que titulen al menos un 5% de formaldehído, titulando también un 35% como máximo de metanol.

NOTA. Las disoluciones acuosas de formaldehído que titulen menos del 5% de formaldehído no están sometidas a las prescripciones del RID.

649 Los ésteres de ácidos orgánicos e inorgánicos que tengan propiedades corrosivas predominantes, tales como:

- a) los ésteres cloroformícos, tales como: el cloroformiato de alilo, el cloroformiato de bencilo;

b) ...

c) ...

NOTA. Los ésteres de ácidos orgánicos e inorgánicos que tengan propiedades tóxicas predominantes son materias de la clase 6.1 (ver marg. 601, 169 y 179).

659 Las materias y preparados corrosivos sólidos que no puedan clasificarse en otras rúbricas colectivas, tales como:

a) ...

- b) el bromuro de difenilmetilo;

c) ...

669 Las materias, disoluciones y preparados corrosivos líquidos que no puedan clasificarse en otras rúbricas colectivas, tales como:

a) ...

- b) el cloruro de bencilidina (triclorometilbenceno), el pentol-1 (metil-3 penteno-2 inc-4 ol-1)

c) ...

D. Envases vacíos

719 Los envases vacíos, vaquones-cisterna vacíos, contenedores-cisterna vacíos y pequeños contenedores para granel vacíos, sin limpiar, que hayan contenido materias de la clase 8.

801a No están sometidos a las prescripciones del capítulo 2 "Condiciones de transporte" las materias del 19 a 59, 79 a 119, 219 a 239, 289, 279, 319 a 399, 419 a 459, 519 a 549 y 619 a 699 transportadas de acuerdo con las disposiciones siguientes:

- (1) a) Las materias clasificadas en el a) de cada cifra:
- materias líquidas hasta 100 ml por envase interior y hasta 400 ml por bulto;
- materias sólidas hasta 500 g por envase interior y hasta 2 kg por bulto.
- b) Las materias clasificadas en el b) de cada cifra:
- materias líquidas hasta 1 litro por envase interior y hasta 4 litros por bulto;
- materias sólidas hasta 3 kg por envase interior y hasta 12 kg por bulto.
- c) Las materias clasificadas en el c) de cada cifra:
- materias líquidas hasta 3 litros por envase interior y hasta 12 litros por bulto;
- materias sólidas hasta 6 kg por envase interior y hasta 24 kg por bulto.

Estas cantidades de materia deben transportarse en envases combinados que satisfagan al menos las condiciones del marg. 1538.

Las "Condiciones generales de envasado" del marg. 1500 (1) y (2) así como (4) a (7) deben respetarse.

- (2) Las disoluciones alcalinas o ácidas contenidas en acumuladores eléctricos, compuestos de cubetas metálicas o de materia plástica. Deben tomarse medidas para que los acumuladores no provoquen cortocircuitos, no deslicen, no caigan y no se estropeen; deben estar provistos de medios de agarre. Los medios de agarre no son necesarios si los acumuladores están apilados y sujetos de forma adecuada, por ejemplo en paletas. No debe aparecer ninguna traza peligrosa de álcalis o ácidos en el exterior de los bultos.

2. Condiciones de transporte.

(Las condiciones de transporte para los envases vacíos se mencionan en el capítulo F).

A. Bultos

1. Condiciones generales de envasado y embalaje

- 802 (1) Los envases y embalajes deben satisfacer las condiciones del Apéndice V, a menos que estén previstas en el capítulo A.2 condiciones particulares de envasado y embalaje para ciertas materias.

- (2) Deben utilizarse según las disposiciones del marg. 800 (1) y 1511 (2):

- envases del grupo de embalaje I, marcados con la letra "X" para las materias muy corrosivas clasificadas en el a) de cada cifra,

- envases de los grupos de embalaje II o I marcados con la letra "Y" o "X", para las materias corrosivas clasificadas en el b) de cada cifra,

- envases de los grupos de embalaje III, II o I, marcados con la letra "Z", "Y" o "X", para las materias que presenten un grado menor de corrosividad clasificadas en el c) de cada cifra.

- (3) Para el transporte de materias de la clase 8 en vaquones-cisterna, ver Apéndice XI, en contenedores-cisterna ver Apéndice X.

2. Condiciones individuales de envasado y embalaje

- 803 El ácido fluorhídrico anhidro y las disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico que titulen más del 85% de ácido fluorhídrico anhidro del 62 y el hexafluoruro de molibdeno del 259 se envasarán en recipientes a presión de acero al carbono o acero aleado apropiado. Se admiten los recipientes a presión siguientes:

a) las botellas de una capacidad no superior a 150 litros;

b) los recipientes de una capacidad de al menos 100 litros y que no excedan los 1000 litros (por ejemplo los recipientes cilíndricos provistos de aros de rodadura y los recipientes montados sobre un dispositivo de deslizamiento).

Los recipientes a presión deben satisfacer las prescripciones pertinentes de la clase 2 (ver marg. 211, 213 (1) y (2), 215, 216 y 218).

El espesor de pared de los recipientes a presión no debe ser inferior a 3 mm.

Los recipientes a presión se someterán, antes de ser utilizados por primera vez, a un ensayo de presión hidráulica a una presión de al menos 1MPa (10 bar) (presión manométrica). El ensayo de presión se repetirá cada 8 años y se acompañará de un examen interior de los recipientes a presión y de una verificación de sus equipos. Además, cada 2 años se verificará la resistencia de los recipientes a presión a la corrosión mediante instrumentos adecuados (por ejemplo por ultrasonidos), así como el estado de los equipos.

Los ensayos y exámenes se efectuarán bajo el control de un experto aceptado por la autoridad competente.

La masa máxima del contenido no debe ser superior, por litro de capacidad:

0,84 kg para el ácido fluorhídrico anhidro y las disoluciones de ácido fluorhídrico,

1,93 kg para el hexafluoruro de molibdeno.

- 804 (1) El bromo del 249 debe envasarse en recipientes de vidrio cuyo contenido no debe ser superior a 2,5 litros por recipiente y que se colocarán en envases combinados según el marg. 1538. Los envases combinados deben ser probados y marcados según el Apéndice V para el grupo de embalaje I.

- (2) El bromo que contenga o menos del 0,005% de agua, o del 0,005% al 0,2% de agua si, para este último se han tomado medidas para evitar la corrosión del revestimiento, puede también transportarse en recipientes que satisfagan las condiciones siguientes:

a) los recipientes serán de acero, provistos de un revestimiento interior estanco, de plomo o de otros materiales que aseguren una protección equivalente y de cierre hermético; también se admiten recipientes de aleación monel, de níquel o provistos de un revestimiento de níquel;

b) su capacidad no debe ser superior a 450 litros;

c) los recipientes sólo se llenarán hasta el 92% de su capacidad, como máximo, o a razón de 2,86 kg por litro de capacidad;

d) los recipientes estarán soldados y calculados a una presión de cálculo de al menos 2,1 MPa (21 bar) (presión manométrica). El material y la ejecución deben satisfacer, siempre, las prescripciones pertinentes de la clase 2 (ver marg. 211 (1)). Para el primer ensayo de los recipientes de acero no revestidos, son válidas las prescripciones pertinentes de la clase 2 (ver marg. 215 (1) y 216 (1) A y B);

- e) Los elementos de cierre deben tener el menor saliente posible sobre el recipiente y estar provistos de una caperuza de protección. Estos órganos y caperuzas estarán provistos de juntas de una materia inatacable por el bromo. Los cierres deben encontrarse en la parte superior del recipiente, de tal forma que en ningún caso puedan estar en contacto permanente con la fase líquida;
- f) Los recipientes deben estar provistos de elementos que permitan colocarlos de forma estable de pie sobre su fondo y estarán provistos en su parte superior de dispositivos de elevación (anillos, bridas, etc.) que deberán probarse con una masa igual a dos veces la masa útil.

(3) Los recipientes según (2) se someterán, antes de utilizarse por primera vez, a un ensayo de estanqueidad a una presión de al menos 200 kPa (2 bar) (presión manométrica). El ensayo de estanqueidad se repetirá cada 2 años e irá acompañado de un examen del interior del recipiente y de una verificación de la tara. Este ensayo y este examen se efectuarán bajo el control de un experto autorizado por la autoridad competente.

(4) Los recipientes según (2) deben llevar, en caracteres bien legibles y duraderos:

- a) el nombre o la marca del fabricante y el número del recipiente;
- b) la indicación «Bromo»;
- c) la tara del recipiente y la masa máxima admisible del recipiente lleno;
- d) la fecha (mes, año) del ensayo inicial y del último ensayo periódico realizado;
- e) el contraste del experto que ha procedido al ensayo y a los exámenes.

805 (1) Las materias clasificadas en el a) de cada cifra del marg. 801 deben envasarse:

- a) en barriles de acero de tapa fija según el marg. 1520, o
- b) en barriles de aluminio de tapa fija según el marg. 1521, o
- c) en bidones, cuñetes o jerricanes de acero según el marg. 1522, o
- d) en barriles de materia plástica de tapa fija de una capacidad máxima de 60 litros y en bidones o jerricanes de materia plástica según el marg. 1526, o
- e) en envases compuestos (materia plástica) según el marg. 1537, o
- f) en envases combinados con recipientes interiores de vidrio, materia plástica o metal según el marg. 1538, o
- g) en envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según el marg. 1539.

NOTA. 1 para d) La duración admisible de utilización de los recipientes destinados al transporte de ácido nítrico del 2a a) y de disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico del 7a a) es de 2 años a contar desde la fecha de su fabricación.

NOTA. 2. para f) y g). Los recipientes interiores de vidrio no se admiten para las materias fluoradas del 7a a), 10a a), 26a a) y 33a a).

(2) Las materias sólidas en el sentido del marg. 800 (2) pueden envasarse además:

- a) en barriles de tapa móvil de acero según el marg. 1520, de aluminio según el marg. 1521, de contrachapado según el marg. 1523, de cartón según el marg. 1525 o de materia plástica según el marg. 1526, si es necesario con uno o varios sacos interiores que no tamicen la materia, o
- b) en envases combinados según el marg. 1538 con uno o varios sacos interiores que no tamicen la materia.

806 (1) Las materias clasificadas en el b) de las diferentes cifras del marg. 801 deben envasarse:

- a) en barriles de acero según el marg. 1520, o
- b) en barriles de aluminio según el marg. 1521, o
- c) en bidones o jerricanes de acero según el marg. 1522, o
- d) en barriles y en bidones, cuñetes o jerricanes de materia plástica según el marg. 1526, o
- e) en envases compuestos (materia plástica) según el marg. 1537, o
- f) en envases combinados según el marg. 1538, o
- g) en envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según el marg. 1539.

NOTA 1 para a), b) y d) Los barriles de tapa móvil sólo se autorizan para las materias viscosas que tengan a 23°C una viscosidad superior a 200 mm²/s, así como para las materias sólidas.

NOTA 2 para d) La duración admisible de utilización de los recipientes destinados al transporte de ácido nítrico que titule más del 55% de ácido absoluto del 2a b) y de disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico del 7a b) es de 2 años a contar desde la fecha de su fabricación.

NOTA 3 para f) y g). Los recipientes interiores de vidrio no se admiten para las materias fluoradas del 7a b), 8a b), 9a b), 10a b), 26a b) y 33a b).

(2) Las materias sólidas en el sentido del marg. 800 (2) pueden envasarse además:

- a) en barriles de tapa móvil de contrachapado según el marg. 1523 o de cartón según el marg. 1525, si es necesario con uno o varios sacos interiores que no tamicen la materia, o
- b) en sacos impermeables de tejido según el marg. 1533, en tejido de materia plástica según el marg. 1534, en láminas de materia plástica según el marg. 1535 o en sacos de papel resistente al agua según el marg. 1536, con la condición de que se trate de un vagón completo o de sacos sujetos en paletas.

807 (1) Las materias clasificadas en el c) de las diferentes cifras del marg. 801 deben envasarse:

- a) en barriles de acero según el marg. 1520, o
- b) en barriles de aluminio según el marg. 1521, o
- c) en bidones o jerricanes de acero según el marg. 1522, o
- d) en barriles y en bidones, cuñetes ó jerricanes de materia plástica según el marg. 1526, o
- e) en envases compuestos (materia plástica) según el marg. 1537, o
- f) en envases combinados según el marg. 1538, o
- g) en envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según el marg. 1539, o
- h) en recipientes de hojalata y metálicos ligeros según el marg. 1540.

NOTA para a), b), d) y h). Los barriles de tapa móvil según a), b) y d) así como los recipientes de hojalata y metálicos ligeros de abertura total según h) sólo se autorizan para las materias viscosas que tengan a 23°C una viscosidad superior a 200 mm²/s, así como para las materias sólidas.

(2) Las materias sólidas en el sentido del marg. 800 (2) pueden envasarse además:

- a) en barriles de tapa móvil de contrachapado según el marg. 1523 o de cartón según el marg. 1525, si es necesario con uno o varios sacos interiores que no tamicen la materia, o
- b) en sacos impermeables de tejido según el marg. 1533, en tejido de materia plástica según el marg. 1534, en láminas de materia plástica según el marg. 1535 o en sacos de papel resistente al agua según el marg. 1536.

808 Los recipientes que contengan materias del 61a o 62a deben estar provistos de una salida de gases según el marg. 1500 (8).

809 - 810

3. Embalaje en común

811 (1) Las materias contempladas en la misma cifra pueden reunirse en un envase combinado según el marg. 1538.

(2) Las materias de diferentes cifras de la clase 8, en cantidades que no superen, por recipiente, 3 litros para las materias líquidas y/o 5 kg para las materias sólidas, pueden reunirse entre ellos y/o con mercancías que no estén sometidas a las prescripciones del RID, en un envase combinado según el marg. 1538 si no reaccionan peligrosamente entre ellas.

(3) Salvo condiciones particulares contrarias previstas a continuación, las materias de la clase 8, en cantidades que no superen, por recipiente, 3 litros para las materias líquidas y/o 5 kg para las materias sólidas, pueden reunirse en un envase combinado según el marg. 1538 con materias y objetos de otras clases siempre que el embalaje en común esté igualmente admitido para las materias y objetos de esas clases y/o con mercancías que no estén sometidas a las prescripciones del RID, si no reaccionan peligrosamente entre ellas.

(4) Se consideran como reacciones peligrosas:

- a) una combustión y/o liberación de calor considerable
- b) la emanación de gases inflamables y/o tóxicos
- c) la formación de materias líquidas corrosivas
- d) la formación de materias inestables.

(5) El embalaje en común de una materia de carácter ácido con una materia de carácter básico en un bulto no se admite si ambas materias están envasadas en recipientes frágiles.

(6) Deben observarse las prescripciones de los marg. 4 (7), 8 y 802.

(7) Un bulto no debe pesar más de 100 kg en caso de utilización de cajones de madera o de cartón.

Condiciones particulares

Columna 1

Cifra

- 4a
- 5a
- 6a
- 7a
- 24a
- 25a
- 26a

Para las materias líquidas clasificadas en el a) de cada cifra

Columna 2

Designación de la materia

Acido perclórico
que titule 50% como máximo
de ácido absoluto

Acido fluorhídrico
anhidro, disoluciones
acuosas de ácido fluorhídrico
que titulen más del 85% de
ácido fluorhídrico anhidro

Bromo

Hexafluoruro de
molibdeno

Columna 3

Cantidad máxima neta de / Prescripciones especiales
llenado

por recipiente / por bulto

No deben embalsarse en común, salvo con ácido perclórico de la
clase 5.1 (ver marg. 501, 3a)

Embalaje en común no autorizado

0,5 litros / 1 litro / No deben embalsarse en común
con materias de las clases
1a, 1b, 1c, 5.2 y 74. Inscripciones y etiquetas de peligro sobre los bultos
(ver Apéndice IX).

- 812 (1) Los bultos que contengan materias de esta clase estarán provistos de una etiqueta conforme al modelo N° 8.
- (2) Si las materias líquidas están envasadas en envases compuestos (vidrio, porcelana, gres) según el marg. 1539 de una capacidad superior a 5 litros, los bultos estarán provistos, sin embargo, de dos etiquetas conformes al modelo N° 8 (ver marg. 10).
- (3) Los bultos que contengan materias que tengan un punto de inflamación inferior o igual a 55°C estarán además provistos de una etiqueta conforme al modelo N° 3, los que contengan oleum (ácido sulfúrico fumante) del 1a a) y materias del 6a, 7a, 24a a 26a y 44a de una etiqueta conforme al modelo N° 6.1, y los que contengan materias del 62a de una etiqueta conforme al modelo N° 5.
- (4) Los bultos que contengan recipientes frágiles no visibles desde el exterior estarán provistos en dos caras laterales opuestas de una etiqueta conforme al modelo N° 12.
- (5) Los bultos que contengan materias líquidas contenidas en recipientes cuyos cierres no sean visibles desde el exterior, así como los bultos que contengan recipientes provistos de salida de gases o los recipientes provistos de salida de gases sin embalaje exterior, estarán provistos en dos caras laterales opuestas de una etiqueta conforme al modelo N° 11.

B. Forma de envío, restricciones de expedición

- 813 Con excepción de las materias del 6a, 24a y 25a y de las materias clasificadas en el a) de cada cifra, los bultos que contengan otras materias de esta clase pueden expedirse como paquete expres, si contienen:

- materias clasificadas en el b) de cada cifra hasta 4 litros por bulto para las materias líquidas y 12 kg por bulto para las materias sólidas;
- materias clasificadas en el c) de cada cifra hasta 12 litros por bulto para las materias líquidas y 24 kg por bulto para las materias sólidas.

C. Inscripciones en la carta de porte

- 814 (1) La designación de la mercancía en la carta de porte debe ser conforme a una de las denominaciones impresas en italica del marg. 801. Cuando el nombre de la materia no se indique específicamente, debe inscribirse la designación química. La designación de la mercancía debe ir seguida de la indicación de la clase, de la cifra de enumeración completada, si es el caso, por la letra y las siglas RIDP (por ej. 8-1b RIDP). Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte.
- (2) Para el bromo que contenga de 0,005% a 0,2% de agua, transportado en recipientes conformes al marg. 804 (2), el expedidor debe certificar en la carta de porte «Medidas tomadas para evitar la corrosión del revestimiento de los recipientes».
- (3) Para los envíos de materias químicamente inestables, el expedidor debe certificar en la carta de porte «Medidas tomadas según el marg. 800 (5)».

D. Material y medios de transporte

1. Condiciones relativas a los vagones y a la carga

a. Para los bultos

- 815 (1) Para la utilización de vagones provistos de instalaciones eléctricas en el transporte de materias líquidas inflamables de la clase 8 que tengan un punto de inflamación inferior o igual a 55°C, así como de materias del 2a a) y 3a a), en bultos de más de 50 kg, ver Apéndice IV.
- (2) Los vagones destinados a recibir bultos que contengan materias del 2a a) y 3a a) deben limpiarse cuidadosamente y, en particular, deben liberarse de cualquier resto combustible (paja, heno, papel, etc.).
- 816 (1) Los bultos se cargarán en vagones de forma que no puedan desplazarse peligrosamente ni volcarse ni caer.

Los bultos provistos de dos etiquetas conformes al modelo N° 8 según el marg. 812 (2) o de etiquetas conformes al modelo N° 12 según el marg. 812 (4), deben protegerse contra cualquier accidente que pueda ser causado por otros bultos.

- (2) Los bultos que contengan materias del 2a a) y 3a a), 61a y 62a deben reposar sobre un suelo robusto y deben colocarse de forma que sus orificios estén hacia arriba. Está prohibido utilizar materiales fácilmente inflamables (por ejemplo paja) para colocar los bultos.

b. Para los transportes a granel

- 817 Las materias del 23a pueden transportarse a granel en vagones descubiertos entoldados o en vagones de techo corredizo. Los vagones deben estar provistos de un revestimiento apropiado suficientemente sólido. Los vagones descubiertos estarán dispuestos de forma que el toldo no pueda tocar la carga.

c. Transporte en pequeños contenedores

- 818 (1) Los bultos que contengan materias de esta clase pueden transportarse en pequeños contenedores.
- (2) Las prohibiciones de carga en común previstas en el marg. 820 deben respetarse igualmente en el interior de los pequeños contenedores.
- (3) Las materias del 23a pueden transportarse igualmente a granel, en pequeños contenedores de tipo cerrado de paredes íntegras con revestimiento interior apropiado.
2. Inscripciones y etiquetas de peligro en los vagones, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y pequeños contenedores (ver Apéndice IX)

- 819 (1) Los vagones, vagones-cisterna y contenedores-cisterna que contengan materias de esta clase, así como los vagones que transporten estos contenedores-cisterna, llevarán en sus dos costados una etiqueta conforme al modelo N° 8.
- (2) Los vagones, vagones-cisterna y contenedores-cisterna que contengan materias que tengan un punto de inflamación inferior o igual a 55°C así como los vagones que transporten estos contenedores-cisterna, llevarán además sobre sus dos costados una etiqueta conforme al modelo N° 3, los que contengan oleum (ácido sulfúrico fumante) del 1a a) y materias de los 6a, 7a, 24a a 26a y 44a, una etiqueta conforme al modelo N° 6.1, los que contengan materias del 62a una etiqueta conforme al modelo N° 5.
- (3) Los pequeños contenedores se etiquetarán de acuerdo con el marg. 812 (1) y (3). Los pequeños contenedores que contengan bultos que lleven etiquetas conformes al modelo N° 12 llevarán también esta etiqueta.

E. Prohibiciones de carga en común

- 820 (1) Las materias de la clase 8 contenidas en bultos provistos de una o dos etiquetas conformes al modelo N° 8 no deben cargarse en el mismo vagón con materias y objetos de las clases 1a, 1b o 1c contenidos en bultos provistos de una o dos etiquetas conformes al modelo N° 1.
- (2) Las materias líquidas de la clase 8 contenidas en bultos provistos de dos etiquetas conformes al modelo N° 8 no deben cargarse en común en el mismo vagón:
- a) con materias de las clases 3, 4.1 o 4.2 contenidas en bultos provistos de dos etiquetas conformes al modelo N° 3, 4.1 o 4.2;
- b) con materias de la clase 5.1 o 5.2 contenidas en bultos provistos de dos etiquetas conformes al modelo N° 5;
- c) con materias de la clase 6.1 contenidas en bultos provistos de dos etiquetas conformes al modelo N° 6.1 o 6.1A.

- 821 Deben establecerse cartas de porte distintas para los envíos que no puedan cargarse en común en el mismo vagón.

F. Envases vacíos

- 822 (1) Los envases, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y pequeños contenedores vacíos, sin limpiar, del 71a, deben cerrarse de la misma forma y presentar las mismas garantías de estanqueidad que si estuviesen llenos.
- (2) Los envases, vagones-cisterna, contenedores-cisterna y pequeños contenedores vacíos, sin limpiar, del 71a, deben estar provistos de las mismas etiquetas de peligro que si estuviesen llenos.
- 8.13 (3) La designación en la carta de porte debe ser conforme a una de las denominaciones impresas en italica del 71a (por ej. «Envase vacío, 8, 71a RIDP»). Debe marcarse con una cruz la casilla correspondiente a la carta de porte debe llevar una cruz. Para los vagones-cisterna, contenedores-cisterna o pequeños contenedores vacíos, sin limpiar, esta designación debe completarse con la indicación «Última mercancía cargada» así como por la denominación y la cifra de la última mercancía cargada (por ej. «Última mercancía cargada Acido sulfúrico, 1a b»).

G. Otras prescripciones

- 823 No existen otras prescripciones

824 -
1099

Apéndice I

- A. Condiciones de estabilidad y de seguridad relativas a las materias explosivas, a las materias sólidas inflamables y a los peróxidos orgánicos

- 1100 Las condiciones de estabilidad enumeradas a continuación son los mínimos relativos, que definen la estabilidad requerida a las materias admitidas al transporte. Estas materias solo pueden remitirse al transporte si son totalmente conformes con las prescripciones siguientes.
- 1101 Para el marg. 101, 1a, marg. 171, 4a y marg. 401, 7a a): La nitrocelulosa calentada durante media hora a 132°C no debe desprender vapores nitrosos visibles de color amarillo oscuro. La temperatura de inflamación debe ser superior a 180°C. El hilo piroxilado debe satisfacer las mismas condiciones de estabilidad que la nitrocelulosa. Ver marg. 1150, 1151 a) y 1153.
- 1102 Para el marg. 101, 3a, 4a y 5a y marg. 401, 7a b) y c):
1. Pólvoras a la nitrocelulosa que no contengan nitroglicerina; nitrocelulosas plastificadas: 1 g de pólvora o de nitrocelulosa plastificada, calentada durante 1 hora a 132°C, no debe desprender vapores nitrosos visibles de color amarillo oscuro. La temperatura de inflamación debe ser superior a 170°C.
 2. Pólvoras a la nitrocelulosa que contengan nitroglicerina: 1 g de pólvora, calentada durante 1 hora a 130°C, no debe desprender vapores nitrosos visibles de color amarillo oscuro. La temperatura de inflamación debe ser superior a 160°C.
- Para 1. y 2., ver marg. 1150, 1151 b) y 1153.
- 1103 Para el marg. 101, 6a, 7a, 8a a) y b) y 9a a), b) y c):
1. El trinitrotolueno (tolita), las mezclas llamadas trinitrotolueno líquido y el trinitranzol (6a), el hexilito (hexanitrodifenilamina) y el ácido picrico (7a a)), las penicilitas (mezclas de tetranitrato de pentacetrilita y de trinitrotolueno) y las hexolitas (mezclas de trimetil-trinitramina y de trinitrotolueno) [7a b)], la pentrita flematizada y el hexógeno flematizado (7a c)], la trinitroresorcina (8a a)), el tetrilito (trinitrofenilmetilnitramina) (8a b)), la pentrita (tetranitrato de pentacetrilita) y el hexógeno (mezclas de pentrita y de trinitrotolueno) y las hexolitas (mezclas de hexógeno y de trinitrotolueno) [9a b)] y las mezclas de pentrita o de hexógeno con cera, parafina o sustancias análogas a la cera o a la parafina (9a c)], calentadas durante 3 horas a una temperatura de 90°C no deben desprender vapores nitrosos visibles de color amarillo oscuro. Ver marg. 1150 y 1152 a).
 2. Los compuestos nitrados orgánicos mencionados en el 8a que no sean la trinitroresorcina y el tetrilito (trinitrofenilmetilnitramina), calentados durante 48 horas a una temperatura de 75°C, no deben desprender vapores nitrosos visibles, de color amarillo oscuro. Ver marg. 1150 y 1152 b).
 3. Los compuestos nitrados orgánicos mencionados en el 8a no deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que:
 - la trinitroresorcina, si son solubles en agua,
 - el tetrilito (trinitrofenilmetilnitramina), si son insolubles en agua.
 Ver marg. 1150, 1152, 1154, 1155 y 1156.
- 1104 Para el marg. 101, 11a a) y b):
1. La pólvora negra [11a a)] no debe ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que la pólvora de cara más fina que tenga la composición siguiente: 75% de nitrato de potasio, 10% de azufre y 15% de carbón de madera. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
 2. Las pólvoras de minas lentas análogas a la pólvora negra [11a b)] no deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que el explosivo de comparación que tenga la composición siguiente: 75% de nitrato de potasio, 10% de azufre y 15% de lignito. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
- 1105 Para el marg. 101, 12a: Los explosivos a base de nitrato, en polvo [12a a)] y los explosivos exentos de nitratos inorgánicos en polvo [12a b)], deben poderse almacenar durante 48 horas a 75°C sin desprender vapores nitrosos visibles, de color amarillo oscuro. Antes y después del almacenamiento no deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que el explosivo de comparación que tenga la composición siguiente: 80% de nitrato de amonio, 12% de nitrotolueno, 6% de nitroglicerina y 2% de serrín. Ver marg. 1150, 1152 b), 1154 a) y b), 1155 y 1156.
- Una muestra del explosivo de comparación mencionado anteriormente se conserva, a la disposición de los Estados contratantes, en el Laboratorio del Centro de Estudios e Investigación de Minas de Francia (CERCHAR), Apartado No 2, 60550 Verneuil-en-Halatte, France.
- 1106 Para el marg. 101, 13a: Los explosivos clorados y perclorados no deben contener ninguna sal de amoníaco. No deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que el explosivo de comparación que tenga la composición siguiente: 80% de clorato de potasio, 10% de dinitrotolueno, 5% de trinitrotolueno, 4% de aceites de ricino y 1% de serrín. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
- 1107 Para el marg. 101, 14a a) y b): Los explosivos de los 14a a) y b) no deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que la gelatina explosiva con 93% de nitroglicerina o las dinamitas con tierra de infusorios que no contengan más del 75% de nitroglicerina. Deben satisfacer el ensayo de exudación del marg. 1158. Ver marg. 1150, 1154 b), 1155 y 1156.
- Para el marg. 101, 14a c): Los explosivos del 14a c) deben poderse almacenar durante 48 horas a 75°C sin desprender vapores nitrosos visibles de color amarillo oscuro. Antes y después del almacenamiento no deben ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que el explosivo de comparación que tenga la composición siguiente: 37,7% de nitroglicerina o de una mezcla de ambos, 1,8% de algodón colodión, 4% de trinitrotolueno, 52,5% de nitrato de amonio y 4% de serrín. Ver marg. 1150, 1152 b), 1154 a), b), c) y d), 1155 y 1156.

- 1108 Para el marg. 131, 1a b): La materia explosiva no debe ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento que el tetrilito. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
- 1109 Para el marg. 131, 1a c): La materia explosiva no debe ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que la pentrita. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
- 1110 Para marg. 131, 5a d): La carga de transmisión no debe ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y al rozamiento, que el tetrilito. Ver marg. 1150, 1154, 1155 y 1156.
- 1111 Para el marg. 170 (2) d): La carga explosiva, tras haber estado almacenada durante 4 semanas a 50°C, no debe acusar alteraciones debidas a una estabilidad insuficiente. Ver marg. 1150 y 1157.
- 1112 Para el marg. 551, 1a a 40a: Las materias serán sometidas los ensayos descritos en los marg. 1154, 1155 y 11156.
- 1113-1149
- B. Normas relativas a los ensayos**
- 1150 (1) Las modalidades de ejecución de los ensayos indicados anteriormente se aplican cuando se manifiesten divergencias de opinión sobre la admisibilidad de las materias al transporte por ferrocarril.
- (2) Si se siguen otros métodos o modalidades de ejecución de los ensayos, en vista a la verificación de las condiciones de estabilidad indicadas en la Parte A de este Apéndice, estos métodos deben conducir a la misma apreciación que la que se obtendría con los métodos indicados a continuación.
- (3) En la ejecución de los ensayos de estabilidad por calentamiento, que es de lo que aquí se trata, la temperatura de la estufa que contenga la muestra ensayada no deberá desviarse más de 2°C de la temperatura a la que esté fijada; la duración del ensayo deberá respetarse con un margen de 2 minutos cuando esta duración deba ser de 30 minutos o 60 minutos, con un margen de 1 hora cuando esta duración deba ser de 48 horas, y con un margen de 24 horas cuando esta duración deba ser de 4 semanas. La estufa debe ser tal que tras la introducción de la muestra, la temperatura retorne a su valor de régimen en 5 minutos como máximo.
- (4) Antes de ser sometidas a los ensayos de los marg. 1151, 1152, 1153, 1154, 1155 y 1156, las materias seleccionadas para formar la muestra deben secarse durante al menos 15 horas a temperatura ambiente, en un desecador de vacío provisto de cloruro cálcico fundido y granulado; con este fin, las materias que no sean pulverulentas ni fibrosas se molerán, o bien se rallarán, o bien se cortarán en trozos de pequeñas dimensiones. La presión en este desecador deberá situarse por debajo de 6,5 kPa (0,065 bar).
- (5) a) Antes de ser secadas en las condiciones indicadas en el (4) anterior, las materias del marg. 101, 1a (a menos que contengan parafina o una sustancia análoga), 2a, 9a a) y b), y las del marg. 401, 7a b), se someterán a un presecado en una estufa bien ventilada, cuya temperatura deberá estar regulada a 70°C, continuándose hasta que la pérdida de masa en cada cuarto de hora no sea inferior al 0,3% de la pesada.
- b) Para las materias del marg. 101, 1a (cuando contengan parafina o una sustancia análoga), 7a c) y 9a c), el presecado deberá efectuarse como en a), regulando la temperatura de la estufa entre 40°C y 45°C.
- (6) La nitrocelulosa del marg. 401, 7a a), se someterá primero a un secado previo en las condiciones indicadas en el (5) anterior; el secado se realizará durante 15 horas como mínimo en un desecador provisto de ácido sulfúrico concentrado.
- Ensayo de estabilidad química al calor**
- 1151 Para el marg. 1101 y 1102:
- a) Ensayos de las materias indicadas en el marg. 1101
- (1) En cada una de las dos probetas de vidrio que tengan las dimensiones siguientes:
- | | |
|--------------------------|---------|
| longitud..... | 350 mm, |
| diámetro interior..... | 16 mm, |
| espesor de la pared..... | 1,5 mm. |
- se introduce 1 g de materia secada sobre cloruro de calcio (el secado debe efectuarse si es necesario reduciendo la materia a trozos de una masa unitaria no superior a 0,05 g). Las dos probetas, completamente cubiertas, sin que el cierre ofrezca resistencia, se introducen seguidamente en una estufa que permita la visibilidad de las 4/5 partes de su longitud como mínimo manteniéndose a una temperatura constante de 132°C durante 30 minutos. Se observa si, durante este lapso de tiempo, se desprenden gases nitrosos, en forma de vapores amarillo oscuro, que son particularmente bien visibles sobre un fondo blanco.
- (2) La sustancia se califica como estable si no se producen estos vapores.
- b) Prueba sobre las pólvoras mencionadas en el marg. 1102
- (1) Pólvoras a la nitrocelulosa que no contengan nitroglicerina, gelatinizadas o no, y nitrocelulosas plastificadas; se introducen 3 g de pólvora en probetas de vidrio análogas a las indicadas en a) y se colocan seguidamente en una estufa mantenida a una temperatura constante de 132°C.
- (2) Pólvoras a la nitrocelulosa que contengan nitroglicerina: se introduce 1 g de pólvora en probetas de vidrio

análogas a las indicadas en a) y se colocan seguidamente en una estufa mantenida a una temperatura constante de 110°C.

- (3) Las probetas que contengan las pólvoras del (1) y (2) se mantendrán en la estufa durante 1 hora. Durante este período no deben ser visibles gases nitrosos. La constatación y la apreciación se harán como en a).

1152 Para los marg. 1103 y 1105:

a) Ensayo de las materias indicadas en el marg. 1103, 1

- (1) Dos muestras del explosivo de una masa unitaria de 10 g se introducen en frascos cilíndricos de vidrio de un diámetro interior de 3 cm, de una altura de 5 cm hasta la superficie inferior de la cubierta, bien cerrados con su cubierta y calentados en una estufa, en la que sean bien visibles, durante 3 horas a una temperatura constante de 90°C.

- (2) Durante este período, no deben ser visibles gases nitrosos. Constatación y apreciación como en el marg. 1151 a).

b) Ensayo de las materias indicadas en los marg. 1103, 2., y 1105

- (1) Se introducen dos muestras de explosivo, de una masa unitaria de 10 g, en frascos cilíndricos de vidrio de un diámetro interior de 3 cm, de una altura de 5 cm hasta la superficie inferior de la cubierta, bien cerrados con su cubierta y calentados en una estufa, en la que sean bien visibles, durante 48 horas a una temperatura constante de 75°C.

- (2) Durante este período, no deben ser visibles gases nitrosos. Constatación y apreciación como en el marg. 1151 a).

Temperatura de inflamación (ver marg. 1101 y 1102)

- 1153 (1) La temperatura de inflamación se determina calentando 0,2 g de materia contenida en una probeta de vidrio que esté sumergida en un baño de aleación Wood. La probeta se colocará en el baño cuando éste alcance 100°C. La temperatura del baño se eleva progresivamente 5°C por minuto.

- (2) Las probetas deben tener las dimensiones siguientes:

longitud..... 125 mm;
diámetro interior..... 15 mm;
espesor de pared..... 0,5 mm.
y deben estar sumergidas a una profundidad de 20 mm.

- (3) El ensayo debe repetirse tres veces, anotando cada vez la temperatura a la cual se produce la inflamación de la materia, es decir, combustión lenta o rápida, deflagración o detonación.

- (4) La temperatura menor obtenida en los tres ensayos indica la temperatura de inflamación.

1154 Ensayo de sensibilidad al calentamiento al rojo y a la inflamación (ver marg. 1103 a 1110).

a) Ensayo en recipiente semiesférico de hierro al rojo (ver marg. 1103 a 1106 y 1108 a 1110).

- (1) En un recipiente semiesférico de hierro de un espesor de 1 mm y un diámetro de 120 mm, calentado al rojo, se echan cantidades crecientes de 0,5 g hasta 10 g del explosivo a examinar.

Los resultados del ensayo se distinguen como sigue:

1. inflamación con combustión lenta (explosivos al nitrato de amonio)
2. inflamación con combustión rápida (explosivos clorados)
3. inflamación con combustión violenta y deflagración (pólvora negra)
4. detonación (fluminato de mercurio).

- (2) Se debe tener en cuenta la influencia de la masa de explosivo empleado sobre la marcha de los fenómenos.

- (3) El explosivo a examinar no debe mostrar ninguna diferencia esencial con el explosivo de comparación.

- (4) Los recipientes de hierro deben limpiarse con cuidado antes de cualquier ensayo y ser reemplazados a menudo.

b) Ensayo de aptitud a la inflamación (ver marg. 1103 a 1110)

- (1) El explosivo a examinar se colocará, bajo forma de un montón pequeño, sobre una placa de hierro, empleando según los resultados del ensayo de a) -cantidades crecientes de 0,5 g hasta 10 g como máximo.

- (2) El vértice del pequeño montón se pone seguidamente en contacto con la llama de una cerilla y se anota si el explosivo se enciende y se quema lentamente, deflagra o detona y si, una vez inflamado, la combustión continúa incluso después de alejar la cerilla. Si no se produce ninguna inflamación, se hace un ensayo análogo poniendo el explosivo en contacto con una llana de gas y se hacen las mismas constataciones.

- (3) Los resultados del ensayo se cotejan con los obtenidos con el explosivo de comparación.

c) Ensayo de combustión bajo confinamiento en un cajoncito de chapa de acero (ver marg. 1107)

- (1) El ensayo de combustión se efectúa en un cajoncito cúbico, de chapa de acero, de 8 cm de longitud de arista y 1 mm de espesor de pared. El cajoncito se fabrica en chapa de acero dulce, recocido, y se cierra de forma lo más estanca posible replegando el borde la cubierta (ver fig. 1).

ENSAYO DE COMBUSTION del marg. 1154 c)

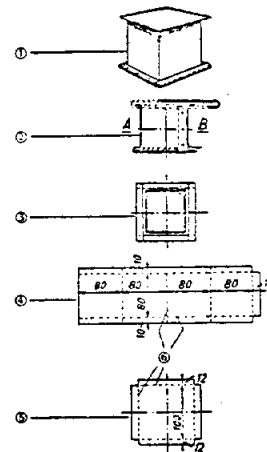


Fig. 1: Cajoncito de acero espesor de la pared 1 mm dimensiones en mm.

- (1) Vista general.
- (2) Corte vertical.
- (3) Corte A-B.
- (4) Desarrollo de la pared.
- (5) Desarrollo del fondo y de la cubierta.
- (6) Bordes para plagar.

- (2) Si se trata de explosivos sensibles al rozamiento, es posible evitar, recubriendo la capa superior con una hoja de papel, que las partículas de explosivos se deslicen entre los bordes y permanezcan cogidas cuando se repliega el borde de la cubierta. El cajoncito se llena completamente con el explosivo de forma que tenga, en los posibles, la misma densidad que los cartuchos. El cajoncito se coloca en el fuego con prudencia; a fin de evitar la inflamación inmediata del explosivo, la cajita se envuelve previamente y varias veces, por ejemplo en un papel de embalaje.

Se prepara para el fuego una pila de madera de una altura de 0,8 m, poniendo en primer lugar sobre el suelo, una capa delgada de lana de madera, después encima, en el sentido longitudinal, tres troncos largos de aproximadamente 0,5 m y 0,25 m de diámetro, superpuestos a estos, en el sentido transversal, otros tres troncos de las mismas dimensiones. Encima de todo se colocarán tres capas de madera en pequeños trozos de una longitud de 0,2 m aproximadamente, entre los cuales se colocará lana de madera. En cada lado se apoyarán contra la pila de madera tres o cuatro troncos de madera de una longitud de 0,5 m aproximadamente para evitar que se derrumbe mientras se quema. Se prende fuego a la pila con ayuda de una mecha de lana de madera encendida.

- (3) Se determina si el explosivo deflagra o explota, cuanto tiempo dura la combustión y por que tipo de manifestaciones se desarrolla, así como cuales son los cambios sufridos por el cajoncito.

- (4) El ensayo se efectúa cuatro veces. Se toma una fotografía del cajoncito de acero tras su utilización.

d) Ensayo de calentamiento bajo confinamiento en una vaina de acero con disco de orificio calibrado (prueba de la vaina de acero) (ver marg. 1103 a 1110 y 1112)

- (1) Los ensayos de a) y c) pueden completarse con el ensayo siguiente.

- (2) Descripción de la vaina de acero (fig. 2):

La vaina se fabrica por estampado de una chapa de acero capaz de resistir un estampado profundo 1). Las dimensiones son: diámetro interior 24 mm; espesor de pared 0,5 mm; longitud 75 mm. En la extremidad abierta, está provista de un rodete exterior. Para su cierre, se aplica sobre el rodete un disco con orificio calibrado central resistente a la presión y se cierra junto a éste por medio de un aro roscado exteriormente deslizado sobre el cartucho y de una tuerca roscada sobre este aro. El disco se fabrica de acero al cromo resistente al calor 2) de 6 mm de espesor. Para la evacuación de los gases de descomposición, se usan discos con orificio central (a) de los siguientes diámetros: 1,0-1,5-2,0-2,5-3-4-5-6-8-10-12-14-16-18-20 mm; se añade el diámetro de 24 mm cuando la vaina se utiliza sin disco y sin dispositivo de cierre. El aro roscado y la tuerca son de acero al manganeso y al cromo que resistan una temperatura de 800°C 3). Con los discos de orificio de 1 a 8 mm de diámetro, es necesario utilizar tuercas con orificio (b) de 10 mm de diámetro, si el diámetro del orificio del disco es superior a 8 mm, el de la tuerca debe tener un diámetro de 20 mm. Cada vaina solo sirve para un ensayo. Sin embargo, los discos, aros y tuercas pueden reutilizarse si no están estropeados. El paso del orificio debe controlarse por medida tras cada ensayo.

1) Por ej. número de material 1.0336.505 g, según DIN 1623 Hoja 1.
2) Por ej. número de material 1.4873, según Hoja "Stahl-Eisen-Werkstoff" 490-52.
3) Por ej. número de material 1.3817, según Hoja "Stahl-Eisen-Werkstoff" 490-52.

(3) Dispositivos de calentamiento y de protección (fig. 3):

El calentamiento se hace con gas ciudad de un poder calorífico inferior de 16,75 MJ/m³ (estado normalizado) por medio de 4 quemadores de una potencia calorífica de 10 kW para un caudal de 0,6 l/s. Si es posible la destrucción del cartucho, el calentamiento se hace en un cajón antiexplosivo de acero de 10 mm de espesor, soldado y abierto por un lado y hacia arriba. La vaina se suspende entre dos vástagos de un diámetro de 4 mm introducidos en agujeros horadados en las paredes opuestas del cajón, después se calienta con cuatro quemadores Teclu (diámetro exterior del tubo 19 mm), el de abajo calienta el fondo del casquillo, los de la derecha e izquierda la pared, el de atrás el cierre. Los tubos de los quemadores se introducen y se fijan en agujeros de 20 mm de diámetro horadados en las paredes del cajón antiexplosivo. Los quemadores se encienden al mismo tiempo mediante una lamparilla y se regulan con un gran aporte de aire de forma que las extremidades del cono inferior azul de las llamas toquen casi la vaina.

Toda la instalación se debe encontrar en un banco de ensayo, separado del local de observación por una pared, fuerte en la que están dispuestas mirillas protegidas por vidrio blindado y placas de acero con ranuras. El cajón antiexplosivo se monta con el lado abierto hacia el local de observación; se evitará que las llamas estén bajo la influencia de una corriente de aire. En el local de ensayo estará instalado un aparato que permite la aspiración de los gases de descomposición y los humos de explosión.

Si no hay gas ciudad, el calentamiento puede hacerse con gas propano. El propano se toma entonces de una botella del comercio, provista de un manorreductor (5 kPa (0,05 bar)), se hace pasar por un contador (contador de fuelle de un contenido de 2 litros a 5 kPa (0,05 bar) y se dirige por un distribuidor hacia los cuatro quemadores, cuyas bocas tendrán un diámetro de abertura de 0,8 mm. Cada quemador consume como máximo 1,7 litros de propano, aproximadamente, por minuto. Las botellas de gas y el contador se colocan fuera del banco de ensayos.

Ensayo de calentamiento en una vaina de acero con disco de orificio calibrado. del marg. 1154 d)

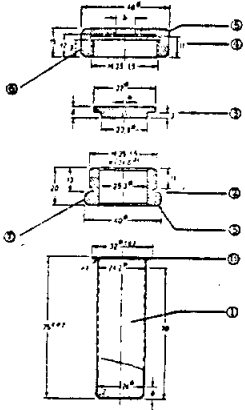


Fig. 2: Vaina en acero y accesorios

Dimensiones en mm; para los materiales de construcción ver marg. 1154 d (2) y (3).

- (1) Vaina.
- (1a) Rodete exterior.
- (2) Anillo roscado, cara de frotamiento suave.
- (3) Disco de orificio a = 1,0 ... 20,0 Ø.
- (4) Tuerca b = 10 resp. 20 Ø.
- (5) Superficie biselada.
- (6) Dos superficies fresadas; Clave 41.
- (7) Dos superficies fresadas; cásme 36.
- (8) Cajón protector.
- (9) Dos varillas para la suspensión de la vaina.
- (10) Vaina montada.
- (11) Posición del quemador colocado en la parte de atrás; los otros quemadores son visibles.
- (12) Lamparilla.

(4) Ejecución del ensayo:

La vaina se llena del material explosivo hasta 15 mm bajo el borde es decir 60 mm de altura. Si el material es pulverulento, se apelmaza dándole, prudentemente, pequeños golpes a la vaina, ejerciendo después una ligera presión con un bastoncito de madera. Si la materia es gelatinosa, se introduce en el cartucho con ayuda de una espátula; tras cada aporte, la materia se comprime ligeramente mediante un bastoncito de madera para evitar las burbujas de aire. Tras pesaje de la cantidad introducida, se desliza el aro roscado sobre el cartucho, el disco con el orificio previsto se coloca en su sitio y la tuerca se cierra a mano. Se cuidará que no haya materia entre el rodete y el disco, ni en la rosca. La vaina se coloca entonces en un torno sólidamente montado, con protección contra una explosión intempestiva y la tuerca se cierra a fondo con ayuda de una llave. La vaina lista para el ensayo se suspende entre los dos vástagos del cajón antiexplosivo; se enciende la lamparilla y tras el cierre del banco de ensayos, se abre el paso de gas a los cuatro quemadores. Al mismo tiempo se pone en marcha un cronómetro para medir el tiempo t₁ que transcurre en-

tre el encendido y la inflamación de la materia caracterizada por la salida de una llama luminosa del disco y el tiempo t₂ que transcurre entre el encendido y la explosión. Terminada la prueba, se corta la llegada de gas y se pone en marcha el dispositivo de aspiración en el banco de ensayos; solo se entrará en el banco tras un lapso de tiempo suficiente.

A fin de garantizar el perfecto funcionamiento del dispositivo de calentamiento, los ensayos van precedidos de un ensayo en blanco.

(5) Interpretación de resultados:

La medida relativa de sensibilidad de una materia al calentamiento en la vaina de acero se expresa por el diámetro-límite, siendo éste el mayor diámetro del orificio expresado en mm con el cual, en tres ensayos, se obtiene al menos una explosión de la vaina, es decir la destrucción de ésta en al menos tres explosiones.

La sensibilidad térmica aumenta con un diámetro-límite creciente y con tiempos t₁ y t₂ decrecientes.

Hay que considerar los peróxidos orgánicos (excepto cuando están humectados o diluidos con sustancias volátiles, por ej. agua) para los que el diámetro límite es igual o superior a 2,0 mm, como materias explosivas de la clase Ia (ver también nota del marg. 550).

e) Ensayo de calentamiento en un recipiente a presión con disco de orificio central y membrana (ensayo del recipiente a presión) (ver marg. 1112)

- (1) Para los peróxidos orgánicos, los ensayos indicados en a), b) y d) pueden completarse con el ensayo siguiente:
- (2) Descripción del recipiente a presión (fig. 4 a 6):

Las figuras 4 a 6 y las leyendas que llevan, dan los detalles de los aparatos utilizados, así como las dimensiones y los materiales de las piezas que los constituyen.

Hay que remarcar que está previsto el empleo de 24 discos con orificio, siendo los diámetros: 1,0-1,2-1,3-2,0-2,5-3,0-3,5-4,0-4,5-5,0-5,5-6,0-7,0-8,0-9,0-10,0-11,0-12,0-14,0-16,0-18,0-20,0-22,0- y 24,0 mm. Estos discos tendrán un espesor de pared de 2,0 mm ± 0,2 mm.

La membrana de ruptura se corta en el porta-piezas a partir de una chapa de latón de 0,05 mm de espesor, resistente a una presión de ruptura de 0,54 MPA ± 0,05 MPA (5,4 bar ± 0,5 bar) a la temperatura normal. El mas conveniente es el latón, laminado, no recocido, con un 6% de cobre.

Ensayo de calentamiento en un recipiente a presión con disco de orificio central y membrana. del marg. 1154 e)

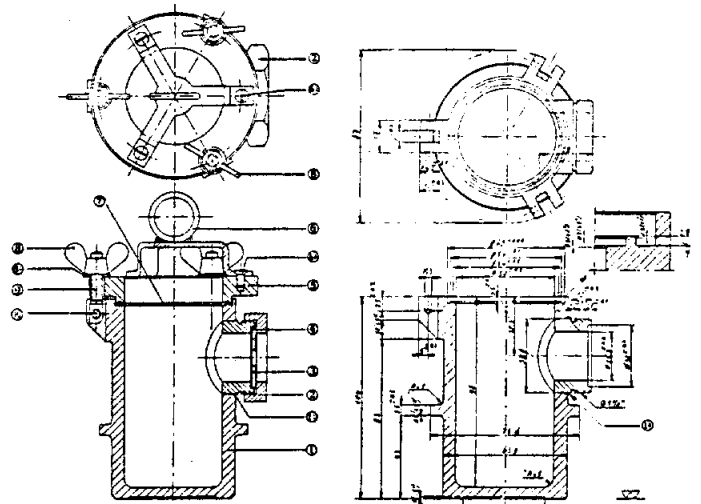


Fig. 4: Recipiente a presión montado (vistas esquemáticas en sección vertical y plana). Dimensiones en mm.

Fig. 5: Recipiente a presión. Dimensiones en mm.

- (1) Recipiente a presión (acero inoxidable).
- (2) Junta soldada (acero calinado soldable).
- (3) Disco de orificio central (acero inoxidable).
- (4) Arandela Inerza de caucho, espesor 0,5.
- (5) Anillo de presión (acero inoxidable).
- (6) Asa de latón.
- (6a) Tornillo de latón (material M4x8 DIN 68).
- (7) Membrana de ruptura (para el material vasee marg. 1154 e) (2).
- (8) Tuerca de palomilla (acero inoxidable).
- (8a) Anillo (latón 6 DIN 125).
- (9) Sulfón (acero inoxidable).
- (10) Eje para tuerca de palomilla (acero inoxidable).

NOTA: Un acero inoxidable adecuado puede tener la composición siguiente: Cr 18%, Ni 9%, Mn ≤ 2%, Si ≤ 1%, C ≤ 0,12%.

Ensayo de calentamiento en un recipiente a presión con disco o orificio central y membrana. del marg. 1154 e)

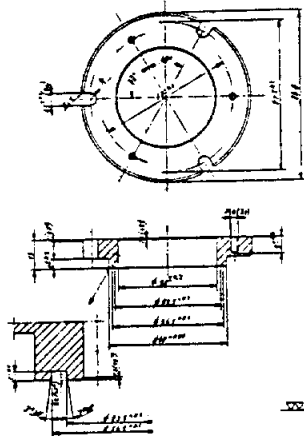


Fig. 6: Anillo de presión del recipiente; (detalles en sección vertical y en planta). Dimensiones en mm.

(3) Dispositivo de calentamiento

El recipiente a presión se calienta con butano de calidad técnica tomado de una botella provista de un manorreductor. El calor producido debe ser de aproximadamente 3,1 kW. Si el gas tiene un poder calorífico inferior de 113 MJ/m³ (a 100 kPa (1 bar) y 20°C); el consumo debe ser de 0,1 m³/h aproximadamente. Se utiliza un quemador Teclu para butano. La cantidad de gas se mide por un rotámetro o un contador y se regula con la llave del quemador.

En lugar de butano se puede utilizar gas ciudad o propano empleando un quemador apropiado siempre que el calor producido sea igualmente de 3,1 kW aproximadamente (por ej. en caso de que el gas ciudad tenga un poder calorífico inferior de 17 MJ/m³, es necesario consumir cerca de 0,67 m³/h).

Las botellas de gas, los rotámetros o el contador deben estar colocados fuera del local de ensayos.

(4) Ejecución del ensayo:

Para un ensayo normal, se ponen 10 g de materia en el recipiente. Si se trata de una materia de la cual se ignora la sensibilidad, se comienza con cantidades menores: primero 1 g, seguidamente, si es posible, 5 g y finalmente 10 g. El fondo del recipiente debe estar uniformemente cubierto con la materia. Se monta la membrana de ruptura, el disco de orificio central y la arandela de guarnición. Las tuercas de palomilla se cierran a mano y la contratuerca con una llave. La membrana de ruptura se recubre con agua en cantidad suficiente para mantener la membrana a baja temperatura.

El recipiente a presión se pone sobre un trípode (con un diámetro interior de anillo de 67 mm), que se encuentra en el interior de un cilindro protector. El anillo de la parte baja del recipiente reposa sobre el trípode.

Se enciende el quemador; se regulan la entrada de gas y de aire para el consumo previsto, de forma que el color de la llama sea azul y que el cono inferior de la llama sea azul claro. El trípode debe tener una altura tal que el cono inferior toque el fondo del recipiente. Seguidamente el quemador se coloca bajo el recipiente mediante una abertura en el cilindro protector.

El local donde se ejecuta el ensayo debe estar bien ventilado y no está permitido entrar en él durante el ensayo. El recipiente se observa desde el exterior mediante espejos o por una mirilla en el muro, provista de un vidrio blindado.

Se mide el tiempo t_1 entre el inicio del calentamiento y el inicio de una reacción (llama, desarrollo de humo, hinchado) y el tiempo t_2 hasta el fin de la reacción (detonación, fin del hinchado y del desarrollo de humo, o extinción de la llama). Seguidamente se enfría el recipiente con agua y se limpia.

(5) Interpretación de resultados:

La medida relativa de la sensibilidad de una materia al calentamiento en el recipiente a presión se expresa por el diámetro-límite, siendo éste el mayor diámetro del orificio expresado en mm con el cual, en tres ensayos, la membrana se rompe como mínimo una vez, siempre que permanezca intacta durante tres ensayos con el diámetro inmediatamente superior.

La sensibilidad térmica aumenta con un diámetro-límite creciente y con tiempos t_1 y t_2 decrecientes.

Hay que considerar los peróxidos orgánicos (excepto los que están humectados o diluidos con sustancias volátiles, por ej. agua) para los cuales el diámetro-límite es igual o superior a 9 mm, como materias explosivas de la clase Ia (ver también nota del marg. 550).

1155 Ensayo de sensibilidad al choque (ver marg. 1103 a 1110 y 1112)

a) Ensayo de la maza de choque (fig 7 y 8) con utilización de un explosivo de comparación.

(1) El explosivo secado según las condiciones del marg. 1150 se pone seguidamente en la forma que sigue:

- a) Los explosivos compactos se rallan finamente de forma que pasen completamente a través de un tamiz de 1 mm de malla; se emplean para el ensayo siguiente, sólo los residuos que quedan sobre un tamiz de 0,5 mm de malla.
- b) Los explosivos pulverulentos de pasan a través de un tamiz con malla de 1 mm y se guarda, para el ensayo al choque, la totalidad de la fracción que pase a través de este tamiz.
- c) Los explosivos plásticos o gelatinosos se ponen en forma de pequeñas pastillas, sensiblemente esféricas de una masa comprendida entre 25 mg y 35 mg.

(2) El aparato para la ejecución del ensayo consiste en una masa que desliza entre dos barras y que puede fijarse a una altura de caída determinada; esta masa debe poder desprenderse fácilmente en la caída. La masa no cae directamente sobre el explosivo, sino que cae sobre un mortero constituido por una parte superior D y una parte inferior E, ambas de acero muy duro que deslizan ligeramente sobre el anillo guía F (fig. 7). La muestra de explosivo se coloca entre la parte superior y la parte inferior del mortero. Este y el anillo de guía se encuentran en un cilindro de protección C de acero templado, colocado sobre un bloque de acero B que está sumergido en una cimentación de cemento A (fig 8). Las dimensiones de las diferentes partes se indican en el esquema siguiente.

Ensayo de la maza o martinets de choque I del marg. 1155 a)

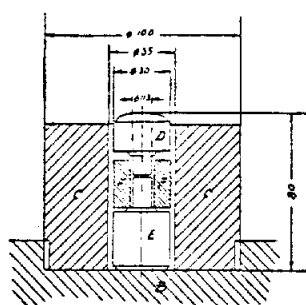


Fig. 7: Dispositivo de percusión, sección vertical. Dimensiones en mm.

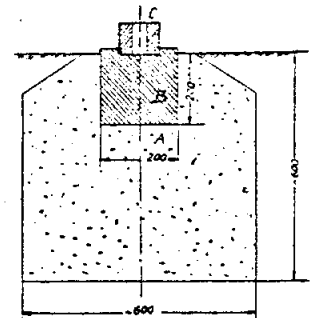


Fig. 8: Cimentación para el dispositivo de percusión; corte vertical. Dimensiones en mm.

- A Fundición en hormigón de cemento.
- B Bloque de acero.
- C Cilindro de protección.
- D Pílon, parte superior.
- E Pílon, parte inferior.
- F Anillo guía.

(3) Los ensayos se ejecutan con el explosivo a examinar y con el explosivo de comparación de la forma siguiente:

- a) El explosivo en forma de pastilla esférica (si es plástico), o medido con ayuda de un cargador de 0,05 cm³ de capacidad (si es pulverulento o en forma de ralladuras), se dispone con cuidado entre las dos partes del mortero, cuyas superficies de contacto no deben estar húmedas. La temperatura ambiente no debe ser superior a 30°C, ni inferior a 15°C. Cada ensayo del explosivo debe recibir el choque una sola vez. Tras cada ensayo el mortero debe limpiarse con cuidado, retirando cualquier residuo eventual del explosivo.
- b) Los ensayos deben comenzarse a dos alturas de caída capaces de provocar la explosión completa de los explosivos sometidos al ensayo. Se disminuye gradualmente la altura de caída hasta que se llega a una explosión incompleta o nula. A esta altura se ejecutan cuatro ensayos de choque y, si al menos uno de estos ensayos da lugar a una explosión neta, se ejecutan aún otros cuatro ensayos a una altura ligeramente inferior y así seguidamente.
- c) Se considera como límite de la sensibilidad la altura de caída más baja que ha causado una explosión neta en el curso de una serie de al menos cuatro ensayos ejecutados a esta altura.
- d) El ensayo de choque se ejecuta normalmente con una masa de caída de 2 kg, sin embargo si la sensibilidad al choque con esta masa es superior a una altura de caída de 60 a 70 cm, el ensayo de choque debe ejecutarse con una masa de caída de 5 kg.
- b) Ensayo de la maza de choque II (fig 9 a 13) con indicación en cifras de la sensibilidad al choque (energía de golpe en J).

(1) El ensayo indicado en a) puede remplazarse por el ensayo siguiente.

(2) Descripción del aparato:

Las partes esenciales del aparato son el dispositivo de percusión [ver en (4)], el bloque de acero colado con

base, el yunque, la columna, los deslizadores, las mazas con dispositivos de disparo (fig 9). Sobre el bloque de acero (230 mm x 250 mm x 200 mm) con base (450 mm x 450 mm x 60 mm) de fundación está atornillado el yunque de acero (100 mm de diámetro, 70 mm de altura). Sobre el lado posterior del bloque se atornilla el soporte en el cual está fijada la columna formada por un tubo de acero sin juntas (90 mm de diámetro e 75 mm de diámetro i). Los dos deslizadores están fijados a la columna mediante tres traviesas y están provistos de una cremallera para limitar el rebote de la maza y de una regla graduada móvil para fijar la altura de la caída. El dispositivo de suspensión y de disparo de la maza puede desplazarse entre los deslizadores y se fija en su lugar mediante la maniobra de un palanca que cierra dos mordazas. El aparato está fijo, teniendo la base en toda su superficie y estando los deslizadores completamente verticales, sobre un macizo de hormigón (600 mm x 600 mm x 600 mm) mediante cuatro tornillos de anclaje empotrados en el hormigón. Un cajón antiexplosivo de madera, con revestimiento interior de plomo de 2 mm de espesor que se abra fácilmente, envuelve al aparato hasta el nivel de la traviesa inferior. Un dispositivo de aspiración permite la eliminación de los gases de explosión y de los polvos de la materia.

(3) Descripción de las mazas:

Cada maza está provista de las ranuras de guía que la mantienen entre los deslizadores durante su desplazamiento, de una pieza de suspensión de un mortero cilíndrico fijo y de un trinquete de parada que se fija a la maza por atornillado (fig 10). El mortero es de acero endurecido (HRC 60 a 63); su diámetro mínimo es de 25 mm; está provisto de un resalte que impide su penetración en el cuerpo de la maza durante las caídas.

Existen tres mazas con masa diferente. La de 1 kg se utiliza para las materias de elevada sensibilidad; la de 5 kg para materias de sensibilidad media; y la de 10 kg para las materias de baja sensibilidad. Las mazas de 5 y 10 kg son de acero macizo y compacto^{*)}. La maza de 1 kg debe tener un alma maciza de acero que soporte el mortero y que forme con él la masa principal de la maza.

La maza de 1 kg sirve para las alturas de caída de 10 cm a 50 cm (energía de golpe de 1 J a 5 J); la de 5 kg para alturas de caída de 15 cm a 60 cm (energía de golpe 7,5 J a 30 J) y la de 10 kg para las alturas de caída de 35 cm a 50 cm (energía de golpe de 15 J a 50 J).

Ensayo de maza o martinete de choque II del marg. 1155b)

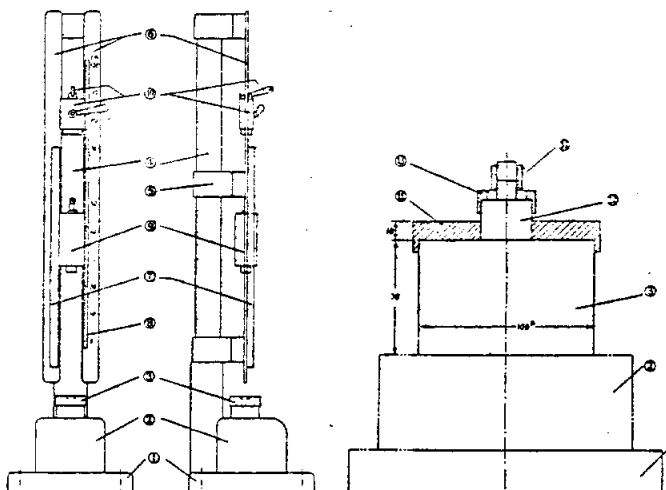


Fig 9: Martinete de choque II, vista general, alzado frontal y lateral.

Fig 10: Martinete de choque II parte inferior. Dimensiones en mm.

- (1) cimentación, 450 x 450 x 60
- (2) Bloque de acero, 230 x 250 x 200
- (3) Yunque 100 ϕ x 70
- (4) Columna
- (5) Traviesas intermedias.
- (6) Dos guías o deslizadores.
- (7) Cremallera.
- (8) Regla graduada.
- (9) Martillo o maza.
- (10) Dispositivo de suspensión y de disparo.
- (11) Placa centradora.
- (12) Yunque intermedio (intercambiable) 26 ϕ x 26.
- (13) Anillo de centrado con perforaciones.
- (14) Dispositivo de percusión.

(4) Descripción del dispositivo de percusión:

La muestra a examinar se encierra en el dispositivo de percusión (fig 11) compuesto por dos cilindros de acero, superpuestos coaxialmente, y de un anillo de guía también de acero. Los cilindros son rodillos de acero para pañeros de laminación de 10 mm de diámetro (tipo con desviación media de -4 micrómetros, para una tolerancia de -2 micrómetros, es decir 10 mm (+0,003, -0,003) de diámetro), de 10 mm de altura con superficies pulidas y aristas redondeadas (radio de curvatura 0,5 mm) y una dureza HRC de 58 a 65. El anillo de guía tiene un diámetro exterior de 16 mm, un diámetro interior rectificado de 10 mm (+ 0,005, +0,010) y una altura de 13 mm. Las

*) Ac 37-1 como mínimo, según DIN 17033.

medidas límites del diámetro interior pueden verificarse con un calibre de control. Los cilindros y el anillo de guía se desengrasarán con acetona antes de usarlos.

El dispositivo de percusión se coloca en un yunque intermedio de 26 mm de diámetro y de 26 mm de altura y se centra mediante un anillo centrador, provisto de una corona con aberturas que permita el escape de los gases (fig. 11 y 12). Los cilindros solo se utilizan una vez para cada base. En caso de explosión, el anillo guía no se puede volver a utilizar.

Ensayo de la maza o martinete de choque II del marg. 1155b).

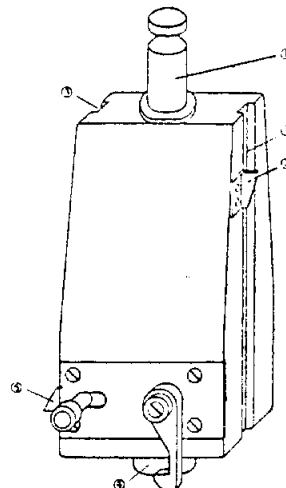


Fig. 11: maza o martillo de 5 kg.

- (1) Pieza de suspensión
- (2) Referencia de altura
- (3) Ranura de guía
- (4) Piñón o mazo cilíndrico
- (5) Trinquete de parada

Ensayo de la maza o martinete de choque II del marg. 1155 b)

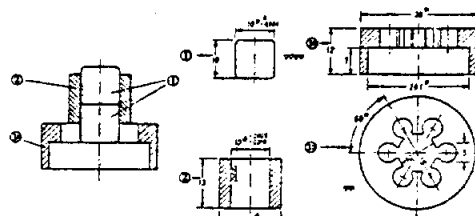


Fig. 12: Dispositivo de percusión para materias pulverulentas o pastosas. Dimensiones en mm.

- (1) Cilindros de acero. *
- (2) Anillo guía para cilindros de acero *
- (3) Anillo de centrado con perforación
 - a) corte vertical.
 - b) planta.

* El acero puede tener la composición siguiente:
Cr \pm 1,55 %, C \leq 1,0 %, Si \leq 0,25, Mn \pm 0,35 %-HRC 56...65

5) Preparación de muestras:

Las materias explosivas se ensayan en estado seco. Las materias del marg. 101, 119 a 149, se ensayan tal y como se entregan, siempre que su contenido en agua corresponda al valor efectivo indicado por el fabricante. Si el contenido en agua es más elevado, las mezclas deberán secarse antes del ensayo, hasta la proporción de humedad correspondiente.

Además, para las materias sólidas, exceptuadas las pastosas, es necesario observar lo siguiente:

- a) las materias pulverulentas se tamizan (malla del tamiz 0,5 mm); todo lo que pase a través del tamiz se utiliza para el ensayo;
- b) las materias comprimidas, fundidas o aglomeradas de otra forma, se reducen a pequeños trozos y se tamizan, la porción tamizada de 0,5 mm a 1 mm de diámetro se utiliza para el ensayo.

(6) Ejecución del ensayo:

Para las materias pulverulentas, se mide una muestra con ayuda de un medidor cilíndrico de 40 mm³ (perforación de 3,7 mm de diámetro x 3,7 mm). Para las materias pastosas, se emplea un tubo cilíndrico del mismo volumen que se hunde en la materia. Tras enrasar lo que sobrepase del medidor, la muestra se extrae mediante un bastoncillo de madera. Para las materias explosivas líquidas, se utiliza una pipeta de 40 mm³ fina.

La muestra se pone en el dispositivo de percusión abierto, que se encuentra sobre el yunque intermedio con el anillo de centrado, y, para las materias pulverulentas o pastosas, el cilindro superior de acero se eleva ligeramente, con precaución, con el índice hasta tocar la muestra sin aplastarla. Para las materias líquidas, el cilindro superior de acero se eleva con la ayuda de una varilla móvil de un calibrado, hasta una distancia de 1 mm del cilindro inferior y se mantiene en esta posición mediante un anillo de caucho, previamente deslizado sobre él (fig 13).

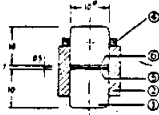


Fig. 13: Dispositivo de percusión para las materias líquidas. Dimensiones en mm.

- (1) Cilindros de acero. *
- (2) Anillo guía para cilindros de acero *
- (3) Anillo de centrado con perforación
 - a) corte vertical.
 - b) planta.
- (4) Anillo de caucho.
- (5) Materia líquida (40 mm³).
- (6) Espacio exento de líquido.

* El acero puede tener la composición siguiente:
Cr \leq 1,55 %, C \leq 1,0 %, Si \leq 0,25 %, Mn \leq 0,35 %-MRC 56...65

El dispositivo se coloca centrado sobre el yunque, el cajón de protección de madera se cierra, se suelta el mortero suspendido a la altura de caída prevista, después se acciona el dispositivo de aspiración. El ensayo se efectúa seis veces a cada altura de caída.

(7) Interpretación de resultados:

En la apreciación de los resultados del ensayo de sensibilidad al choque, se distingue entre «ninguna reacción», «descomposición» (sin llama ni detonación; reconocible por la coloración o el olor) y «explosión» (con detonación débil a fuerte^{*)}. La sensibilidad al choque de una materia es tanto mayor cuanto menor es la energía de golpe. La energía de golpe en J es el producto de la masa del mortero en kg, por la menor altura de caída en m, a la cual se produce al menos una vez una explosión durante seis ensayos, y por el valor normalizado de la aceleración de caída (9,81 m/s²).

156 Ensayo de sensibilidad al frotamiento (ver marg. 1103 a 1110 y 1112)

a) Prueba al frotamiento en un mortero de porcelana

- (1) El explosivo se seca sobre cloruro de calcio. Una muestra de explosivo se comprime y se muele en un mortero de porcelana no barnizada, mediante una mano de mortero también sin barnizar. El mortero y la mano deben tener una temperatura de aproximadamente 10°C sobre la temperatura ambiente (15°C a 30°C)
- (2) Los resultados del ensayo se cotejan con los obtenidos con el explosivo de comparación, y se clasifican como sigue:
 1. Ningún efecto;
 2. Crepitaciones débiles aisladas;
 3. Crepitaciones frecuentes o crepitaciones aisladas muy energicas.
- (3) Los explosivos que en el ensayo den el resultado indicado en 1. se consideran como prácticamente insensibles al frotamiento; se califican de moderadamente sensibles si dan el resultado mencionado en 2.; se consideran como muy sensibles cuando dan el resultado indicado en 3.

b) Ensayo con el aparato de frotamiento (fig 14 y 15)

- (1) El ensayo indicado en a) puede remplazarse por el ensayo siguiente:
- (2) Descripción del aparato:

El aparato de frotamiento se compone de un envase de acero moldeado, sobre el cual se monta el dispositivo de frotamiento propiamente dicho, constituido por un vástago fijo de porcelana y por una plaqueta móvil de porcelana (fig 14). La plaqueta de porcelana se fija en un carrito, conducido por dos guideras. Mediante una biela, una excéntrica y un engranaje, el carro se mueve mediante un motor eléctrico conectado por un interruptor a presión, de manera que la plaqueta de porcelana ejecuta, bajo el vástago de porcelana, un solo movimiento de vaivén de 10 mm de amplitud. El porta-vástago pivota alrededor de un eje para permitir cambiar el vástago de porcelana; está prolongado con un brazo de palanca con seis hendidas para suspender una masa. El equilibrio de la posición cero (sin carga) se realiza con una masa de

** Para ciertas materias se obtiene una «inflamación sin ruido de explosión». Esta reacción se considera, sin embargo, como una explosión (y se designa por los términos entre comillas) porque implica a toda la muestra y porque en condiciones idénticas puede producirse la explosión.

equilibrado. Cuando el porta-vástago se coloca sobre la plaqueta de porcelana, el eje longitudinal del vástago de porcelana, es perpendicular a la plaqueta. Una de las masas se suspende con ayuda de un anillo de gancho en la medida prevista; la masa puede variar de 0,5 a 36 kg.

(3) Descripción de la plaqueta y del vástago de porcelana:

Las plaquetas de porcelana se fabrican en porcelana técnica blanca pura y tienen las dimensiones siguientes: 25 mm x 25 mm x 5 mm. Las dos superficies de frotamiento de las plaquetas se hacen, antes de la cocción, muy rugosas por frotamiento con una esponja. La traza de la esponja es netamente visible.

Los vástagos cilíndricos de porcelana son también de porcelana técnica blanca; tienen una longitud de 15 mm, un diámetro de 10 mm y superficies terminales rugosas, redondeadas, con un radio de curvatura de 10 mm.

En la "Bundesanstalt für Materialprüfung" en Berlín-Dahlem, están depositadas muestras de los vástagos y de las plaquetas de porcelana de la calidad descrita anteriormente pudiendo dar la dirección de los fabricantes.

Como la rugosidad natural, intacta, de las plaquetas y de los vástagos constituye una condición esencial para la reacción de la materia explosiva, cada parte de superficie solo debe utilizarse una vez. Consecuentemente, las dos superficies terminales de cada uno de los vástagos de porcelana sirven para dos ensayos, las dos superficies de rozamiento de una plaqueta, cada una para aproximadamente tres o seis ensayos.

(4) Preparación de las muestras:

Las materias explosivas se ensayan en estado seco. Las materias del marg. 101, 119 a 142 se ensayan tal y como se entregan, siempre que su contenido en agua corresponda al valor efectivo indicado por el fabricante. Si el contenido en agua es mayor, las mezclas deberán secarse antes del ensayo, hasta la proporción de humedad indicada.

Además, para las materias sólidas, exceptuando las pastosas, es necesario observar lo siguiente:

- a) las materias pulverulentas se tamizan (abertura de malla del tamiz 0,5 mm); todo lo que pase a través del tamiz se utiliza para el ensayo;
- b) las materias comprimidas, fundidas o aglomeradas de otra forma, se reducen a pequeños trozos y se tamizan; lo que pasa a través de un tamiz de abertura de malla 0,5 mm se utiliza para el ensayo.

(5) Ejecución de los ensayos:

Se fija una placa de porcelana en el carrito del aparato de frotamiento de tal manera que las señales del golpe de esponja sean transversales a la dirección del movimiento. La cantidad a ensayar, alrededor de 10 mm³, se mide, para las materias pulverulentas, con ayuda de un medidor cilíndrico (2,3 mm diámetro x 2,4 mm); para las materias pastosas, la muestra se mide con un tubo cilíndrico que se hunde en la masa. Después de enrasar lo que sobrepase del medidor, la muestra se extrae mediante un bastoncillo de madera colocado encima de la placa de porcelana. Encima de la cantidad amontonada, se coloca la varilla de porcelana sólidamente tendida como indica la fig. 15; el brazo de carga es lastrado con la masa prevista y se acciona el interruptor de presión. Es necesario vigilar que la varilla esté sobre la muestra y que delante de ella haya todavía una cantidad de muestra suficiente para ensayar para que llegue debajo de la varilla con el movimiento de la placa.

Ensayo con el aparato de frotamiento del marg. 1156b)

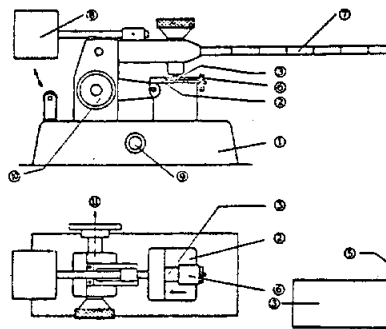


Fig. 14: Aparato de frotamiento; vista esquemática en planta y lateral.

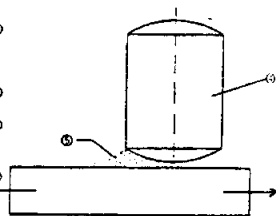


Fig. 15: Posición de la partida del cilindro sobre la muestra.

- (1) Base de acero.
- (2) Carro móvil.
- (3) Placa de porcelana, 25 mm x 25 mm x 5 mm, fijada sobre el carro.
- (4) Cilindro fijo de porcelana.
- (5) Muestra a examinar, aprox. 10 mm³.
- (6) Sujeta-cilindro.
- (7) Brazo de carga.
- (8) Masa de equilibrio.
- (9) Interruptor.
- (10) Manivela para el reglaje del carro en posición de partida.
- (11) Motor eléctrico.

(6) Interpretación de los resultados:

En la apreciación de los resultados del ensayo, se distingue entre «ninguna reacción», «descomposición» (coloración, olor), «inflamación», «crepitaniento» y «explosión».

La medida relativa de la sensibilidad al frotamiento de una materia en el aparato de frotamiento tal como se ha descrito, se expresa (sin tener en consideración el coeficiente de frotamiento) por la carga más pequeña sobre la varilla, expresada en kg, a la cual interviene, en el curso de seis ensayos, por lo menos una vez inflamación, crepitanientos o explosión. Se admite que la inflamación y los crepitanientos son ya reacciones peligrosas. La sensibilidad al frotamiento de una materia explosiva es tanto más grande cuanto menor sea el valor determinado de la carga sobre la varilla (masa de carga en relación con la longitud del brazo de carga).

Los líquidos explosivos y las materias de naturaleza pastosa en general no son sensibles al frotamiento en las condiciones de este ensayo, ya que el calor mínimo de frotamiento producido no es suficiente para, como consecuencia del efecto de lubricación, obtener la inflamación. Con estas materias, la ausencia de reacción no es un indicio de que la materia no sea peligrosa.

1157 La estabilidad de los productos enumerados en el marg. 1111 se controla según los métodos de laboratorio ordinarios.

Ensayo de exsudación de las dinamitas (ver marg.1107)

1158 (1) El aparato para el ensayo de exsudación de las dinamitas (fig. 16 a 18) se compone de un cilindro hueco de bronce. Este cilindro, que está cerrado por un extremo con una bandeja del mismo metal, tiene un diámetro interior de 15,7 mm y una altura de 40 mm. Está taladrado con 20 agujeros de 0,5 mm de diámetro (4 series de 5 agujeros) en la periferia. Un pistón de bronce, cilíndrico sobre 48 mm y de una altura total de 52 mm, puede deslizarse por el cilindro puesto verticalmente; este pistón de un diámetro de 15,6 mm, está cargado con 2200 g, a fin de producir una presión de 120 kPa (1,2 bar).

(2) Se forma, con 5 g a 8 g de dinamita, un pequeño molde de 30 mm de longitud y 15 mm de diámetro, que se envuelve en tela muy fina y que se coloca dentro del cilindro; después se pone encima el pistón y su masa de carga, a fin de que la dinamita está sometida a una presión de 120 kPa (1,2 bar).

Se anota el tiempo al final del cual aparecen las primeras trazas de pequeñas gotas aceitosas (nitroglicerina) en los orificios exteriores de los agujeros del cilindro.

(3) La dinamita se considera satisfactoria si el tiempo de derrame antes de la aparición de rezumamientos líquidos es superior a 5 minutos, habiéndose realizado el ensayo a una temperatura de 15 °C a 25 °C.

Ensayo de exsudación de las dinamitas del marg. 1157

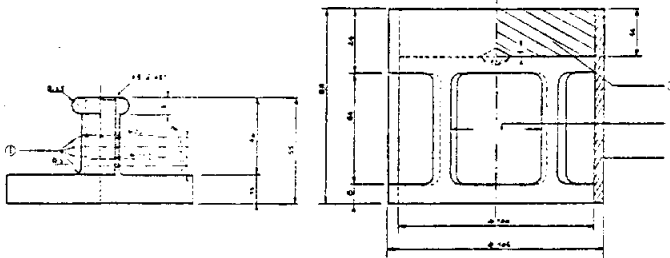


Fig. 17 Carga en forma de campana; masa 2.200 g capaz de ser suspendida sobre el pistón de bronce.

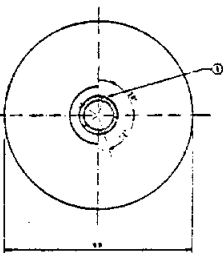


Fig. 16 Cilindro hueco de bronce, cerrado por un lado; planta y sección vertical. Dimensiones en mm.

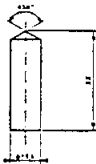


Fig. 18: Pistón cilíndrico en bronce. Dimensiones en mm.

- (1) 4 series de 5 agujeros de 0,5 Ø
- (2) Cobre.
- (3) Placa de plomo con un cono central en la cara inferior.
- (4) Cuatro aberturas, aprox. 46 x 56 repartidas regularmente en la periferia.

1159-1199

Apéndice II

A. Prescripciones relativas a la naturaleza de los recipientes de aleaciones de aluminio para ciertos gases de la clase 2

I. Calidad del material

1200 (1) Los materiales de los recipientes de aleaciones de aluminio, que son admitidos para los gases mencionados en el marg. 201 (2) b), han de satisfacer las exigencias siguientes:

- 1ª columna
- Resistencia a la tracción Rm en MPa (= N/mm²)
- Límite de elasticidad aparente Re en MPa (= N/mm²) de deformación permanente lambda = 0,2 %
- Alargamiento de rotura (l = 5d) en %
- Ensayo de plegado (diámetro del mandril d = n x e, siendo e el espesor de la probeta)
- Número de la serie de la American Association *)

1ª columna A	2ª columna B	3ª columna C	4ª columna D
de 50 a 190 de 10 a 170 de 12 a 40 n = 5 (Rms100) n = 6 (Rm>100)	de 200 a 380 de 60 a 320 de 12 a 30 n = 6 (Rms330) n = 7 (Rm>330)	de 200 a 380 de 140 a 340 de 12 a 30 n = 6 (Rms330) n = 7 (Rm>330)	de 350 a 500 de 210 a 420 de 11 a 16 n = 7 (Rms400) n = 8 (Rm>400)
1000	5000	6000	2000

*) Ver «Aluminium Standards and Data», 5ª edición, enero de 1976, publicado por «Aluminium Association», 750, 3rd Avenue, New York.

Las propiedades reales dependerán de la composición de la aleación considerada así como del tratamiento final del recipiente pero, sea cual sea la aleación utilizada, el espesor del recipiente se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$e = \frac{P_{Mpa} \times D}{2 \times Re} + P_{Mpa}$$

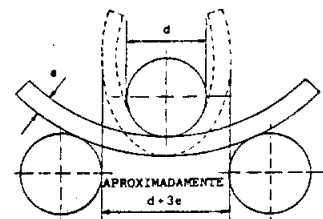
$$e = \frac{P_{bar} \times D}{20 \times Re} + P_{bar}$$

en la cual e = espesor mínimo de la pared del recipiente, en mm
 Pmpa = presión de prueba, en MPa (Pbar = presión de prueba en bar)
 D = diámetro exterior nominal del recipiente, en mm
 Re = límite de elasticidad mínimo admisible con 0,2 % de alargamiento permanente, en N/mm².

Además, el valor de la elasticidad mínima de ensayo admisible (Re) que figura en la fórmula no debe en ningún caso superar 0,85 veces el valor mínimo admisible de la resistencia a la tracción (Rm), sea cual sea el tipo de aleación utilizado.

NOTA. 1. Las características dadas anteriormente se basan en experiencias hechas hasta este momento con los materiales siguientes utilizados para los recipientes: columna A: aluminio, no aleado de título 99,5 %; columna B: aleaciones de aluminio y de magnesio; columna C: aleaciones de aluminio, silicio y magnesio, tales como ISO/R 209-Al-Si-Mg (American Association 63-51); columna D: aleaciones de aluminio, cobre y magnesio.
 2. El alargamiento de rotura (l = 5d) se mide por medio de probetas de sección circular, en las cuales la distancia entre señales de referencia l es igual a 5 veces el diámetro d; en el caso de emplearse probetas de sección rectangular, la distancia entre señales de referencia se ha de calcular mediante la fórmula l = 5,65 √F0, donde F0 designa a la sección original de la probeta.

- 3. a) El ensayo de plegado (ver esquema) se realizará sobre muestras obtenidas cortando en dos partes iguales de una anchura de 3e, pero que no será inferior a 25 mm, de una sección anular tomada de las botellas. Las muestras no se deberán mecanizar más que en los bordes.
- b) El ensayo de plegado se ha de ejecutar entre un mandril de diámetro (d) y dos apoyos circulares separados por una distancia de (d+le). Durante el ensayo, las caras interiores han de estar a una distancia que no supere el diámetro del mandril.
- c) La muestra no deberá presentar grietas cuando haya sido plegada hacia el interior sobre el mandril hasta que la distancia entre sus caras interiores no sea inferior al diámetro del mandril.
- d) La relación (n) entre el diámetro del mandril y el espesor de la muestra tendrá que estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla.



Esquema del ensayo de plegado

- (2) Un valor mínimo del alargamiento menor es admisible, bajo la condición de que un ensayo complementario aprobado por la autoridad competente del país en el cual se hayan fabricado los recipientes, pruebe que la seguridad del transporte está asegurada en las mismas condiciones que para los recipientes construidos de acuerdo con los valores de la tabla en (1).
- (3) El espesor mínimo de la pared de los recipientes, en la parte más débil ha de ser el siguiente : cuando el diámetro del recipiente sea inferior a 50 mm, 1,5 mm como mínimo, cuando el diámetro del recipiente sea de 50 mm a 150 mm, 2 mm como mínimo, cuando el diámetro del recipiente sea superior a 150 mm, 3 mm como mínimo.
- (4) Los fondos de los recipientes tendrán un perfil semi-circular, elíptico o de arco carpanel y tendrán que presentar la misma seguridad que el cuerpo del recipiente;

1201 (1) II. Ensayo oficial complementario de las aleaciones de aluminio.
Además de los exámenes prescritos por los marg. 215, 216 y 217, hay que proceder además al control de la posibilidad de corrosión intercrystalina de la pared interior del recipiente, cuando se emplee una aleación de aluminio que contenga cobre o una aleación de aluminio que contenga magnesio y manganeso si el contenido en magnesio supera el 3,5 % o si el contenido en manganeso es inferior al 0,5 %.

(2) Cuando se trate de una aleación aluminio/cobre, el ensayo lo efectúa el fabricante, después de la homologación de la nueva aleación por parte de la autoridad competente ; éste se repetirá durante su producción para cada colada de la aleación.

(3) Cuando se trate de una aleación de aluminio/magnesio, el ensayo lo efectúa el fabricante después de la homologación de la nueva aleación y del procedimiento de fabricación por parte de la autoridad competente. El ensayo se repite cuando se introduce una modificación en la composición de la aleación o en el procedimiento de fabricación.

(4) a) Preparación de las aleaciones aluminio/cobre
Antes de someter la aleación aluminio/cobre al ensayo de corrosión, se eliminará la grasa de las muestras mediante un disolvente apropiado, secándose acto seguido.

b) Preparación de las aleaciones aluminio/magnesio
Antes de someter la aleación aluminio/magnesio al ensayo de corrosión, las muestras se calentarán durante siete días a una temperatura de 100 °C acto seguido se eliminará la grasa mediante un disolvente apropiado, secándose a continuación.

c) Ejecución
La pared interior de una muestra de 1000 mm² (33,3 mm x 30 mm) del material que contenga cobre se tratará a la temperatura ambiente, durante 24 horas, con 1000 ml de una disolución acuosa conteniendo 3 % de Na Cl y 0,5 % de HCl.

d) Examen
Una vez lavada y seca, la muestra se examinará mediante micrografía con un aumento de 100 a 500 en una sección de 20 mm de longitud, preferentemente después de un pulido electrolítico.
La profundidad del ataque no ha de superar la segunda fila de granos a partir de la superficie sometida al ensayo de corrosión; en principio, si la primera fila de granos está atacada enteramente, la segunda fila sólo lo debe estar en parte.

Para los perfiles, el examen se hará en ángulo recto con relación a la superficie.

En el caso en el cual, después de un pulido electrolítico, sea necesario hacer particularmente visibles las uniones de granos en previsión de un examen posterior, esta operación se efectuará mediante un método admitido por la autoridad competente.

III. Protección de la superficie interior

1202 La superficie interior de los recipientes de aleaciones de aluminio se ha de recubrir de una aleación apropiada que impida la corrosión cuando los laboratorios de ensayo competentes estimen que es necesario.

1203-1249 B. Prescripciones concernientes a los materiales y a la construcción de recipientes, de acuerdo con el marg. 20-7, destinados al transporte de gases licuados, refrigerados a baja temperatura de la clase 2.

1250 (1) Los recipientes deben estar contruidos de acero, de aluminio, de aleaciones de aluminio, de cobre o de aleaciones de cobre (por ej. de latón). En cualquier caso los recipientes de cobre o de aleaciones de cobre sólo se admiten para los gases que no contengan acetileno: sin embargo el etileno puede contener como máximo 0,005 % de acetileno.

(2) Sólo pueden utilizarse materiales apropiados a la temperatura mínima de servicio de los recipientes y de sus accesorios.

1251 Para la construcción de los recipientes se admiten los materiales siguientes :
a) los aceros no susceptibles de rotura frágil a la temperatura mínima de servicio (ver marg. 1255).

- Son utilizables :
1. los aceros no aleados de granos finos, hasta una temperatura de - 60 °C;
 2. los aceros aleados al níquel (de título del 0,5 % al 9 % de níquel), hasta una temperatura de - 196 °C según el contenido de níquel;
 3. los aceros austeníticos al cromo-níquel, hasta una temperatura de - 270 °C;

b) el aluminio de título 99,5 % como mínimo de aluminio o las aleaciones de aluminio (ver marg. 1256);

c) el cobre desoxidado de título 99,9 % como mínimo de cobre o las aleaciones de cobre que tengan un contenido de cobre de al menos el 56 % (ver marg. 1257).

1252 (1) Los recipientes sólo pueden ser sin juntas o soldados

(2) Los recipientes de acero austenítico de cobre o de aleaciones de cobre pueden estar contruidos con soldadura dura.

1253 Los accesorios pueden estar fijados en los recipientes mediante roscado o como sigue :
a) recipientes de acero, de aluminio o de aleaciones de aluminio, por soldadura;

b) recipientes de acero austenítico, de cobre o de aleaciones de cobre, por soldadura o por soldadura dura

1254 La construcción de los recipientes debe ser tal que se evite de forma segura un enfriamiento de las partes de sustentación susceptibles de fragilizarse. Los órganos de fijación de los recipientes deben ser ellos mismos concebidos de forma que, incluso cuando el recipiente esté a su mas baja temperatura de servicio autorizada, presenten aun las cualidades mecánicas necesaria.

1. Materiales y recipientes

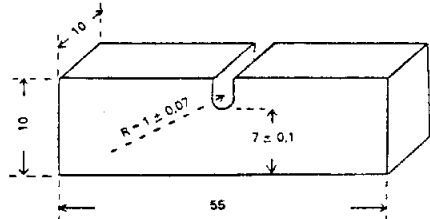
a) Recipientes de acero

1255 Los materiales utilizados para la construcción de los recipientes y de los cordones de soldadura deben satisfacer al menos las condiciones de resiliencia siguientes, a su temperatura mínima de servicio.

Los ensayos pueden efectuarse, bien con probetas de entalladura en U, bien con probetas de entalladura en V.

Material	Resiliencia 1)2) de las chapas y de los cordones de soldadura a la temperatura mínima de servicio	
	J/cm ² 3)	J/cm ² 4)
acero no aleado, templado	35	28
acero ferrítico aleado Ni⁵	35	22
acero ferrítico aleado 5%Ni19%	40	35
acero austenítico al Cr-Ni	40	32

- 1) Los valores de resiliencia determinados con probetas diferentes no pueden compararse entre ellos.
- 2) Ver marg. 1256 a 1260
- 3) Los valores se refieren a probetas con entalladura en U, cuya descripción se da en la figura a continuación.
- 4) Los valores se refieren a probetas con entalladura en V, según ISO R 148.



Para los aceros austeníticos, solamente debe someterse a un ensayo de resiliencia el cordón de soldadura.

Para temperaturas de servicio inferiores a -196 °C, el ensayo de resiliencia no debe ejecutarse a la temperatura mínima de servicio, sino a -196°C.

b) Recipientes de aluminio o de aleaciones de aluminio

1256 A temperatura ambiente, las uniones de los recipientes deben satisfacer las condiciones siguientes en cuanto al coeficiente de plegado:

Espesor de la Chapa «e» en mm	Coeficiente de plegado KI) para la unión	
	Raíz en la zona de compresión	Raíz en la zona de tracción
≥ 17	≥ 15	≥ 12
> 12 a 20	≥ 12	≥ 10
> 20	≥ 9	≥ 8

1) Ver marg. 1261

c) Recipientes de cobre o de aleaciones de cobre

1257 No es necesario efectuar ensayos para ver si es suficiente la resiliencia.

2. Ensayos

a) Ensayos de resiliencia

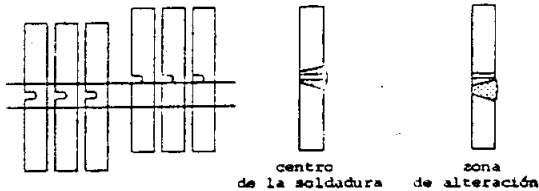
1258 Los valores de resiliencia indicados en el marg. 1255 se refieren a probetas de 10 mm x 10 mm con entalladura en U o a probetas de 10 mm x 10 mm con entalladura en V.

NOTA.1. En lo que concierne a la forma de la probeta, ver notas 3) y 4) del marg. 1255 (tabla).
2. Para las chapas con un espesor inferior a 10 mm, pero como mínimo de 5 mm, se emplean probetas de una sección de 10 mm x e mm, donde «e» representa el espesor de la chapa. Estos ensayos de resiliencia en general dan valores más elevados que con probetas normales.
3. Para las chapas con un espesor inferior a 5 mm y para sus uniones, no se efectúa ensayo de resiliencia.

1259 (1) Para el ensayo de chapas, la resiliencia se determina con tres probetas. La extracción se efectúa transversalmente a la dirección del laminado, si se trata de probetas con entalladura en U, o en la dirección del laminado, si se trata de probetas con entalladura en V.

(2) Para el ensayo de las juntas, se extraerán las probetas como sigue:

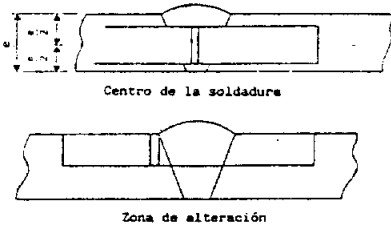
e ≤ 10 mm
 3 probetas en el centro de la soldadura;
 3 probetas en la zona de alteración debida a la soldadura (la entalladura está completamente fuera de la zona fundida y lo más cerca de ella posible).



o sea 6 probetas en total.

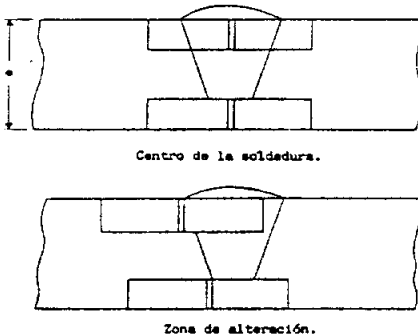
Las probetas son fabricadas de forma que tengan el espesor mayor posible.

10 mm e 20 mm
 3 probetas en el centro de la soldadura.
 3 probetas en la zona de alteración.



o sea 6 probetas en total

e = 20 mm
 2 juegos de 3 probetas (1 juego en la cara superior, 1 juego en la cara inferior) en cada uno de los lugares indicados a continuación:



o sea 12 probetas en total.

1260 (1) Para las chapas, la media de tres probetas debe satisfacer los valores mínimos indicados en el marg. 1255; ninguno de estos valores puede ser inferior al 30 % del mínimo indicado.

(2) Para las soldaduras, los valores medios resultantes de las probetas extraídas en los diferentes lugares, centro de soldadura y zona de alteración, deben corresponder a los valores mínimos indicados. Ninguno de estos valores puede ser inferior al 30 % del mínimo indicada.

b) Determinación del coeficiente de plegado

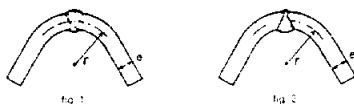
1261 (1) El coeficiente de plegado k mencionado en el marg. 1256 se define como sigue :

$$k = 50 \frac{e}{r}$$

siendo e = espesor de la chapa en mm,
 r = radio medio de curvatura en mm de la probeta en el momento de la aparición de la primera fisura en la zona de tracción.

(2) El coeficiente de plegado k se determina para la unión. La longitud de la probeta es igual a 3e.

(3) Se realizan cuatro ensayos para la unión, dos con la raíz en la zona de compresión (fig.1) y dos con la raíz en la zona de tracción (fig.2); todos los valores obtenidos deben satisfacer los valores mínimos indicados en el marg. 1256.



1262-1269

C. Prescripciones concernientes a los materiales y a la construcción de los depósitos de los vagones-cisterna y de los depósitos de los contenedores-cisterna, para los cuales está prescrita una presión de prueba de al menos 1 MPa (10 bar), así como de los depósitos de los vagones-cisterna y de los depósitos de los contenedores-cisterna, destinados al transporte de gases licuados refrigerados a baja temperatura de la clase 2

1270 (1) Los depósitos destinados al transporte de materias de la clase 2, cifras 10 a 60 y 90, de la clase 4.2, cifra 30, así como de la clase 8, cifra 60, deben construirse de acero.

(2) Los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados a baja temperatura de la clase 2 deben estar contruidos de acero, de aluminio, de aleaciones de aluminio, de cobre o de aleaciones de cobre (por ej. latón). En cualquier caso los depósitos de cobre o de aleaciones de cobre sólo se admiten para gases que no contengan acetileno; sin embargo el etileno puede contener 0.005 % como máximo de acetileno.

(3) Sólo pueden utilizarse materiales apropiados a la temperatura mínima y máxima de servicio de los depósitos y de sus accesorios.

1271 Para la construcción de los depósitos se admiten los materiales siguientes :

a) los aceros no susceptibles de rotura frágil a la temperatura mínima de servicio (ver marg. 1275).

- Son utilizables :
1. Los aceros dulces (salvo para los gases de los 70 y 80 de la clase 2);
 2. Los aceros de granos finos, hasta una temperatura de -60 °C;
 3. Los aceros aleados al níquel (de título del 0,5 % al 9 % de níquel), hasta una temperatura de -196 °C según el contenido de níquel;
 4. Los aceros austeníticos al cromo-níquel, hasta una temperatura de -270 °C;
- b) el aluminio de título 99,5 % como mínimo de aluminio o las aleaciones de aluminio (ver marg. 1276);
- c) el cobre desoxidado de título 99,9 % como mínimo de cobre y las aleaciones de cobre que tengan un contenido en cobre de más del 56 % (ver marg. 1277).

1272 (1) Los depósitos de acero, de aluminio o de aleaciones de aluminio sólo pueden ser sin juntas o soldados.

(2) Los depósitos de cobre o de aleaciones de cobre pueden ser de soldadura dura.

1273 Los accesorios pueden ir fijados en los depósitos mediante roscado o como sigue:

- a) depósitos de acero, de aluminio o de aleaciones de aluminio, por soldadura;
- b) depósitos de acero austenítico, de cobre o de aleaciones de cobre, por soldadura o soldadura dura.

1274 La construcción de los depósitos y su fijación sobre el chasis del vagón o en el cuadro del contenedor deben ser tales que se evite de forma segura un enfriamiento de las partes de sustentación susceptible de fragilizarse. Los órganos de fijación de los depósitos deben ser concebidos de manera que, incluso cuando el depósito está a su más baja temperatura de servicio autorizada, aún presenten las cualidades mecánicas necesarias.

1. Materiales y depósitos

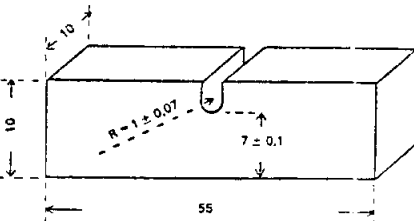
a) Depósitos de acero

1275 Los materiales utilizados para la construcción de los depósitos y de los cordones de soldadura deben, a su temperatura mínima de servicio, pero como mínimo a -20 °C, satisfacer al menos las condiciones siguientes en cuanto a la resiliencia.

Los ensayos pueden ser efectuados, bien con probetas de entalladura en U, bien con probetas de entalladura en V.

Material	Resiliencia 1)2) de las chapas y de los cordones de soldadura a la temperatura mínima de servicio	
	J/cm ² 3)	J/cm ² 4)
acero dulce y acero de granos finos, templado	35	28
acero ferrítico aleado Ni < 5 %	35	22
acero ferrítico aleado 5 % ≤ Ni ≤ 9 %	45	35
acero austenítico al Cr-Ni	40	32

- 1) Los valores de la resiliencia determinados con probetas diferentes no son comparables entre ellos.
- 2) Ver marg. 1278 a 1280.
- 3) Los valores se refieren a probetas con entalladura en U, cuya descripción se da en la figura a continuación.
- 4) Los valores se refieren a probetas con entalladura en V, según ISO R 148.



Para los aceros austeníticos, sólo debe someterse a un ensayo de resiliencia el cordón de soldadura.

Para temperaturas de servicio inferiores a -196 °C, el ensayo de resiliencia no se efectúa a la temperatura mínima de servicio, sino a -196 °C.

b) Depósitos de aluminio o de aleaciones de aluminio

1276 Las uniones de los depósitos deben satisfacer las condiciones fijadas por la autoridad competente.

1277 c) depósitos de cobre o de aleaciones de cobre

No es necesario efectuar ensayos para determinar si la resiliencia es suficiente.

2. Ensayos

Ensayos de resiliencia

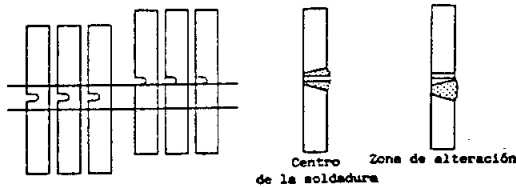
1278 Los valores de resiliencia indicados en el marg. 1275 se refieren a probetas de 10 mm x 10 mm con entalladura en U o a probetas de 10 mm x 10 mm con entalladura en V.

NOTA. 1. Por lo que concierne a la forma de la probeta, ver notas 3) y 4) del marg. 1275 (tabla).
2. Para las chapas de un espesor inferior a 10 mm, pero como mínimo de 5 mm, se emplean probetas de una sección de 10 mm x e mm, donde «e» representa el espesor de la chapa. Estos ensayos de resiliencia en general dan valores más elevados que con probetas normales.
3. Para las chapas de un espesor inferior a 5 mm y para sus uniones, no se efectúan ensayos de resiliencia.

1279 (1) Para el ensayo de chapas, la resiliencia se determina con tres probetas. La extracción se efectúa transversalmente a la dirección de laminado, si se trata de probetas con entalladura en U, o en la dirección del laminado, si se trata de probetas con entalladura en V.

(2) Para los ensayos de las juntas, las probetas se extraerán como sigue:

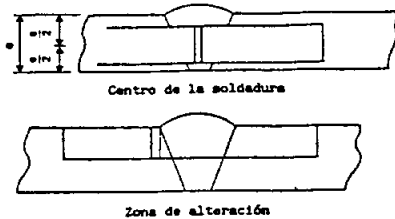
e ≤ 10 mm
3 probetas en el centro de la soldadura
3 probetas en la zona de alteración debida a la soldadura (la entalladura está completamente fuera de la zona fundida y lo más cerca de ella posible).



o sea, 6 probetas en total.

Las probetas son fabricadas de forma que tengan el mayor espesor posible.

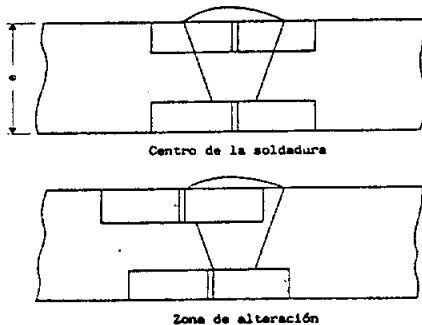
10 mm < e ≤ 20 mm
3 probetas en el centro de la soldadura;
3 probetas en la zona de alteración.



o sea, 6 probetas en total

e > 20 mm

2 juegos de 3 probetas (1 juego en la cara superior, 1 juego en la cara inferior) en cada uno de los lugares indicados a continuación:



o sea, 12 probetas en total.

1280 (1) Para las chapas, la media de las tres probetas debe satisfacer los valores mínimos indicados en el marg. 1275; ninguno de los valores puede ser inferior al 30 % como mínimo indicado.

(2) Para las soldaduras, los valores medios resultantes de probetas extraídas de lugares distintos, centro de soldadura y zona de alteración, deben corresponder a los valores mínimos indicados. Ninguno de estos valores puede ser inferior al 30 % como mínimo indicado.

1281-1290

D. Prescripciones relativas a los ensayos de los botes y cartuchos de gas a presión del 100 y 110 de la clase 2

1. Ensayos de presión y de fragmentación en el modelo de recipiente

1291 Los ensayos de presión hidráulica se ejecutarán al menos en cinco recipientes vacíos de cada modelo de recipiente:

a) hasta la presión de prueba fijada, no se debe producir ninguna fuga ni deformación permanente visible;

b) hasta la aparición de una fuga o hasta la fragmentación, primero debe hundirse el fondo cóncavo eventual y el recipiente sólo debe perder su estanqueidad o fragmentarse a partir de una presión de 1,2 veces la presión de prueba.

2. Ensayos de estanqueidad en todos los recipientes

1292 (1) Para el ensayo de los botes de gas a presión (100) y de los cartuchos de gas a presión (110) en un baño de agua caliente, la temperatura del baño y la duración del ensayo se elegirán de manera que la presión interna de cada recipiente alcance como mínimo el 90 % de la que alcanzaría a 55 °C.

Sin embargo, si el contenido es sensible al calor o si los recipientes son de materia plástica que se reblandece a la temperatura de este ensayo, la temperatura del baño será de 20 °C a 30 °C, además un bote de cada 2000 debe ser ensayado a la temperatura prevista en el apartado anterior.

(2) No se debe producir ninguna fuga ni deformación permanente en los recipientes. La disposición concerniente a la deformación permanente no es aplicable a los recipientes de materia plástica que se reblandecen.

1293-1299

Apéndice III

A. Ensayos relativos a las materias líquidas inflamables de las clases 3, 6.1 y 8

1300 (1) El punto de inflamación se determina por medio de uno de los aparatos siguientes:

a) se pueden emplear para temperaturas no superiores a 30 °C: aparato de Abel, aparato de Abel-Pensky, aparato Luchaire-Finances, aparato Tag;

b) pueden emplearse para temperaturas superiores a 50°C: aparato Pensky-Martens, aparato Luchaire-Finances.

c) en su defecto, cualquier otro aparato de crisol cerrado capaz de dar resultados que no difieran más de 2 °C de los que darían, en las mismas circunstancias, uno de los aparatos citados más arriba.

(2) Para la determinación del punto de inflamación de las pinturas, colas y productos viscosos semejantes que contengan disolventes sólo se pueden utilizar aparatos y métodos de ensayo que sean apropiados para la determinación del punto de inflamación de líquidos viscosos, tales como

el método A de las normas IP 170/59 o más recientes, las normas alemanas DIN 53213 y TGL 14301 Hoja 2.

1301 El modo de operación para efectuar la medida será:

a) para el aparato de Abel el de la norma IP1) 33/44; esta norma podrá emplearse también para el aparato de Abel-Pensky;

b) para el aparato de Pensky-Martens el de la norma IP1) 34/47 o el de la norma D 93/46 ASTM2);

c) para el aparato TAG, el de la norma D 53/46 ASTM2);

d) para el aparato Luchaire, el de la Instrucción aneja al decreto ministerial (Francia) del 26 de octubre de 1925, del Ministerio de Comercio y de Industria y publicado en el Diario Oficial del 29 de octubre de 1925.

En el caso de empleo de otro aparato, el modo de operar exige las precauciones siguientes:

1. La determinación se ha de hacer al abrigo de las corrientes de aire.
2. La velocidad de calentamiento de líquido ensayado no debe sobrepasar nunca los 5 °C por minuto.
3. La llama de la lamparilla debe tener una longitud de 5 mm (± 0,5 mm).

1) The Institut of Petroleum, 61 Cavendish Street, London W.1.

2) American Society for Testing and Materials, 1916 Race Str., Philadelphia 3 (Pa).

4. Se debe presentar la llama de vigilancia en el orificio del recipiente cada vez que la temperatura del líquido haya experimentado un aumento de 1 °C.

1302 En caso de controversia sobre la clasificación de un líquido inflamable, se retendrá el número de clasificación propuesto por el expedidor, si un contraensayo de medida del punto de inflamación efectuado sobre el líquido objeto de litigio da un valor que no difiere más de 2 °C de los límites (respectivamente 21 °C, 35 °C y 100 °C) que figuran en el marg. 301. Si un contraensayo da un valor que difiere más de 2 °C de estos límites, se tendrá que proceder a un segundo contraensayo y finalmente se tomará el valor más elevado.

1303 La determinación del porcentaje de peróxido en un líquido se efectuará según la operativa siguiente :

Se vierte en un matraz Erlenmeyer una masa p (aproximadamente de 5 g, pesada con una aproximación de 1 cg) del líquido que se ha de dosificar; se añaden 20 cm³ de anhídrido acético y aproximadamente 1 g de yoduro de potasio sólido pulverizado; se agita, después de aproximadamente 10 minutos, se calienta hasta unos 60 °C durante 3 minutos; se deja enfriar durante 5 minutos, a continuación se añaden 25 cm³ de agua; después de un reposo de una media hora se valora el yodo liberado mediante una disolución decimormal de hiposulfito de sodio, sin añadir indicador, de forma que la decoloración total indicará el fin de la reacción. Si el número necesario de cm³ de la disolución de hiposulfito necesario es n, el porcentaje de peróxido (contado como H₂O₂) que contiene la muestra se obtiene mediante la fórmula

$$\frac{100 \cdot n}{100 \cdot p}$$

1304-1309

B. Ensayo para determinar la fluidez de las materias líquidas inflamables de la clase 3

1310 Para determinar la fluidez de las materias líquidas o viscosas y de las mezclas de la clase 3, es conveniente emplear el método de ensayo que sigue :

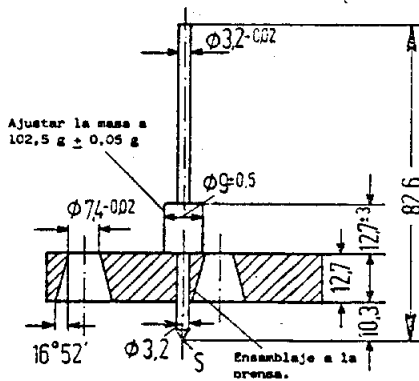
Método de ensayo

a) Aparato

Penetrómetro comercial de acuerdo con la norma -ISO 21 37-1972 con un punzón guilado de 47,5 g ± 0,05 g; disco de duraluminio perforado con orificios cónicos, con una masa de 102,5 g ± 0,05 g (ver figura); recipiente de penetración con un diámetro interior comprendido entre 72 y 80 mm destinado a contener la muestra.

b) Procedimiento de ensayo

La muestra se vierte en el recipiente de penetración como máximo media hora antes de efectuar la medida. El recipiente cerrado de forma estanca se coloca de manera que se mantenga inmóvil hasta el momento de efectuar la medida. La muestra se calienta en el recipiente cerrado de forma estanca, a 35 °C ± 0,5 K y no se deposita sobre la plataforma del penetrómetro hasta el momento de efectuar la medida (como máximo 2 minutos antes). Acto seguido, la punta S del disco perforado se conduce hasta la superficie del líquido y se mide la profundidad de penetración en función del tiempo.



Tolerancias no especificadas de ± 0,1 mm

1311

Evaluación de los resultados del ensayo

Una materia no está sometida a las condiciones de la clase 3 del R2D si, una vez que la punta S se ha conducido hasta la superficie de la muestra, el dial del indicador muestra una penetración que

a) después de una duración de carga de 5 s ± 0,1 s no supera las 150 décimas de mm ± 3 décimas de mm, o

b) después de una duración de carga de 5 s ± 0,1 s es superior a 150 décimas de mm ± 3 décimas de mm, pero la penetración adicional después de un nuevo período de 55 s ± 0,5 s es inferior a 50 décimas de mm ± 3 décimas de mm.

NOTA. Para las materias que tengan un punto de fluidez, a menudo es imposible mantener una superficie plana en el recipiente de penetración y, en consecuencia, establecer claramente las condiciones iniciales de medida, para obtener el contacto con la punta S. Además, para ciertas materias, el impacto del disco perforado puede provocar una deformación elástica de la superficie, y en consecuencia, en los primeros segundos, la impresión de una penetración más profunda. Para estas materias, puede ser útil proceder a la evaluación de los resultados mencionados en 1311 b) anterior.

1312-1399

Apéndice IV

Condiciones de utilización de los vagones provistos de instalaciones eléctricas

1400

Las materias y objetos de la clase 1a, los objetos de la clase 1b, los objetos del 4a, 21a, 22a, 23a y 26a de la clase 1c, las materias del 1a a 6a, 11a a 26a, 31a y 33a de la clase 3, las materias del 3a a 7a de la clase 4.1, las materias de la clase 5.1, las materias inflamables de la clase 6.1 que tengan un punto de inflamación inferior o igual a 55°C, las materias inflamables de la clase 8 que tengan un punto de inflamación inferior o igual a 55°C, así como las materias del 2a a) y 3a a) solo pueden transportarse en vagones provistos de instalaciones eléctricas cuando satisfagan las condiciones siguientes:

a) las conducciones eléctricas deben estar fijadas sólidamente y protegidas contra cualquier avería mecánica. Siempre que no se trate de cables bajo plomo o de conducciones similares a los cables protegidos por envolturas metálicas sin juntas y no sometidos a oxidación, deben colocarse en tubos estancos de acero. Los conductores de corriente bajo tensión y las partes que sirvan para poner la corriente a tierra deben estar garantizadas contra cualquier autoaflojamiento. Las partes metálicas del vagón no deben poder ser utilizadas como conductores de retorno.

b) La iluminación solo debe hacerse mediante lámparas eléctricas incandescentes. Los cuerpos luminosos deben tener las entradas de conductores estancas y estar provistos, del lado del espacio reservado a la carga, de un vidrio protector fuerte de cierre estanco. Si los cuerpos luminosos no están fijados en los refuerzos de la pared o del techo que los protejan contra cualquier accidente mecánico es necesario, envolverlos además con un panel sólido o rejilla de protección. Las lámparas incandescentes deben estar garantizadas contra cualquier autoaflojamiento de su fijación.

c) Las máquinas eléctricas, instalaciones de regulación, interruptores y aparatos de seguridad (por ej. cortacircuitos de fusibles, interruptores automáticos de corriente), cuyo funcionamiento pueda producir chispas, así como los radiadores, recalentadores y pararrayos, han de estar contruidos de forma que no puedan provocar la inflamación de las mezclas explosivas de aire y gas, aire y vapor o aire y polvo que existieran en el espacio ambiente (tipo de construcción que excluya las explosiones). Esta prescripción no es aplicable a las instalaciones eléctricas colocadas en un compartimento separado del espacio reservado a la carga mediante paredes absolutamente estancas, sin puertas de comunicación y, por otra parte, provisto de aberturas de aireación que comuniquen con el exterior.

1401 (1) Las materias y objetos del marg. 1400 no deben cargarse en vagones provistos de transformadores.

(2) El empleo de vagones provistos de transformadores al aire está permitido para las materias de las clases 3, 4.1, 5.1, así como para las materias del 2a a) y 3a a) de la clase 8, que se designan en el marg. 1400, si todas las materias primas que hayan servido para la construcción de los transformadores son incombustibles o difícilmente inflamables. Los transformadores al aire deben colocarse bajo la caja del vagón y separarse de este mediante un aislante de naturaleza y dimensiones tales que el arco eléctrico, que se produce en caso de fusión de un devanado, no pueda prender fuego a la caja del vagón.

(3) A menos de ser reconocibles sin mas, los vagones provistos de transformadores deben llevar una señal distintiva.

1402 Los vagones que no respondan a estas condiciones podrán sin embargo, utilizarse para el transporte de las materias y objetos citados anteriormente si todas las instalaciones eléctricas que no satisfagan estas prescripciones están sin corriente y garantizadas contra su puesta en tensión durante el transporte.

1403-1499

APENDICE V.

Condiciones generales de envasado y embalaje, tipos, exigencias y prescripciones relativas a las pruebas sobre los envases y embalajes.

NOTA. Estas prescripciones son aplicables a los envases y embalajes que contengan materias de las clases 3, 6.1 o 8.

Sección I

Condiciones generales de envasado y embalaje.

- 1500 (1) Los envases han de estar contruidos y cerrados de forma que para todo bulto listo para ser expedido, se evite cualquier pérdida de su contenido, en las condiciones normales de transporte. Sobre todo se tendrán en cuenta los cambios de temperatura, de humedad o de presión. Ninguna materia peligrosa puede ir adherida en el exterior de los bultos. Estas disposiciones son aplicables tanto a los envases nuevos como a los que son reutilizados.
- (2) Las partes de los envases que están directamente en contacto con las materias peligrosas no han de ser susceptibles de sufrir alteraciones por acciones químicas o de otro tipo por parte de dichas materias; en caso contrario deben estar provistos de un revestimiento interior apropiado o bien haber recibido un tratamiento adecuado. Estas partes de los envases no han de tener constituyentes susceptibles de reaccionar peligrosamente con el contenido, de formar materias peligrosas o de debilitarlos de forma apreciable.
- (3) Cada envase, excepto los envases interiores de los envases combinados, debe adaptarse a un tipo de construcción probada y aceptada según las prescripciones enunciadas en la sección IV. Los envases fabricados en serie deben estar conformes al tipo de construcción admitida.
- (4) Cuando los envases contengan materias líquidas. Es preciso dejar un margen de llenado suficiente para garantizar que no se produzca ni pérdida de líquido, ni deformación duradera del envase debido a la dilatación del líquido bajo los efectos de las temperaturas que puedan alcanzarse durante el transporte. Salvo disposiciones contrarias en las distintas clases, el grado de llenado máximo, basado en una temperatura de llenado de 15°C, no se debe sobrepasar:
- o bien
- | | | | | | |
|--|-----|-----|------|------|------|
| Punto de ebullición (principio de la ebullición) de la materia en °C | <60 | 260 | 2100 | ≥200 | ≥200 |
| Grado de llenado en % de la capacidad del envase | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 |
- o bien
- Grado de llenado = $\frac{98}{1 + \alpha(50 - T_F)}$ % de la capacidad del envase
- En esta fórmula α representa el coeficiente medio de dilatación cúbica del líquido entre 15°C y 50°C, es decir para una variación máxima de temperatura de 35°C.
- α se calcula mediante la fórmula $\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \times d_{50}}$
- siendo d_{15} y d_{50} las densidades relativas l) del líquido a 15°C y 50°C y T_F la temperatura media del líquido durante el llenado.
- (5) Los envases interiores deben estar embalsados en el embalaje exterior de forma que se evite, en las condiciones normales de transporte, su rotura, su perforación o la pérdida de contenido en el embalaje exterior. Los envases interiores susceptibles de romperse o de perforarse fácilmente, tales como los envases de vidrio, porcelana o gres o de algunos materiales plásticos, etc., deben estar sujetos al embalaje exterior con interposición de materias de relleno apropiadas. Una fuga del contenido no debe alterar notablemente las propiedades protectoras de los materiales de relleno ni del embalaje exterior.
- (6) Un mismo embalaje exterior, no debe contener envases interiores que contengan materias distintas que puedan reaccionar peligrosamente entre ellas (ver también las disposiciones sobre embalaje en común para las distintas clases).
- (7) El cierre de los envases que contengan materias húmedas o diluidas, debe ser tal que el porcentaje de líquido (agua, disolvente o flegmatizante) no disminuya durante el transporte, por debajo de los límites prescritos.
- (8) En los casos en el que en un envase pueda producirse una sobrepresión debido al desprendimiento de gas por parte del contenido (por efecto de un aumento de la temperatura o por otras causas) el envase puede estar provisto de una válvula de salida de gases siempre que el gas emitido no pueda causar ningún peligro por causa de su toxicidad, de su inflamabilidad, de la cantidad emitida, etc. La válvula de salida de gases debe estar concebida para impedir las fugas de líquido y la entrada de productos extraños durante el transporte efectuado en condiciones normales, estando colocado el envase en la posición prevista para el transporte. De todas formas una materia no puede transportarse en un envase como el descrito más que cuando se ha prescrito una válvula de salida de gases para dicha materia en las condiciones de transporte de la clase correspondiente.
- (9) Los envases nuevos, reutilizados o reacondicionados, deben poder pasar con éxito los ensayos prescritos en la sección IV. Antes de ser llenado y presentado para el transporte, todo envase debe ser controlado y declarado exento de corrosión, de contaminación o de otros desgases.

tes. Todo envase que presente señales de debilitamiento respecto al tipo de construcción acordado, no debe utilizarse o debe repararse de forma que pueda resistir el ensayo sobre el tipo de construcción.

- (10) Los envases utilizados para materias líquidas deben someterse a un ensayo de estanqueidad en los casos previstos en el marg. 1560 y en las condiciones de dicho marginal.
- (11) Los líquidos no deben cargarse más que en envases con suficiente resistencia a la presión interna que pueda producirse en las condiciones normales de transporte. Los envases sobre los que está inscrita la presión de prueba hidráulica como está previsto en el marg. 1512 (1d) solamente deben llenarse con líquidos que tengan una presión de vapor :
- a) tal que la presión manométrica total del envase (es decir, la presión de vapor de la materia contenida, más la presión parcial del aire o de otros gases inertes, y menos 100 KPa) a 55°C, determinada en base a una tasa de llenado máxima conforme al apartado (4) y a una temperatura de llenado de 15°C, no sobrepase los 2/3 de la presión de prueba inscrita, o
- b) inferior, a 50°C, a los 4/7 de la suma de la presión de prueba inscrita más 100 KPa, o
- c) inferior, a 55°C, a los 2/3 de la suma de la presión de prueba inscrita más 100 KPa.

1501-1509

Sección II

Tipos de envases

Definiciones

- 1510 (1) Salvo lo indicado en las disposiciones particulares de cada clase, pueden usarse los envases citados a continuación:
- Barriiles: Envases cilíndricos con fondo plano o abombado, de metal, cartón, material plástico, contrachapado u otro material apropiado. Esta definición engloba envases que tengan otras formas, de metal o material plástico por ejemplo los envases redondos con cabeza cónica o los envases en forma de cubo. A los toneles de madera y a las latas, cuñetes o jerricane no les concierne esta definición.
- Toneles de madera: envases de madera natural, sección circular, con paredes abombadas, constituidos por duelas, y fondos y provistos de arcos.
- Bidones: Envases de metal o de material plástico, de sección rectangular o poligonal, provistos de uno o varios orificios.
- Jerricane: Envases de caras planas, rectangulares o poligonales, de metal, madera, contrachapado, aglomerado, cartón, material plástico u otro material apropiado, sin orificio.
- Sacos: Envases flexibles de papel, película de material plástico, textil, material tejido u otro material apropiado.
- Envases compuestos (material plástico): Envases constituidos por un recipiente interior de material plástico y por un embalaje exterior (metal, cartón, contrachapado, etc.). Una vez ensamblado, este embalaje constituye un todo indisoluble; se llena, almacena, expide y vacía tal cual.
- Envases compuestos (vidrio, porcelana o gres): Envases constituidos por un recipiente interior de vidrio, porcelana o gres y por un embalaje exterior (metal, madera, material plástico, material plástico expandido, etc.). Una vez ensamblado, este envase constituye un todo indisoluble; se llena, almacena, expide y vacía tal cual. Debe pasar las pruebas prescritas en los marg. 1552(1)a) o b), 1553 y 1554.
- Envases combinados: Combinación de envases para el transporte, constituidos por uno o varios envases interiores sujetos a un envase exterior como está prescrito en el marg. 1500(5).
- (2) Salvo reserva de las disposiciones particulares de cada clase, también pueden utilizarse los siguientes envases:
- Envases compuestos (vidrio, porcelana o gres): Con la condición de haber pasado las pruebas prescritas en el marg. 1552(1) e).
- Envases metálicos ligeros: Envases de sección circular, elíptica, rectangular o poligonal (igualmente cónica), así como envases de cabeza cónica o en forma de cubo, metálicos ligeros, que tengan un espesor de pared inferior a 0.5 mm., con fondo plano o abombado, provistos de uno o varios orificios y no contemplados en las definiciones dadas para los bidones y las latas jerricane en el apartado (1)
- (3) Las definiciones que siguen se aplican a los envases enumerados en los apartados (1) y (2):
- Bulto: producto final de la operación de embalaje dispuesto para ser expedido, constituido por el embalaje en si con su contenido.
- Capacidad máxima: (tal como la mencionada en la sección III) volumen interior máximo de los recipientes o de los envases, expresado en litros.
- Envase: recipiente y todos los demás elementos o materiales necesarios para permitir que el recipiente cumpla su función de retención.

1) La expresión "densidad relativa" (d) se utiliza en este apéndice en lugar de "masa volumica" (ver apartado 4(1)).

- Embalaje exterior : protección exterior de un envase compuesto o de un envase combinado, con materiales absorbentes, materiales de relleno y todos los demás elementos necesarios para contener y proteger los recipientes interiores o los envases interiores.
- Envase interior : Envase que debe estar provisto de un embalaje exterior para el transporte.
- Cierre : dispositivo que sirve para cerrar la abertura de un recipiente.
- Masa neta máxima : masa neta máxima del contenido de un envase se único o masa combinada máxima de los envases interiores y de su contenido, expresada en Kg.
- Recipiente : recinto de retención destinado a recibir o contener materias u objetos, comprendiendo también los medios de cierre de cualquier tipo que sean.
- Recipiente interior : recipiente que debe estar provisto de un embalaje exterior para cumplir su función de retención.

NOTA. El "elemento interior" de los "envases combinados" se llama siempre "envase interior" y no "recipiente interior". Una botella de vidrio es un ejemplo de este tipo de "envase interior". El "elemento interior" de un "envase compuesto" se llama normalmente "recipiente interior". Por ejemplo el "elemento interior" de un envase compuesto del tipo 6HA1 (material plástico) es un "recipiente interior" de este tipo, sabiendo que normalmente no ha sido concebido para cumplir una función de "retención" sino su "embalaje exterior" y que no se trata pues de un "envase interior".

Codificación de los tipos de construcción de envases según marg.1510(1) y (2)

- 1511 (1) El código está constituido:
- por una cifra arábica que indica el tipo de envase, por ejemplo bidón, jerricane, etc.
 - por una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos que indican el material: acero, madera, etc.
 - también existe el caso en el que una cifra arábica indica la categoría del envase en el marco del tipo al que pertenece dicho envase.

En el caso de envases compuestos, se utilizarán dos letras mayúsculas en caracteres latinos. La primera designa el material del recipiente interior y la segunda el del envase exterior.

En el caso de envases combinados, únicamente se utilizará el código que designa al envase exterior.

Las cifras que siguen indican el tipo de envase :

1. Bidón
2. Tonel de madera
3. Lata jerricane
4. Cajón
5. Saco
6. Envase compuesto
0. Envase metálico ligero

Las letras mayúsculas que siguen, indican el material :

- A. Acero (comprende todos los tipos y todos los tratamientos de superficie)
- B. Aluminio
- C. Madera natural
- D. Contrachapado
- F. Aglomerado
- G. Cartón
- H. Material plástico, comprende también el material plástico expandido.
- L. Textil
- M. Papel, cartoncillo de varias capas
- N. Metal (distinto del acero y del aluminio)
- P. Vidrio, porcelana o grés.

- (2) En las prescripciones particulares para cada clase, están previstos tres grupos de envases, en función del grado de peligrosidad que presenten las materias a transportar :

- Grupo de embalaje I: para las materias del Grupo a)
- Grupo de embalaje II: para las materias del Grupo b)
- Grupo de embalaje III: para las materias del Grupo c)

de las cifras de enumeración de las materias. En el marcaje, el código del envase va seguido de una letra que indica los grupos de materias para los que está admitido dicho tipo de construcción, son :

- X para los envases de las materias de los grupos de embalaje I al III
- Y para los envases de las materias de los grupos de embalaje II y III
- Z para los envases de las materias del grupo de embalaje III

Marcado

- 1512 (1) Cada envase debe llevar unas marcas duraderas y bien visibles.

El marcado de los envases nuevos fabricados según el tipo de construcción admitido se compone :

- a) i) del símbolo n para los envases según el marg. 1510 (1). Para los envases de metal en los cuales las marcas se fijan por estampado, pueden imprimirse las letras UN al lado del símbolo n;
- ii) del símbolo «RID»2) para los envases según el marg. 1510 (2);

- b) del código de envase según el marg. 1511 (1);

- 2) Para los envases que están igualmente admitidos para el transporte por carretera internacional, el símbolo puede ser «RID/ADR»

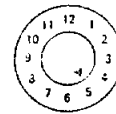
- c) de un código compuesto de dos partes:
 - i) de una letra (X/Y/Z) que indica el o los grupos de embalaje para los cuales está admitido este tipo de construcción.

ii) para los envases sin envases interiores y que estén destinados a contener materias líquidas cuya viscosidad a 23°C es inferior o igual a 200 mm²/s, del indicativo de la densidad relativa (redondeada a la primera cifra decimal) de la materia para el cual ha sido aprobado el tipo de construcción, cuando esta densidad es superior a 1,2;

para los envases destinados a contener materias líquidas cuya viscosidad a 23°C es superior a 200 mm²/s, materias sólidas, o envases interiores, del indicativo de la masa bruta máxima en Kg;

- d) bien de la letra «S» si el envase está destinado a contener materias líquidas cuya viscosidad a 23°C es superior a 200mm²/s, materias sólidas o envases interiores, o bien si el envase ha pasado con éxito la prueba de presión hidráulica, del indicativo de la presión de prueba en KPa redondeada a la decena inferior;

- e) del año de fabricación (las dos últimas cifras). Para los envases de los tipos LH y JH, además el mes de fabricación que puede indicarse igualmente en un lugar diferente del resto de la señalización. A este fin, puede utilizarse el sistema que sigue:



- f) del signo distintivo j) del Estado en el cual se ha aceptado el acuerdo;

- g) o bien de un número de registro y del nombre o las siglas del fabricante, o bien de otra señal de identificación del envase especificado por las autoridades competentes.

- (2) Todo envase reutilizable, susceptible de ser sometido a un tratamiento de reacondicionamiento que pudiera borrar las señales deberá llevar las inscripciones indicadas en a), b), c), d) y e) de una forma duradera (por ejemplo estampado) de forma que resistan el tratamiento de reacondicionamiento.

- (3) El número de registro no es válido más que para un tipo de construcción o para una serie de tipos de construcción. Diferentes tratamientos de la superficie forman parte de un mismo tipo de construcción.

Por serie de tipos de construcción, debe entenderse los envases de la misma construcción, del mismo espesor de pared, de un mismo material y de la misma sección que no se diferencian más que por las distintas alturas interiores de construcción referidas al tipo de construcción acordado.

Los cierres de los recipientes deben ser identificables como los mencionados en el informe de ensayo.

- (4) El reacondicionador del envase debe, tras el reacondicionamiento, poner en los envases, junto a las señales duraderas prescritas en a) hasta e), una marca que indique en el orden siguiente:

- h) el signo distintivo del Estado en el que se ha efectuado el reacondicionamiento.

- i) el nombre o el símbolo autorizado del reacondicionador.

- j) el año de reacondicionamiento, la letra «R» y, para cada tipo de envase que haya pasado con éxito la prueba de estanqueidad según marg. 1500 (10), la letra adicional «L».

- (5) Los envases cuya señalización corresponde al presente marginal, pero que han sido aceptados en un Estado no adherido a la COTIF, pueden utilizarse igualmente para el transporte según el RID.

- (6) Ejemplos para la señalización :

Para un barril nuevo de acero :
 u LAL/YL.4/150/83 a) i), b), c), d) y e)
 n NL/VL123 f) y g)

Para un barril de acero reacondicionado :
 u LAL/YL.4/150/83 a) i), b), c), d) y e)
 n NL/RB/84/RL h), i) y j)

Para los envases metálicos ligeros nuevos :
 RID/ADR/OAL/Y/100/83 a) i), b), c), d) y e) con tapa fija
 NL/VL123 f) y g)
 RID/ADR/OA2/Y/20/S/83 a) i), b), c), d) y e)
 NL/VL124 f) y g) con tapa móvil

destinados a contener materias líquidas cuya viscosidad a 23°C, es superior a 200 mm²/s

1) Signo distintivo en circulación internacional previsto por la Convención de Viena para la circulación por carretera (Viena 1958)

Certificación

1513 El fabricante certifica por fijación de las señales según marg.1512 (1), que los envases fabricados en serie corresponden al tipo de fabricación admitido y que se cumplen las condiciones citadas en el acuerdo.

Índice de envases

1514 Los códigos correspondientes a los distintos tipos de envases son los siguientes :

Tipo	Material	Categoría	Código	Marginal
A. Envases según marg. 1510 (1) y que lleven la marca «UN»				
1. Barril	A. Acero	tapa fija	1A1	1520
		tapa móvil	1A2	
	B. Aluminio	tapa fija	1B1	1521
		tapa móvil	1B2	
	D. Contrachapado		1D	1523
	G. Cartón		1G	1525
	H. Material plástico	tapa fija	1H1	1526
		tapa móvil	1H2	
2. Toneles	C. Madera natural	con espita	2C1	1524
		tapa móvil	2C2	
3. Bidones ó jerricanes	A. Acero	tapa fija	3A1	1522
		tapa móvil	3A2	
	H. Material plástico	tapa fija	3H1	1526
		tapa móvil	3H2	
4. Cajas ó Cajones	A. Acero	--	4A1	1532 4)
		con forro interior	4A2	
	B. Aluminio	--	4B1	1532 4)
		con forro interior	4B2	
	C. Madera natural	ordinarios	4C1	1527- 42)
		con tableros estancos a productos pulverulentos	4C2	
	D. Contrachapado	--	4D	1528 4)

4) Según marg.1538, estos envases pueden utilizarse como embalajes exteriores de envases combinados.

Tipo	Material	Categoría	Código	Marginal
Cajas ó Cajones (continuación)	F. Aglomerado	--	4F	1529 4)
		G. Cartón	--	4G
	H. Material plástico	expandido	4H1	1531 4)
rigido		4H2		
5. Sacos	H. Tejido plástico	sin forro ni revestimiento interior	5H1	1534
		estancos a las materias pulverulentas	5H2	
		resistente al agua	5H3	
		--	5H4	
	L. textil	sin forro ni revestimiento interior	5L1	1533
		estanco a las materias pulverulentas	5L2	
		resistentes al agua	5L3	
	M. Papel	varias hojas	5M1	1536
varias hojas, resistente al agua		5M2		
6. Envases compuestos	H. Recipiente de material plástico	con barril exterior de acero	6HA1	
		con una jaula ⁵⁾ ó un cajón exterior de acero	6HA2	
		con un barril exterior de aluminio	6HB1	
		con una jaula ⁵⁾ ó un cajón exterior de aluminio	6HB2	

4) Según marg. 1538, estos envases pueden utilizarse como embalajes exteriores de envases combinados.

5) Una jaula es un embalaje exterior que permite ver su contenido

Tipo	Material	Categoría	Código	Marginal	
		con un cajón exterior de madera	6HC	1537	
		con un barril exterior de contrachapado	6HD1		
		con un cajón exterior de contrachapado	6HD2		
		con un barril exterior de cartón	6HG1		
		con un cajón exterior de cartón	6HG2		
		con un barril exterior de material plástico	6HH		
B. Envases conformes al marg. 1510 (1) o (2)					
6. Envases compuestos	P. Recipiente de vidrio, porcelana o grés	con un barril exterior de acero	6PA1		
		con una jaula ⁶⁾ ó un cajón exterior de acero	6PA2		
		con un barril exterior de aluminio	6PB1		
		con una jaula ⁶⁾ ó un cajón exterior de aluminio	6PB2		
		con un cajón exterior de madera	6PC		
		con un barril exterior de contrachapado	6PD1		
		con un cesto exterior de mimbre	6PD2		1539
		con un barril exterior de cartón	6PG1		
		con un cajón exterior de cartón	6RG2		
		con un embalaje exterior de material plástico expandido	6PH1		
	con un embalaje exterior de material plástico rigido	6PH2			
C. Envases de acuerdo únicamente al marg.1510(2) y que lleven la marca «RID»⁷⁾					
O. Envases metálicos ligeros	A. Acero	tapa fija	OA1	1540	
		tapa móvil	OA2		

1515-1519

Sección III

Exigencias aplicables a los envases

A. Envases según marg. 1510 (1)

1520

Barriles de acero
1A1 con tapa fija
1A2 con tapa móvil

- La chapa de la virola y de los fondos debe ser de un acero apropiado; su espesor debe estar en función de la capacidad del barril y del uso al que está destinado.
- Las juntas de la virola han de ir soldadas en los barriles destinados a contener más de 40 litros de una materia líquida. Las juntas de la virola deben ir mecánicamente engarzadas o soldadas en los bidones destinados a contener materias sólidas o 40 litros de materias líquidas como máximo.
- Las juntas de los fondos y de los bordes han de ir mecánicamente engarzadas o soldadas.
- Si los aros de rodadura son sobrepuestos, han de ajustarse estrechamente a la virola e ir fijados de tal forma que no puedan desplazarse. Estos aros no han de ir soldados por puntos.
- Los revestimientos interiores tales como los revestimientos de plomo, galvanizados, estañados, barnizados, etc., han de ser resistentes y flexibles y adherirse en todos los puntos al acero, comprendidos los cierres.
- Las aberturas de llenado, vaciado y de aireación en la virola o en los fondos de los barriles con tapa fija (1A1) no han de sobrepasar 7 cm. de diámetro. Los barriles provistos de aberturas más anchas son considerados como si fueran de la categoría con tapa móvil (1A2).
- Los cierres han de llevar una junta (guarnición de estanqueidad) excepto cuando un roscado cónico garantiza una estanqueidad comparable.
- Los cierres de los barriles con tapa fija (1A1) han de ser o bien del tipo roscado, o bien ir asegurados por un dispositivo roscado o de otro tipo de la misma eficacia como mínimo.

6) Ver nota en pie de página 5)
7) Ver nota en pie de página 2)

- 1) Los dispositivos de cierre de los barriles con tapa móvil (1A2) han de concebirse y realizarse de tal forma que queden bien cerrados y que los barriles permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Las tapas móviles han de estar provistas de juntas u otros elementos de estanqueidad.
- j) Capacidad máxima de los barriles : 450 litros
- k) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1521 Barriles de aluminio
1B1 con tapa fija
1B2 con tapa móvil
- a) La virola y los fondos han de ser de aluminio del 99% de pureza como mínimo o de aleación a base de aluminio con resistencia a la corrosión y propiedades mecánicas apropiadas a la capacidad del barril y al uso al que está destinado.
- b) Las aberturas de llenado, vaciado, y de aireación en la virola o en los fondos de los barriles con tapa fija (1B1) no deben sobrepasar 7 cm. de diámetro. Los barriles provistos de aberturas más anchas son considerados como si fueran de la categoría con tapa móvil (1B2).
- c) Barriles de aluminio 1B1 : Las juntas de los fondos, si existen han de estar suficientemente reforzadas para asegurar su protección. Las juntas de la virola y de los fondos, si existen, han de estar soldadas. El cierre ha de ser o bien de tipo roscado, o bien ir asegurado por un dispositivo roscado o de otro tipo pero de igual eficacia. Los han de llevar una junta (guarnición de estanqueidad) salvo cuando un roscado cónico garantiza una estanqueidad comparable.
- d) Barriles de aluminio 1B2: La virola del bidón ha de ir o bien sin junta, o bien tener una junta soldada. Los dispositivos de cierre han de estar concebidos y realizados de forma que queden bien cerrados y que los barriles permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Las tapas móviles han de ir provistas de juntas o de otros elementos de estanqueidad.
- e) Capacidad máxima de los barriles : 450 litros
- f) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1522 Bidones ó jerricanes de acero
1A1 con tapa fija
1A2 con tapa móvil
- a) La virola y los fondos han de ser de chapa de acero de un tipo apropiado y de un espesor suficiente teniendo en cuenta la capacidad del bidón ó jerricane y el uso al que está destinado.
- b) Los bordes de todos los bidones ó jerricanes han de ir mecánicamente engarzados o soldados. Las juntas de la virola de los bidones ó jerricanes destinados a contener más de 40 litros de materias líquidas han de ir soldadas. Las juntas de la virola de los bidones ó jerricanes destinados a contener 40 litros o menos de materias líquidas deben ir mecánicamente engarzadas o soldadas.
- c) Las aberturas de los bidones ó jerricanes (3A1) no deben tener más de 7 cm. de diámetro. Los bidones ó jerricanes que tienen aberturas más grandes se consideran como si fueran de la categoría de tapa móvil (3A2).
- d) El cierre debe ser o bien del tipo roscado o bien poder ser asegurado por un dispositivo roscado o de otro tipo de la misma eficacia como mínimo.
- e) Capacidad máxima de los bidones ó jerricanes : 60 litros
- f) Masa neta máxima : 120 Kg.
- 1523 Barriles de contrachapado
1D
- a) La madera utilizada debe estar bien seca, comercialmente exenta de humedad y exenta de defectos capaces de perjudicar la eficacia del barril para el uso previsto. Si para la fabricación de los fondos se usa otro material distinto del contrachapado, debe ser de calidad equivalente al contrachapado.
- b) El contrachapado utilizado debe tener como mínimo dos capas para la virola y tres para los fondos; las capas deben ir cruzadas en el sentido de la veta y pegadas sólidamente con una cola resistente al agua.
- c) La virola y los fondos deben estar concebidos en función de la capacidad del barril y del uso al que está destinado.
- d) Para evitar las pérdidas de contenido por los intersticios, las tapaderas deben estar revestidas de papel kraft o de otro material equivalente, que debe ir fijado sólidamente sobre la tapa y extendido en el exterior sobre toda su circunferencia.
- e) Capacidad máxima de los barriles : 250 litros
- f) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1524 Toneles de madera natural
2C1 con espita
2C2 con tapa móvil
- a) La madera utilizada debe ser de buena calidad, con fibras rectas, bien seca, exenta de nudos y de corteza, de madera podrida y de albura o de otros defectos capaces de perjudicar la eficacia del tonel para el uso al que ha sido destinado.
- b) La virola y los fondos deben concebirse en función de la capacidad del tonel y del uso al que está destinado.
- c) Las duelas y los fondos deben ir aserrados, al corte de sierra en el sentido al hilo de la madera, de forma tal que ningún anillo anual incida sobre más de la mitad del espesor de la duela o del fondo.
- d) Los aros del tonel deben ser de acero o de hierro de buena calidad. Para los toneles con tapa móvil (2C2), se admiten aros de madera dura apropiada.
- e) Toneles de madera natural 2C1 : El diámetro del tapón no debe sobrepasar la mitad de la anchura de la duela sobre la que está colocado.
- f) Toneles de madera natural 2C2 : Los fondos deben ir bien ajustados en los jables.
- g) Capacidad máxima de los toneles : 250 litros
- h) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1525 Barriles de cartón
1G
- a) La virola del barril debe estar hecha de capas múltiples de papel kraft o cartón (no ondulado) sólidamente pegadas o laminadas y puede llevar una o varias capas protectoras de betún, papel kraft parafinado, láminas metálicas, material plástico, etc.
- b) Los fondos deben ser de madera natural, cartón, metal, contrachapado o material plástico y pueden ir revestidos de una o varias capas protectoras de betún, papel kraft parafinado, láminas metálicas, material plástico, etc.
- c) La virola del barril, los fondos y sus juntas deben estar concebidos en función de la capacidad del barril y del uso para el que está destinado.
- d) El envase, una vez ensamblado, debe ser suficientemente resistente al agua como para que las capas no se despeguen en las condiciones normales de transporte.
- e) Capacidad máxima del barril : 450 litros
- f) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1526 Barriles y bidones ó jerricane de material plástico
1H1 barriles con tapa fija
1H2 barriles con tapa móvil
3H1 bidones ó jerricane con tapa fija
3H2 bidones ó jerricane con tapa móvil
- a) Los envases deben poder soportar los requerimientos físicos (en particular mecánicos y térmicos) y químicos inherentes al transporte y permanecer estancos. Deben poder resistir las materias peligrosas y sus vapores. Además en la medida requerida deben poder resistir el envejecimiento y la radiación ultravioleta. Los envases deben manipularse con seguridad.
- b) El período de utilización admitido de los envases para el transporte de mercancías peligrosas es de 5 años a contar a partir de su fabricación siempre que las condiciones de transporte de las distintas clases no prevean un período de utilización más breve.
- c) Si se necesita una protección contra los rayos ultravioleta, ésta debe realizarse incorporando carbon black (H1) y de los bidones ó jerricanes apropiados. Estos aditivos deben ser compatibles con el contenido y deben conservar su eficacia durante toda la duración admitida para el envase.
- En el caso de usar carbon black, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados para la fabricación del tipo de construcción aprobado, se puede renunciar a realizar las pruebas si el contenido de carbon black no sobrepasa el 2% en masa o si el contenido de pigmentos no sobrepasa el 3% en masa, el contenido de inhibidores contra la radiación ultravioleta no está limitado.
- d) Los aditivos usados con fines distintos de la protección contra la radiación ultravioleta pueden entrar en la composición del material plástico, con tal que no alteren las propiedades químicas y físicas del material del envase. En este caso puede suprimirse la obligación de efectuar nuevos ensayos.
- e) Deben tomarse medidas apropiadas para asegurar que el material plástico a utilizar para la construcción del envase es químicamente compatible con las mercancías que debe contener el envase. (ver marg. 1551(5)).
- f) Los envases deben fabricarse con material plástico apropiado de origen y especificaciones conocidos; su construcción debe adaptarse perfectamente a los materiales plásticos y responder a la evolución de la técnica. Para los nuevos envases, sólo puede utilizarse materiales procedentes de los sobrantes de la producción de la misma serie.
- g) El espesor de la pared debe estar, en cualquier punto del envase, en función de su capacidad y del uso al que está destinado teniendo siempre en cuenta los requerimientos a los que en cada punto es susceptible de estar expuesto.
- h) Las aberturas de llenado, vaciado y de aireación en la virola o en los fondos de los barriles con tapa fija (1H1) y de los bidones ó jerricanes con tapa fija (3H1) no deben sobrepasar los 7 cm. de diámetro. Los barriles y bidones ó jerricane que tengan aberturas más grandes se consideran como si fueran de la categoría con tapa móvil (1H2, 3H2).
- i) Los barriles con tapa móvil (1H2) y los bidones ó jerricanes con tapa móvil (3H2), utilizados para materias sólidas, deberán permanecer en todo punto estancos respecto a la materia de llenado.
- Los dispositivos de cierre de los barriles y bidones ó jerricane con tapa móvil deben concebirse y realizarse de tal forma que queden bien cerrados y permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Las tapas móviles deben ir provistas de juntas u otros elementos de estanqueidad, a menos que el barril o el bidón ó jerricane no sean estancos desde su concepción, incluso cuando la tapa móvil este convenientemente fijada.

- 1) La permeabilidad máxima admisible para los materiales líquidos inflamables se eleva a 0.0008 g/l.h a 23°C (ver marg. 1556).
- k) Capacidad máxima de los barriles y bidones ó jerricanes:
1H1 y 1H2 : 450 litros
3H1 y 3H2 : 60 litros
- l) Masa neta máxima:
1H1 y 1H2 : 40 Kg.
3H1 y 3H2 : 120 Kg.
- 1527 Cajones ó cajas de madera natural
4C1 ordinarios
4C2 de tableros estancos a las materias pulverulentas
- NOTA. Para los cajones de contrachapado, ver marg. 1528; para las cajas de aglomerado, ver marg. 1529.
- a) La madera empleada debe estar bien seca, comercialmente exenta de humedad y libre de defectos capaces de reducir sensiblemente la resistencia de cada elemento constitutivo del cajón. La resistencia del material utilizado y el modo de construcción deben adaptarse a la capacidad del cajón y al uso al que está destinado. La tapa y el fondo pueden ser de aglomerado resistente al agua tal como tablero duro, tablero de partículas u otro tipo apropiado.
- b) Cajones de tableros estancos a las materias pulverulentas 4C2:
Cada elemento constitutivo del cajón debe ser de una sola pieza o equivalente. Los elementos se consideran como equivalentes a los de una sola pieza cuando están unidos por encolado según uno de los métodos siguientes: ensambladura Lindermann (cola de milano), con ranura y lengüeta, a media madera con junta plana con dos grapas onduladas de metal en cada junta por lo menos.
- c) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1528 Cajones de contrachapado
4D
- a) El contrachapado utilizado debe tener por lo menos 3 capas. Debe estar hecho de hojas bien secas obtenidas por desenrollado, corte de la madera en chapas o aserradura, comercialmente exentas de humedad y de defectos de naturaleza capaces de reducir la solidez del cajón.
Todas las capas deben ir pegadas por medio de una cola resistente al agua. Para la fabricación de cajones con contrachapado pueden emplearse otros materiales apropiados. Los tableros de los cajones deben ir sólidamente clavados o anclados en los montantes del ángulo o en los extremos, o ensamblado por otros dispositivos igualmente apropiados.
- b) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1529 Cajones de aglomerado
4F
- a) Las paredes de los cajones deben ser de aglomerado resistente al agua tal como panel duro, panel de partículas o de otro tipo apropiado. La resistencia del material utilizado y el modo de construcción deben adaptarse a la capacidad del cajón y al uso al que está destinado.
- b) Las demás partes de los cajones, pueden estar constituidas por otros materiales apropiados.
- c) Los cajones deben estar unidos sólidamente por medio de dispositivos apropiados.
- d) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1530 Cajones de cartón
4G
- a) Debe utilizarse un cartón compacto o un cartón ondulado de doble cara (de uno o varios espesores) de buena calidad, apropiado a la capacidad y al uso al que están destinados los cajones. La resistencia al agua de la superficie exterior debe ser tal que el aumento de masa medido en la prueba de determinación de la absorción de agua durante 30 minutos, según el método de Cobb, no sea superior a 155 g/m² (según norma ISO 535-1976). El cartón debe poder doblarse sin romperse. El cartón debe ser cortado, doblado sin rasgarse y hendido de forma que pueda ensamblarse sin fisuración, rotura en la superficie o flexión excesiva. Las estrías deben estar sólidamente pegadas en las láminas de cobertura.
- b) Las tapas de los cajones pueden tener un marco de madera o ser enteramente de madera. Pueden utilizarse refuerzos de listones de madera.
- c) Las juntas de los cajones deben ser de cinta engomada, pestaña encolada o pestaña grapada. Las juntas de pestaña deben tener un recubrimiento adecuado. Cuando el cierre se efectúa por pegado o con cinta engomada, la cola debe ser resistente al agua.
Las dimensiones del cajón deben adaptarse al contenido.
- d) Masa neta máxima: 400 Kg
- 1531 Cajones de material plástico
4H1 cajones de material plástico expandido
4H2 cajones de material plástico rígido
- a) El cajón debe estar hecho de un material plástico apropiado y su robustez debe adaptarse a la capacidad y al uso al que está destinado. Debe tener suficiente resistencia al envejecimiento y a la degradación causados ya sea por la materia transportada como por la radiación ultravioleta.
- b) Un cajón de material plástico expandido (4H1) debe comprender dos partes de material plástico expandido vaciado, una parte inferior con alveolos para los envases interiores, y una parte superior que recubre la parte inferior y se incrusta en esta. Las partes superior e inferior deben concebirse de forma que los envases interiores se emballen sin holgura. Los tapos de los envases interiores no deben estar en contacto con la superficie interna de la parte superior del cajón.
- c) Para su expedición, los cajones de material plástico expandido (4H1) deben cerrarse con una cinta autoadhesiva con resistencia a la tracción suficiente para impedir que el cajón se abra. La cinta autoadhesiva debe ser resistente a la intemperie, y sus adhesivos deben ser compatibles con el material plástico expandido del cajón. Pueden utilizarse otros dispositivos de cierre, siempre que tengan por lo menos igual eficacia.
- d) Para los cajones de material plástico rígido (4H2) si se requiere protección contra la radiación ultravioleta, debe obtenerse añadiendo carbon black u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deben ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante todo el periodo de utilización admitido para el cajón. Si se ha usado carbon black, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados para la fabricación de tipo de construcción apropiado, se puede renunciar a rehacer las pruebas si el contenido de carbon black no sobrepasa el 2% en masa, o si el contenido de pigmento no sobrepasa el 3% en masa; el contenido de inhibidor contra la radiación ultravioleta no está limitado.
- e) Los cajones de material plástico rígido (4H2) deben tener dispositivos de cierre hechos de un material apropiado, suficientemente robustos y de una concepción tal que excluya toda apertura inesperada.
- f) En la composición del material plástico de los cajones (4H1 y 4H2), pueden entrar aditivos que se utilicen con fines distintos a la protección contra la radiación ultravioleta, siempre que no alteren las propiedades físicas y químicas del material del envase. En este caso puede prescindirse de la obligación de hacer nuevos ensayos.
- g) Masa neta máxima 4H1 : 60 Kg
4H2 : 400 Kg
- 1532 Cajones de acero o de aluminio
4A1 de acero
4A2 de acero con forro interior
4B1 de aluminio
4B2 de aluminio con forro interior
- a) La solidez del metal y la construcción del cajón deben estar en función de su capacidad y del uso al que está destinado.
- b) Los cajones (4A2 y 4B2) si es necesario deben llevar interiormente una guarnición de cartón o de fieltro de relleno, o bien estar provistos de un forro interior apropiado. Si el forro es metálico y con doble agrafado, deben tomarse medidas para impedir la entrada de materias por los intersticios de las juntas.
- c) Los cierres pueden ser de cualquier tipo apropiado; deben permanecer bien cerrados en las condiciones normales de transporte.
- d) Masa neta máxima : 400 Kg.
- 1533 Sacos de tejido
5L1 sin forro o sin revestimiento interior
5L2 estancos a las materias pulverulentas
5L3 resistentes al agua
- a) Los tejidos utilizados deben ser de buena calidad. La solidez del tejido y la confección del saco deben estar en función de la capacidad del saco y del uso al que está destinado.
- b) Sacos estancos a las materias pulverulentas 5L2 :
El saco debe hacerse estanco a las materias pulverulentas por medio de, por ejemplo :
- papel pegado en la superficie interna del saco con un adhesivo resistente al agua tal como el butón
- lámina de material plástico pegado en la superficie interna del saco
- uno o varios forros interiores de papel o de material plástico.
- c) Sacos resistentes al agua 5L3
El saco debe impermeabilizarse para impedir la entrada de humedad, por medio de por ejemplo :
- forros interiores separados de papel resistente al agua (por ejemplo papel kraft paraafinado, papel bituminoso o papel kraft revestido de material plástico).
- lámina de material plástico pegado a la superficie interna del saco
- uno o varios forros interiores de material plástico
- d) Masa neta máxima : 50 Kg.
- 1534 Sacos de tejido de material plástico
5H1 sin forro o sin revestimiento interior
5H2 estancos a los productos pulverulentos
5H3 resistentes al agua
- a) Los sacos deben estar confeccionados con cintas o monofilamentos de un material plástico apropiado, estirados por tracción. La solidez del material utilizado y la confección del saco deben estar en función de la capacidad del saco y del uso al que está destinado.
- b) Los sacos pueden estar provistos de un forro interior de lámina de material plástico o de un revestimiento interior delgado de material plástico.
- c) Si el ancho del tejido utilizado es plano, los sacos deben estar confeccionados con costura u otro medio que asegure el cierre del fondo y de un lado. Si el tejido es tubular, el fondo del saco debe ir cerrado por costura, tejido u otro tipo de cierre que ofrezca una resistencia equivalente.

- d) Sacos estancos a las materias pulverulentas 5H2:
El saco debe hacerse estanco a las materias pulverulentas, por medio de, por ejemplo :
- papel o película de material plástico pegado a la superficie interna del saco
- uno o varios forros interiores separados, de papel o material plástico
- e) Sacos resistentes al agua 5H3:
El saco debe estar impermeabilizado de forma que impida toda entrada de humedad, por medio de, por ejemplo :
- forros interiores separados, de papel resistente al agua (por ejemplo papel kraft parafinado, doble-bismumoso o revestido de material plástico);
- película de material plástico pegada a la superficie interna o externa del saco
- uno o varios forros interiores de material plástico
- f) Masa neta máxima : 50 Kg.
- 1535 Sacos de láminas de material plástico 5H4
- a) Los sacos deben estar confeccionados a partir de un material plástico apropiado. La solidez del material utilizado y la confección del saco deben estar en función de la capacidad del saco y del uso al que está destinado. Las juntas deben ser resistentes a las presiones y a los choques que el saco pueda recibir en las condiciones normales de transporte.
- b) Masa neta máxima : 50 Kg
- 1536 Sacos de papel 5M1 de varias capas 5M2 de varias capas, resistente al agua
- a) Los sacos deben estar confeccionados con un papel-kraft apropiado o con un papel equivalente con tres capas como mínimo.
- La solidez del papel y la confección de los sacos deben estar en función de la capacidad del saco y del uso al que está destinado. Las juntas y los cierres deben ser estancos a las materias pulverulentas.
- b) Sacos de papel 5M2:
Para la capa exterior o para la que está en contacto con ella, debe utilizarse papel resistente al agua. Si exista riesgo de reacción del contenido con la humedad, o si el contenido se envasa en estado húmedo, la capa interior debe ser también resistente al agua. Las juntas de los lados así como los cierres superiores e inferiores deben ser estancos a las materias pulverulentas y resistentes al agua.
- c) Masa neta máxima : 50 Kg.
- 1537 Envases compuestos (materia plástica)
- 6HA1 recipiente de materia plástica con un barril exterior de acero
6HA2 recipiente de materia plástica con una jaula⁸ o una cajón exterior de acero
6HB1 recipiente de materia plástica con un barril exterior de aluminio
6HB2 recipiente de materia plástica con una jaula⁸ o una cajón exterior de aluminio
6HC recipiente de materia plástica con una cajón exterior de madera
6HD1 recipiente de materia plástica con un barril exterior de contrachapado
6HD2 recipiente de materia plástica con una cajón exterior de contrachapado
6HG1 recipiente de materia plástica con un barril exterior de cartón
6HG2 recipiente de materia plástica con una cajón exterior de cartón
6HH recipiente de materia plástica con un barril exterior de materia plástica
- a) Recipiente interior
(1) El recipiente interior de materia plástica debe satisfacer las disposiciones del marg. 1526 a) y c) hasta h).
(2) El recipiente interior de materia plástica debe encajar sin holgura en el embalaje exterior, que no debe tener asperezas que puedan causar una abrasión del material plástico.
(3) Capacidad máxima del recipiente interior :
6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH : 230 litros
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 : 60 litros
(4) Masa neta máxima :
6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH : 400 Kg.
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 : 75 Kg.
- b) Embalaje exterior
(1) Recipiente de materia plástica con un barril exterior de acero 6HA1 o de aluminio 6HB1 :
El embalaje exterior debe satisfacer, según el caso a las características de construcción pertinentes del marg. 1520 a) hasta i) o 1521 a) hasta d).
(2) Recipiente de materia plástica con una jaula o una cajón exterior de acero 6HA2 o de aluminio 6HB2 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1532
(3) Recipiente de materia plástica con una cajón exterior de madera natural 6HC :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1527.
(4) Recipiente de materia plástica con un barril exterior de contrachapado 6HD1 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1523.
- 8) Ver nota en pie de página 5)
- (5) Recipiente de materia plástica con una cajón exterior de contrachapado 6HD2 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1528
- (6) Recipiente de materia plástica con un barril exterior de cartón 6HG1 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1525 a) hasta d)
- (7) Recipiente de materia plástica con una cajón exterior de cartón 6HG2 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1530 a) hasta c).
- (8) Recipiente de materia plástica con un barril exterior de material plástico 6HH :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1526 a) y c) hasta n).
- 1538 Envases combinados
- a) Envases interiores
Pueden utilizarse :
envases de vidrio, porcelana o grés que puedan contener como máximo 3 litros de materias líquidas o 5 kg. de materias sólidas;
envases de materia plástica que puedan contener un máximo de 30 litros de materias líquidas o 30 kg. de materias sólidas;
envases de metal que puedan contener un máximo de 40 litros de materias líquidas o 40 kg. de materias sólidas;
bolsas y sacos de papel, tejidos de textil o de material plástico o lámina de material plástico que puedan contener un máximo de 5 kg para las materias sólidas, en bolsas, o 50 kg. en sacos;
cajas, cartonajes plegables y cajones de cartón o de material plástico que puedan contener un máximo de 10 kg. de materias sólidas;
pequeños envases de otro tipo, tales como tubos, que puedan contener como máximo un litro de materias líquidas o 1 kg. para las materias sólidas.
- b) Embalajes exteriores
Pueden utilizarse :
Embalajes exteriores de madera natural (marg.1527), contrachapado (marg.1528), aglomerado (marg. 1529), cartón (marg.1530), material plástico (marg.1531), y de acero o de aluminio (marg. 1532).
- B. Envases que puedan estar de acuerdo con el marg. 1510 (1) o (2)
- 1539 Envases compuestos (vidrio, porcelana o grés)
- 6PA1 recipiente con un barril exterior de acero
6PA2 recipiente con una jaula⁹ o un cajón exterior de acero
6PB1 recipiente con un barril exterior de aluminio
6PB2 recipiente con una jaula⁹ o un cajón exterior de aluminio
6PC recipiente con un cajón exterior de madera
6PD1 recipiente con un barril exterior de contrachapado
6PD2 recipiente con una cesta exterior de mimbre
6PG1 recipiente con un barril exterior de cartón
6PG2 recipiente con una cajón exterior de cartón
6PH1 recipiente con un embalaje exterior de material-plástico expandido
6PH2 recipiente con un embalaje exterior de material-plástico rígido
- a) Recipiente interior
(1) Los recipientes deben tener la forma apropiada (cilíndrica o piriforme) y estar fabricados a partir de un material de buena calidad exento de defectos capaces de debilitar su resistencia. Las paredes han de ser lo suficientemente gruesas en toda su extensión y exentas de tensiones internas.
(2) Como cierres de estos recipientes se usan cierres coscados de material plástico, tapones de vidrio esmerilado u otros cierres pero de la misma eficacia como mínimo. Todas las partes del cierre que puedan estar en contacto con el contenido del recipiente, deben ser resistentes a la acción del mismo.
Debe vigilarse que los cierres estén montados de forma que sean estancos y que estén bloqueados para evitar que se aflojen durante el transporte.
Si se necesitan cierres provistos de una válvula de salida de gases, ésta debe ser estanca.
(3) El recipiente debe sujetarse bien en el embalaje exterior por medio de materiales amortiguadores y/o absorbentes.
(4) Capacidad máxima del recipiente : 60 litros
(5) Masa neta máxima : 75 Kg.
- b) Embalaje exterior
(1) Recipiente con un barril exterior de acero 6PA1 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1520 a) hasta i). La tapa móvil necesaria para este tipo de embalaje puede tener forma de capucha.
(2) Recipiente con una jaula o un cajón exterior de acero 6PA2 :
El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1532 a) hasta c). Si los recipientes son cilíndricos y la posición vertical, el embalaje exterior debe sobrepasarlos en altura igual que a sus cierres. Si el embalaje exterior en forma de jaula rodea a un reci-
- 9) Ver nota en pie de página 5)

piente piriforme y si su forma se adapta a éste, debe estar provisto de una cubierta de protección (casquete).

- (3) Recipiente con un barril exterior de aluminio 6PB1: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1521 a) hasta d).
- (4) Recipiente con una jaula o un cajón exterior de aluminio 6PB2: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1532.
- (5) Recipiente con un cajón exterior de madera natural 6PC: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1527.
- (6) Recipiente con un barril exterior de contrachapado 6PD1: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción del marg. 1523.
- (7) Recipiente con una cesta exterior de mimbre 6PD2: Las cestas de mimbre deben estar convenientemente confeccionadas con un material de buena calidad. Deben estar provistas de una cubierta de protección (casquete) para evitar que se dañen los recipientes.
- (8) Recipiente con un barril exterior de cartón 6PG1: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1525 a) hasta d).
- (9) Recipiente con un cajón exterior de cartón 6PG2: El embalaje exterior debe satisfacer las características de construcción pertinentes del marg. 1530 a) hasta c).
- (10) Recipientes con embalaje exterior de material plástico expandido 6PH1 o de material plástico rígido 6PH2: Los materiales de estos dos embalajes exteriores deben satisfacer las disposiciones pertinentes del marg. 1531 a) hasta f). El embalaje exterior de material plástico rígido debe ser de polietileno de peso molecular elevado o de otro material plástico comparable. La cubierta móvil necesaria para este tipo de embalaje puede sin embargo tener forma de capucha.

C. Envases de acuerdo únicamente con el marg. 1510 (2)

1540

Envases metálicos ligeros

OA1 con tapa fija
OA2 con tapa móvil

- a) La chapa de la virola y de los fondos ha de ser de un acero apropiado; su espesor debe estar en función de la capacidad de los envases y del uso al que están destinados.
- b) Las juntas estarán soldadas, ensambladas por lo menos con doble abrochadura o realizadas por un procedimiento que garantice una resistencia y estanqueidad análogas.
- c) Los revestimientos interiores tales como los revestimientos galvanizados, estañados, barnizados, etc. deben ser resistentes y adherirse al acero en todos los puntos, incluidos los cierres.
- d) Las aberturas de llenado, vaciado y de aireación en la virola o en los fondos de los envases con tapa fija (OA1) no deben sobrepasar los 7 cm. de diámetro. Los envases provistos de aberturas más anchas serán considerados como si fueran de la categoría con tapa móvil (OA2).
- e) Los cierres de los envases con tapa fija deben ser o bien del tipo roscado, o bien estar asegurados por un dispositivo roscado o de otro tipo pero de la misma eficacia.
- f) Capacidad máxima de los envases : 40 litros
- g) Masa neta máxima : 50 Kg.

1541-
1549

Sección IV

Prescripciones para los ensayos en los envases

A. Ensayos sobre los tipos de construcción

Ejecución y repetición de los ensayos

- 1550 (1) El tipo de construcción de cada envase debe estar aprobado y admitido por la autoridad competente o por un organismo designado por ella.
- (2) Los ensayos, según el apartado (1), deben repetirse tras cada modificación del tipo de construcción, a menos que el organismo encargado de realizar los ensayos haya dado su acuerdo sobre la modificación del tipo de construcción. En este caso, no se necesita un nuevo acuerdo sobre el tipo de construcción.
- (3) La autoridad competente puede en todo momento pedir que se compruebe, mediante ensayos de acuerdo con las prescripciones de la presente sección, que los envases fabricados en serie responden a las exigencias de los ensayos sobre el tipo de construcción.
- (4) El organismo encargado de realizar los ensayos debe registrar los materiales utilizados con el fin de controlarlos, procediendo a examinar estos materiales o guardando en depósito unas muestras o elementos de estos materiales.
- (5) Si se necesita un revestimiento interior por razones de seguridad, este debe conservar sus cualidades protectoras incluso después de los ensayos.

Preparación de envases y bultos para los ensayos

- 1551 (1) Los ensayos han de efectuarse sobre envases y bultos dispuestos para su expedición, incluso los envases in-

teriores de los envases combinados. Los recipientes o envases interiores o únicos deben llenarse como mínimo hasta el 95% de su capacidad para materias sólidas y 98% para materias líquidas.

Las materias que han de transportarse en los bultos, pueden sustituirse por otras materias, a menos que esto puede falsear el resultado de los ensayos.

Para las materias sólidas, si se utiliza otra materia, ésta debe tener las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la materia a transportar. Está permitido utilizar cargas adicionales, tales como sacos de granalla de plomo, para obtener la masa total requerida del bulto, a condición de que se coloquen de manera que no pueda falsear el resultado del ensayo.

Como materia de llenado para reemplazar a materias que tengan a 23°C una viscosidad superior a 2680 mm²/s, pueden utilizarse unas mezclas apropiadas de materias sólidas pulverulentas, por ejemplo polvo de polietileno o de PVC con serrín, arena fina, etc.

- (2) Para los ensayos de caída concernientes a las materias líquidas, cuando se usa una materia distinta, ésta debe tener una densidad relativa y una viscosidad análoga a la de la materia a transportar. Para estos ensayos de caída puede utilizarse agua en las condiciones fijadas en el marg. 1552 (4).
- (3) Los envases de papel y de cartón deben estar acondicionados, por lo menos 24 horas, en una atmósfera con una humedad relativa y una temperatura controladas. La elección se hace entre tres opciones posibles.
Las condiciones juzgadas preferibles para este acondicionamiento son : 23°C ± 2°C para la temperatura y 50% ± 2% para la humedad relativa; y las otras dos son respectivamente 20°C ± 2°C y 65% ± 2%, o 27°C ± 2°C y 65% ± 2%.
- (4) Los toneles de madera natural con tapón deben permanecer llenos de agua por lo menos durante 24 horas antes de los ensayos.
- (5) Los barriles y bidones ó jerricanes de material plástico según marg. 1526 y, si es necesario, los envases compuestos (material plástico) según marg. 1537 deben, para probar una compatibilidad química suficiente con las materias líquidas, ser almacenados a temperatura ambiente durante 6 meses, durante este período de prueba, los modelos deben permanecer llenos de las mercancías que están destinados a transportar.

Durante las primeras y las últimas 24 horas de almacenamiento, las muestras de ensayo se colocarán con el cierre hacia abajo. Sin embargo, los envases provistos de una válvula de salida de gases sólo lo serán, cada vez, durante 5 minutos. Tras este almacenamiento, las muestras de ensayo deben pasar los ensayos descritos en los marg. 1552 a 1556.

Para los recipientes interiores de los envases compuestos (material plástico), no es necesario realizar el ensayo de compatibilidad química suficiente cuando se conoce que las propiedades de resistencia del material plástico no se modifican sensiblemente por acción de la materia de llenado.

Por modificación sensible de las propiedades de resistencia, debe entenderse :

- a) una fragilización neta;
- b) una disminución considerable de la tensión elástica a menos que ello vaya ligado a un aumento proporcional del alargamiento elástico.

NOTA. Para los barriles y los bidones ó jerricanes de materia plástica y para los envases compuestos (material plástico), de polietileno de peso molecular elevado, ver también el apartado (6).

- (6) Para los barriles y los bidones ó jerricanes de acuerdo con el marg. 1526 y, si es necesario, para los envases compuestos según marg. 1537, de polietileno de peso molecular elevado, que satisfagan las especificaciones siguientes :

- densidad relativa a 23°C tras acondicionamiento térmico durante una hora a 100°C ± 0.940 según norma ISO 1183

- índice de fusión a 190°C/21,6 kg. de carga ≤ 12 g/10 min., según norma ISO 1133.

la compatibilidad química con las materias líquidas enumeradas en la lista de materias, sección II del anexo al presente apéndice, puede ensayarse con líquidos standard (ver sección I del anexo al presente apéndice) de la siguiente forma:

La compatibilidad química suficiente de estos envases puede ensayarse con un almacenamiento de 3 semanas a 40°C con el líquido standard apropiado; cuando este líquido standard es agua, el ensayo de compatibilidad química suficiente no es necesario.

Durante las primeras y las últimas 24 horas de almacenamiento, las muestras de ensayo se colocarán con el cierre orientado hacia abajo. Sin embargo, los envases provistos de una válvula de salida de gases, sólo lo serán, cada vez, durante 5 minutos.

Tras este almacenamiento, las muestras de ensayo deben pasar los ensayos previstos en los marg. 1552 a 1556.

Cuando un tipo de construcción de envase ha satisfecho los ensayos de admisión con un líquido standard, las materias de llenado asimiladas enumeradas en la sección II del anexo al presente apéndice, pueden admitirse para el transporte sin necesidad de otro ensayo, en las condiciones siguientes :

- las densidades relativas de las materias de llenado no deben sobrepasar las utilizadas para determinar la altura de caída en el ensayo de caída y la masa en el ensayo de apilado;

- las tensiones de vapor de las materias de llenado a 50°C o 55°C no deben sobrepasar la utilizada para determinar la presión en el ensayo de presión interna.

- (7) Cuando los barriles y los bidones ó jerricanes de acuerdo con el marg. 1526 y, si es necesario, los envases compuestos de acuerdo con el marg. 1537, de polietileno de elevado peso molecular, han satisfecho el ensayo según el apartado (6) del presente marginal, pueden agregarse además, materias de llenado distintas de las que figuran en la sección II del anexo. Esta resolución tiene lugar en base a los ensayos de laboratorio (10) que deberán probar que el efecto de estas materias de llenado en los ensayos es más débil que el de las materias standard. Los mecanismos de deterioro que deben tenerse en cuenta son los siguientes: ablandamiento por hinchado, producción de una fisura bajo tensión y por reacciones de degradación molecular. En lo concerniente a las densidades relativas y las tensiones de vapor, se aplican las mismas condiciones descritas en el apartado (6) del presente marginal.

Ensayo de caída (11)

1532 (1) Número de muestras (por tipo de construcción, fabricante) y orientación de la muestra para el ensayo de caída.

Para los ensayos de caída que no sean sobre plano, el centro de gravedad debe encontrarse en la vertical del punto de impacto.

(en la primera columna)

Envase

- a) Barriles de acero
- Barriles de aluminio
- Bidones ó jerricanes de acero
- Barriles de contrachapado
- Tonales de madera
- Barriles de cartón
- Barriles y bidones ó jerricanes de material plástico
- Envases compuestos (material plástico) en forma de bidones
- Envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (1) y en forma de barriles
- Envases metálicos ligeros
- b) Cajones de madera natural
- Cajones de contrachapado
- Cajones de aglomerado
- Cajones de cartón
- Cajones de material plástico
- Cajas de acero ó aluminio
- Envases compuestos (material plástico) en forma de cajones
- Envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (1) y en forma de cajones
- c) Sacos de textil
- Sacos de papel
- d) Sacos de tejido de material plástico
- Sacos de película de material plástico
- e) Envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (2) y en forma de barriles o cajones.

(en la segunda columna)

Número de muestras para el ensayo

Seis (tres para cada ensayo de caída)

Cinco (uno para cada ensayo de caída)

Tres (dos ensayos de caída por saco)

Tres (tres ensayos de caída por saco)

Tres (uno para cada ensayo de caída)

(en la tercera columna)

Orientación de las muestras para el ensayo de caída

Primer ensayo (con tres muestras): el envase debe golpear el área de impacto diagonalmente con el reborde del fondo o, si no hay reborde, con una junta periférica o con un borde.

Segundo ensayo (con las tres muestras restantes): el envase debe golpear el área de impacto con la parte más débil que no haya sido probada en el primer ensayo de caída, por ejemplo sobre un cierre, o para algunos barriles cilíndricos sobre la junta longitudinal soldada de la virola.

Primer ensayo: en plano con el fondo

Segundo ensayo: en plano con la tapa

Tercer ensayo: en plano con el lado más largo

Cuarto ensayo: en plano con el lado corto

Quinto ensayo: con una esquina

Primer ensayo: en plano con una cara del saco

Segundo ensayo: con el extremo del saco

Primer ensayo: en plano con una cara ancha del saco

Segundo ensayo: en plano con una cara estrecha del saco

Tercer ensayo: con el extremo del saco

Diagonalmente con el reborde del fondo o, si no hay reborde, con una junta periférica o con el borde.

10) Métodos de laboratorio para probar la compatibilidad de los polietileno de masa molecular elevado, tales como los definidos en el marg. 1551 (6) del apéndice V, en relación a las mercancías de llenado (materias, mezclas y preparados), en comparación con los líquidos standard según el anexo al apéndice V, sección I, ver líneas de conducta en la parte no oficial del texto del RID publicado por la oficina central de transportes internacionales por ferrocarril.

11) Ver norma ISO 2248

- (2) Preparación particular de las muestras de ensayo para el ensayo de caída.

El ensayo

- con los barriles, bidones ó jerricanes y cajones de materia plástica rígida según marg. 1526 y 1537
- con los envases compuestos (materia plástica) según marg. 1537
- con los envases combinados con envases interiores de material plástico según marg. 1538, excepto los sacos y los cajones de material plástico.

debe efectuarse una vez que la temperatura de la muestra de ensayo y de su contenido se haya reducido a -18°C o menos.

Si las muestras de ensayo con un embalaje exterior de cartón se preparan de esta forma, puede omitirse el acondicionamiento previsto en el marg. 1551 (3). Las materias líquidas que sirven para el ensayo deben mantenerse en estado líquido, si es necesario se les añade anticongelante.

- (3) Área de impacto

El área de impacto debe ser una superficie rígida, no elástica, plana y horizontal

- (4) Altura de caída

Para las materias sólidas:

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

Para las materias líquidas:

Si el ensayo se efectúa con agua:
a) para las materias a transportar cuya densidad relativa no sobrepase 1,2:

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

b) para las materias a transportar cuya densidad relativa sobrepase 1,2, la altura de caída debe calcularse según la densidad relativa de la materia a transportar, redondeada a la primera decimal superior, de la forma siguiente:

(en la primera columna)

Grupo de embalaje I
densidad relativa x 1,5 (m)

(en la segunda columna)

Grupo de embalaje II
densidad relativa x 1,0 (m)

(en la tercera columna)

Grupo de embalaje III
densidad relativa x 0,67 (m)

c) para los envases metálicos ligeros destinados al transporte de materias cuya viscosidad a 23°C es superior a 200 mm²/s (esto corresponde a un tiempo de derrame de 30 segundos en un vaso normalizado cuya boquilla tiene un diámetro de 6 mm, según norma ISO 2431-1980)

i) cuya densidad relativa no sobrepase 1,2:

Grupo de embalaje II	Grupo de embalaje III
0,6 m	0,4 m

ii) para las materias a transportar cuya densidad relativa sobrepasa 1,2, la altura de caída debe calcularse según la densidad relativa de la materia a transportar, redondeada a la primera decimal superior, de la forma siguiente:

(en la primera columna)

Grupo de embalaje II
densidad relativa x 0,5 (m)

(en la segunda columna)

Grupo de embalaje III
densidad relativa x 0,33 (m)

- si el ensayo se efectúa con la materia a transportar o con una materia líquida de densidad relativa por lo menos igual

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

- (5) Criterio de aceptación

a) Los envases que contengan una materia líquida deben ser estancos una vez que se haya establecido el equilibrio entre las presiones interior y exterior; sin embargo, para los envases interiores de los envases combinados o de los envases compuestos (vidrio, porcelana o grés), no es necesario que se igualen las presiones.

- b) Si los barriles de tapa movable para materias sólidas han sido sometidos a un ensayo de caída y han golpeado el área de impacto con la cara superior, la muestra de prueba ha pasado el ensayo con éxito si el contenido ha sido retenido enteramente por el envase interior (por ejemplo saco de material plástico), incluso si el cierre del barril de la cara superior ya no es estanco a las materias pulverulentas.
- c) El pliegue exterior de los sacos no debe presentar deterioros que puedan comprometer la seguridad del transporte.
- d) El embalaje exterior de un envase compuesto o de un envase combinado no debe presentar deterioros que puedan comprometer la seguridad del transporte. No debe haber ninguna fuga de la materia contenida en el envase interior.
- e) Una pérdida muy ligera por el (los) cierre(s) tras el choque no debe considerarse como un debilitamiento del envase, siempre que no exista otra fuga.

Ensayo de estanqueidad (con aire)

1553 (1) El ensayo de estanqueidad debe efectuarse con todos los tipos de envases destinados a contener materias líquidas; sin embargo este ensayo no es necesario para:

- los envases interiores de los envases combinados;
- los recipientes interiores de los envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (2);
- los envases de tapa movable destinados a contener materias cuya viscosidad a 23°C es superior a 200 mm²/s.

(2) Número de muestras de ensayo

Tres muestras de ensayo por tipo de construcción y por fabricante.

(3) Preparación particular de los modelos para la prueba

Debe agujerarse un lugar neutro de la muestra de ensayo para introducirle aire comprimido, de forma que pueda probarse la estanqueidad del cierre. Los cierres o las demás partes de las muestras de ensayo donde podría producirse una fuga, pueden estar recubiertas de espuma de jabón, de hidrocarburo pesado, o de otro líquido apropiado. Pueden usarse otros métodos que sean como mínimo de igual eficacia.

(4) Método de ensayo

Las muestras de ensayo deben colocarse bajo el agua, la forma de mantener las muestras de ensayo bajo el agua no debe falsear el resultado del ensayo. Las juntas o las demás partes de las muestras de ensayo donde podría producirse una fuga, pueden estar recubiertas de espuma de jabón, de hidrocarburo pesado, o de otro líquido apropiado. Pueden usarse otros métodos que sean como mínimo de igual eficacia.

(5) Presión de aire a aplicar

Grupo de embalaje I	Grupo de embalaje II	Grupo de embalaje III
por lo menos 30 KPa	por lo menos 20 KPa	por lo menos 20 KPa

(6) Criterio de aceptación

No debe haber fuga

Ensayo de presión interna (hidráulica)

1554 (1) El ensayo de presión hidráulica debe efectuarse en todos los tipos de envase de acero, aluminio o materia plástica y en todos los envases destinados a contener materias líquidas; sin embargo este ensayo no es necesario para:

- los envases interiores de los envases combinados;
- los recipientes interiores de envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (2);
- los envases con tapa movable destinados a contener materias cuya viscosidad a 23°C es superior a 200 mm²/s.

(2) Número de muestras de ensayo

Tres muestras de ensayo por tipo de construcción y por fabricante.

(3) Preparación particular de los envases para el ensayo

Debe agujerarse un lugar neutro de la muestra de ensayo para introducirle presión, de forma que pueda probarse la estanqueidad del cierre. Los cierres de envases provistos de válvula de salida de gases deben reemplazarse por cierres sin ésta válvula.

(4) Método y presión de ensayo

Los envases deben someterse durante 5 minutos (30 minutos para los envases de materia plástica) a una presión hidráulica que no debe ser inferior a:

- a) la presión manométrica total medida en el envase (es decir, la tensión de vapor de la materia de llenado y 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; para determinar esta presión manométrica total, puede tomarse como base un grado de llenado máximo conforme al indicado en el marg. 1500 (4) y una temperatura de llenado de 15°C;
- b) 1,75 veces la tensión de vapor de la materia de llenado a 50°C, menos 100 KPa; de todas formas debe ser por lo menos de 100 KPa (presión manométrica); o
- c) 1,5 veces la tensión de vapor de la materia de llenado a 55°C, menos 100 KPa, de todas formas debe ser por lo menos de 100 KPa (presión manométrica).

La forma de mantener los envases no debe falsear los resultados del ensayo. La presión debe aumentarse de forma continua y sin saltos. La presión de ensayo debe mantenerse constante durante todo el ensayo.

La presión de ensayo mínima para los envases que correspondan al grupo I se eleva a 250 KPa.

(5) Criterio de aceptación

Ningún envase debe tener fugas.

Ensayo de apilamiento

1555 (1) El ensayo de apilamiento debe efectuarse en todos los tipos de envases excepto los sacos y los envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (2) no apilables.

(2) Número de muestras de ensayo

Tres muestras de ensayo por tipo de construcción y por fabricante.

(3) Método de ensayo

Las muestras de ensayo deben poder soportar una masa guiada aplicada sobre una superficie plana que repose sobre la muestra de ensayo y equivalente a la masa total de los bultos idénticos que podrían estar apilados encima suyo durante el transporte.

El ensayo debe durar 24 horas, excepto si se trata de barriles, bidones o jerricane de material plástico según marg. 1526 o envases compuestos de materia plástica 6HH según marg. 1537, destinados a contener materias líquidas.

La altura de apilamiento mínima a tener en cuenta es de 3 m.

Para el ensayo de apilamiento, debe tenerse en cuenta la densidad relativa más alta de las materias de llenado a autorizar.

Los barriles, los bidones ó jerricane de material plástico según marg. 1526 o los envases compuestos de materia plástica 6HH según marg. 1537, destinados a contener materias líquidas deben ser sometidos al ensayo de apilamiento durante 28 días a una temperatura de 40°C, con la materia de llenado original. La altura de apilamiento mínima a considerar es de 3 m. En caso de ensayo según marg. 1551 (6), el ensayo de apilamiento se efectuará igualmente con un líquido standard. Para fijar la masa guiada que sirve de masa de apilamiento, se toma como base la densidad relativa más elevada de las materias de llenado a autorizar.

(4) Criterios de aceptación

Ninguna muestra debe tener fugas. En el caso de envases compuestos y envases combinados, no debe haber ninguna fuga de la materia contenida en el recipiente interior o el envase interior.

Ninguna muestra debe presentar deterioros que puedan comprometer la seguridad durante el transporte, ni deformaciones susceptibles de reducir la solidez o de producir una falta de estabilidad cuando los envases están apilados (2).

Ensayo complementario de permeabilidad para los barriles, los bidones o jerricane de materia plástica según marg. 1526 y para los envases compuestos (materia plástica) excepto los envases 6HA1 según marg. 1537, destinados al transporte de materias líquidas con un punto de inflamación ≤ 55°C.

1556 (1) Para los envases de polietileno, este ensayo sólo se efectuará si deben utilizarse para el transporte de benceno, tolueno, xileno o mezclas y preparados que contengan estas materias.

(2) Número de muestras de ensayo

Tres muestras de ensayo por tipo de construcción y por fabricante.

(3) Preparación particular de las muestras para el ensayo
Las muestras deben ser prealmacenadas, bien según marg. 1551 (5), con la materia de llenado original o, para los envases de polietileno de peso molecular elevado, según marg. 1551 (6), con el líquido standard mezcla de hidrocarburos (white spirit).

(4) Método de ensayo

Las muestras de ensayo llenas con la materia para la que será aceptado el envase se pesarán antes y después de un almacenamiento de 38 días a 23°C y 50% de humedad atmosférica relativa. Para los envases de polietileno de peso molecular elevado el ensayo puede efectuarse con el líquido standard mezcla de hidrocarburos (white spirit) en lugar de benceno, tolueno o xileno.

(5) Criterio de aceptación

La permeabilidad no debe sobrepasar $0.008 \frac{g}{1 \cdot h}$

Ensayo complementario para los toneles de madera natural (con tapón)

1557 (1) Número de muestras de ensayo
Una muestra de ensayo por tipo de construcción y por fabricante.

(2) Método de ensayo

Quitar todos los aros por encima de la comba del tonel vacío, ensamblado por lo menos dos días antes.

(3) Criterio de aceptación

El aumento del diámetro de la parte superior del tonel no debe ser superior al 10%.

Aceptación de los envases combinados

NOTA. Los envases combinados deben probarse según las disposiciones aplicables a los embalajes exteriores.

12) En los casos en que la estabilidad se examina tras el ensayo de apilamiento (por ej. para un ensayo de apilamiento con una masa guiada para los barriles, los bidones o jerricane), se considera que se ha obtenido un equilibrio suficiente de apilamiento cuando tras el ensayo de apilamiento para los envases de materia plástica tras enfriamiento a temperatura ambiente 2 envases llenos del mismo tipo puestos sobre la muestra de ensayo conservan su posición

1558 (1) Junto con los ensayos de los tipos de construcción de los envases combinados, pueden al mismo tiempo ser aceptados los embalajes :

- a) con envases interiores de volumen más pequeño
b) de masa neta inferior a la del tipo de construcción aprobado.

(2) Si son aceptados diferentes tipos de envases combinados que contengan diferentes tipos de envases interiores los diferentes envases interiores pueden igualmente juntarse en un único embalaje exterior, con la condición de que el remitente certifique que el bulto satisface las prescripciones de los ensayos.

(3) Siempre que las propiedades de resistencia de los envases interiores de materia plástica de los envases combinados no se modifiquen sensiblemente bajo la acción de la materia de llenado, no es necesario realizar el ensayo de compatibilidad química suficiente. Por modificación sensible de las propiedades de resistencia debe entenderse :

- a) una fragilización neta;
b) una disminución considerable de la tensión elástica, a menos que ello vaya ligado a un aumento proporcional del alargamiento elástico.

Informe del ensayo

1159 Debe establecerse un informe del ensayo, como mínimo con las indicaciones siguientes :

1. Organismo que ha realizado los ensayos
2. Demandante o solicitante
3. Fabricante del envase
4. Descripción del envase (por ejemplo, características destacadas tales como material, revestimiento interior, dimensiones, espesor de pared, masa, cierres, coloración de las materias plásticas)
5. Diseño de construcción del envase y de los cierres (en caso de no disponer de ellos, fotografías)
6. Modo de construcción
7. Capacidad real
8. Materias de llenado admitidas (en particular indicando las densidades relativas y las tensiones de vapor a 50°C o 55°C)
9. Altura de caída
10. Presión de prueba para el ensayo de estanqueidad según marg. 1553
11. Presión de prueba para el ensayo de presión interna según marg. 1554
12. Altura de apilamiento
13. Resultados del ensayo
14. Marcado del envase e identificaciones que sirvan para identificar los cierres

Un ejemplar del informe del ensayo debe ser conservado por la autoridad competente.

B. Ensayo de estanqueidad para todos los envases nuevos o reacondicionados destinados a contener materias líquidas

1560 (1) Ejecución del ensayo

Todos los envases destinados a contener materias líquidas deben someterse al ensayo de estanqueidad:

- antes de utilizarse por primera vez para el transporte
- tras el reacondicionamiento, antes de ser utilizado para el transporte.

Este ensayo no es necesario para :

- los envases interiores de los envases combinados;
- los recipientes interiores de los envases compuestos (vidrio, porcelana o grés) según marg. 1510 (2);
- los envases con tapa móvil destinados a contener materias cuya viscosidad a 23°C es superior a 200 mm²/s;
- los envases metálicos ligeros según marg. 1510 (2).

(2) Método de ensayo

El aire comprimido se introducirá en cada envase, por la abertura de llenado. Los envases deben estar colocados bajo el agua, la forma de mantener los envases bajo el agua no debe falsear el resultado del ensayo. Las juntas y demás partes de los envases donde podría producirse una fuga pueden también estar recubiertas de espuma de jabón, de aceite pesado o de otro líquido apropiado. Pueden utilizarse otros métodos que sean por lo menos igual de eficaces.

Los envases no tienen necesidad de estar provistos de sus propios cierres

(3) Presión de aire a aplicar

Grupo de embalaje I	Grupo de embalaje II	Grupo de embalaje III
por lo menos 30 KPa	por lo menos 20 KPa	por lo menos 20 KPa

(4) Criterio de aceptación

No debe haber fugas

1561-
1569

Sección V

Plazo transitorio

1570 Los envases que, sin satisfacer las disposiciones del presente apéndice, pudieran sin embargo ser utilizados conforme a las disposiciones del RID válidas a 30 de Abril de 1985 para las materias correspondientes a las clases 3, 6.1 y 8, podrán todavía ser utilizados durante un periodo transitorio de cinco años hasta el 30 de Abril de 1990, para el transporte de estas materias.

Los envases que, sin satisfacer las disposiciones del presente apéndice, eran utilizados sin embargo para las materias no reglamentadas por el RID al 30 de Abril de 1985, pero que entran en las clases 3, 6.1 y 8 aplicables a partir del primero de mayo de 1985, pueden continuar utilizándose durante un periodo transitorio de cinco años hasta el 30 de Abril de 1990, para el transporte de estas materias, con la condición de que sean respetadas las condiciones de los apartados (1), (2), (4), (5), (6) y (7) del marg. 1500 del presente apéndice.

1571-
1599

Anexo al Apéndice V

I. Líquidos standard para probar la compatibilidad química de los envases de polietileno de peso molecular elevado, según marg. 1551 (6).

Para este material plástico se utilizarán los líquidos standard siguientes :

a) Disolución humectante para materias cuyos efectos de fisuración por tensión sobre el polietileno son grandes, en particular para todas las disoluciones y preparados que contengan humectantes.

Se utilizará una disolución acuosa de 1 al 10% de un humectante. La tensión superficial de esta solución debe ser a 23°C, de 31 a 35 mN/m.

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,2 como mínimo.

El ensayo de la compatibilidad química suficiente con una disolución humectante, no necesita prueba de compatibilidad con el ácido acético.

b) Acido acético para las materias y preparados que tengan efectos de fisuración por tensión sobre el polietileno, en particular para los ácidos monocarboxílicos y para los alcoholes monovalentes.

Se utilizará ácido acético de concentración del 98 al 100%. Densidad relativa = 1,05.

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,1 como mínimo.

En el caso de materias de llenado que hinchan el polietileno más que el ácido acético y hasta tal punto que la masa de polietileno aumenta más de un 4%, la compatibilidad química suficiente podrá probarse tras un prealmacenamiento de tres semanas a 40°C, según marg. 1551 (6), pero con la mercancía de llenado original.

c) Acetato de butilo normal/disolución humectante saturada de acetato de butilo normal para las materias y preparados que hinchan el polietileno hasta tal punto que la masa de polietileno aumenta hasta alrededor de un 4% y que presentan al mismo tiempo un efecto de fisuración por tensión en particular para los productos fitosanitarios, las pinturas líquidas y algunos ésteres.

Se utilizará el acetato de butilo normal en concentración del 98 al 100% para el prealmacenamiento según marg. 1551 (6).

Se utilizará para el ensayo de apilamiento según marg. 1555, un líquido de ensayo compuesto de una disolución humectante acuosa de 1 al 10% mezclada con un 2% de acetato de butilo normal según el apartado a) anterior.

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,0 como mínimo.

En el caso de materias de llenado que hinchen el polietileno más que el acetato de butilo normal y hasta tal punto que la masa de polietileno aumenta más de un 7,5%, la compatibilidad química suficiente podrá probarse tras un prealmacenamiento de tres semanas a 40°C, según marg. 1551 (6), pero con la mercancía de llenado original.

d) Mezcla de hidrocarburos (white spirit) para las materias y preparados que tengan efecto de hinchado sobre el polietileno, en particular para los hidrocarburos, algunos ésteres y las ceras.

Se utilizará una mezcla de hidrocarburos con un intervalo de punto de ebullición desde 180°C a 200°C, una densidad relativa de 0,79, un punto de inflamación superior a 61°C y un contenido de aromáticos de 16 al 18% (solamente de aromáticos C9 y más elevados).

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,0 como mínimo.

En el caso de materias de llenado que hinchen el polietileno hasta tal punto que la masa de polietileno aumenta en más del 7,5%, la compatibilidad química suficiente podrá probarse tras un prealmacenamiento de tres semanas a 40°C, según marg. 1551 (6), pero con la mercancía de llenado original.

e) Acido nítrico para todas las materias y preparados que tengan efectos oxidantes sobre el polietileno o que causen degradaciones moleculares idénticas o más débiles que el ácido nítrico al 55%.

Se utilizará ácido nítrico en concentración del 55%.

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,4 como mínimo.

En el caso de materias de llenado que oxiden más fuertemente que el ácido nítrico al 55% o que causen degradaciones moleculares, se procederá según el marg. 1551 (5).

f) Agua para las materias que no atacan el polietileno como en los casos indicados en a) hasta e), en particular para los ácidos y bases inorgánicos, las disoluciones salinas acuosas, los polialcoholes y las materias orgánicas en disolución acuosa.

El ensayo de apilamiento se efectuará tomando como base una densidad relativa de 1,2 como mínimo.

II. Lista de materias que pueden asimilarse a los líquidos standard según marg. 1551 (6) :

Clase 3

Cifra	Designación de la materia	Líquido standard
-------	---------------------------	------------------

A. Materias no tóxicas y no corrosivas que tengan un punto de inflamación inferior a 21°C

3° b) Las materias cuya tensión de vapor a 50°C no sobrepase 110 kPa (1,1 bar):

- el petróleo crudo y otros aceites crudos
- los hidrocarburos
- las materias halogenadas
- los alcoholes
- los ésteres
- los aldehídos
- las cetonas
- los ésteres

mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
ácido acético
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
acetato de butilo normal en caso de hinchado de como máximo un 4% (masa), si no mezcla de hidrocarburos

5° Las materias viscosas : algunos colores para rotograbados y para cueros

mezcla de hidrocarburos

B. Materias tóxicas que tengan un punto de inflamación inferior a 21°C

17° b) metanol (alcohol metílico)

ácido acético

D. Materias no tóxicas y no corrosivas que tengan un punto de inflamación entre 21°C y 100°C (ambos valores límites inclusive)

31° c) Las materias con un punto de inflamación desde 21°C hasta 55°C (ambos valores límites inclusive)

- el petróleo, el disolvente nafta
- el white spirit (disolvente blanco)
- los hidrocarburos
- las materias halogenadas
- los alcoholes
- los ésteres
- los aldehídos
- las cetonas
- los ésteres

mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
ácido acético
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
acetato de butilo normal en caso de hinchado de como máximo un 4% (masa), si no mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos

- las materias nitrogenadas

32° c) Las materias que tengan un punto a 55°C, sin sobrepasar los 100°C:

- los productos pesados de la destilación del petróleo
- los aceites para calefacción, los aceite para motores diesel
- los hidrocarburos
- las materias oxigenadas
- las materias halogenadas
- las materias nitrogenadas

de inflamación superior
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos
mezcla de hidrocarburos

Clase 6.1

B. Materias orgánicas que tengan un punto de inflamación igual o superior a 21°C y no inflamables

11° Materias nitrogenadas que tengan un punto de ebullición inferior a 200°C :

b) la anilina

ácido acético

13° Materias oxigenadas que tengan un punto de ebullición inferior a 200°C :

b) el fenol

ácido acético

c) el éter monobutílico del etilenglicol
el alcohol furfurílico

ácido acético
ácido acético

14° Materias oxigenadas que tengan un punto de ebullición igual o superior a 200°C :

b) los cresoles

ácido acético

c) los alquilfenoles

ácido acético

Clase 8

A. Materias de caracter ácido

Acidos inorgánicos

1° b) el ácido sulfúrico
el ácido sulfúrico residual

agua
agua

Cifra	Designación de la materia	Líquido standard
-------	---------------------------	------------------

2° b) el ácido nítrico de título 55% como máximo de ácido absoluto (HNO₃)

ácido nítrico

4° b) las disoluciones acuosas de ácido perclórico de título 50% como máximo de ácido absoluto (HClO₄)

ácido nítrico

5° b) las disoluciones de ácido clorhídrico de título 36% como máximo de ácido absoluto, disoluciones de ácido bromhídrico, disoluciones de ácido yodhídrico

agua

7° b) las disoluciones acuosas de ácido fluorhídrico de título 60% como máximo de ácido fluorhídrico anhidro 13)

agua

8° b) el ácido flucbórico de título 50% como máximo de ácido absoluto (HBF₄)

agua

9° b) el ácido fluosilícico (ácido hidrofluosilícico)

agua

11° b) las disoluciones de ácido crómico de título 30% como máximo de ácido absoluto

ácido nítrico

c) el ácido fosfórico

agua

Materias orgánicas

32° los ácidos carboxílicos líquidos y los ácidos carboxílicos halogenados líquidos y sus anhídridos líquidos:

b) el ácido acrílico, el ácido fórmico, el ácido acético, el ácido tioglicólico

ácido acético

c) el ácido metacrílico, el ácido propiónico

ácido acético

B. Materias de caracter básico

Materias inorgánicas

42° Disoluciones de materias alcalinas :

b) las lejías de sosa, las lejías de potasa, las lejías causticas

agua

43° c) las disoluciones de amoniaco

agua

44° La hidracina y sus disoluciones acuosas:

b) las disoluciones acuosas de hidracina de título 64% como máximo de hidracina (N₂H₄)

agua

C. Otras materias corrosivas

61° Las disoluciones de hipocloritos 14)

ácido nítrico

62° Las disoluciones de peróxido de hidrógeno 15):

b), c) las disoluciones acuosas de peróxido de hidrógeno de título como mínimo 8% y como máximo 60% de peróxido de hidrógeno

agua

63° Las disoluciones de formaldehido:

c) las disoluciones acuosas de formaldehido de título al menos 5% de formaldehido y conteniendo también 35% como máximo de metanol

agua

Apéndice VI

Prescripciones relativas a las materias radiactivas de la clase 7

Capítulo I: Prescripciones concernientes a los modelos de embalajes y bultos

A. Prescripciones generales aplicables a los embalajes y bultos

1600 (1) El embalaje debe ser concebido de forma que el bulto pueda manipularse fácilmente y estar convenientemente estibado durante el transporte.

(2) Los bultos cuya masa esté comprendida entre 10 kg y 50 kg deben estar provistos de empuñaduras que permitan su manipulación manual.

(3) Los bultos cuya masa sea superior a 50 kg deben estar concebidos de forma que se puedan manipular por medios mecánicos en condiciones seguras.

13) Max. 60 litros, periodo de utilización admitido: 2 años

14) Ensayo a efectuar únicamente con válvula de salida de gases. En este caso de ensayos con ácido nítrico como líquido standard, debe utilizarse una válvula de salida de gases resistente a los ácidos. En caso de ensayos con disoluciones de hipocloritos se admiten las válvulas de salida de gases del mismo tipo de construcción, resistentes a los hipocloritos (como por ejemplo las de caucho con silicona) pero que no resisten el ácido nítrico.

15) Ensayo a efectuar únicamente con válvula de salida de gases.

- (4) El modelo debe estar concebido de forma que ningún dispositivo de elevación del que esté provisto el bulto pueda, mientras se esté utilizando de la forma prevista, imponer un esfuerzo peligroso a la estructura del bulto; es necesario prever márgenes de seguridad suficientes para tener en cuenta la elevación por arrancada.
- (5) Las sujeciones de elevación y cualquier otro elemento sobre la superficie exterior del embalaje que pudieran utilizarse para la elevación de los bultos debe, bien poder desmontarse, para el transporte, o hacerse inoperantes, además deben ser concebidas para soportar la masa del bulto de acuerdo con las prescripciones del apartado (4).
- (6) La envoltura exterior del embalaje debe estar concebida de forma que se evite, en lo posible, coleccionar o retener agua de lluvia.
- (7) Las superficies exteriores del embalaje deben, en lo posible, estar concebidas y terminadas de forma que puedan descontaminarse fácilmente.
- (8) Todo elemento añadido al bulto en el momento del transporte y que no forme parte del bulto no debe reducir la seguridad de este.
- (9) La menor dimensión exterior totalmente fuera del envase no debe ser inferior a 10 cm.
- (10) Las materias que tengan una temperatura crítica inferior a 50°C o, a esta temperatura una presión de vapor superior a 300 kPa (3 bar) deben estar contenidas en recipientes que respondan igualmente a las prescripciones de los marg. 202 y 211 a 218.
- B. Prescripciones adicionales para los bultos del tipo A**
- 1601 (1) Todo bulto debe llevar exteriormente un dispositivo, tal como un precinto, que no pueda romperse con facilidad y que permita detectar cualquier abertura ilícita del bulto.
- (2) Siempre que sea posible, el exterior del embalaje no debe presentar ningún saliente.
- (3) El modelo de embalaje debe tener en cuenta las variaciones de temperatura que el envase pueda sufrir durante el transporte y el almacenamiento. Con este fin, las temperaturas de -40°C y +70°C son los límites aceptables para la elección de los materiales; conviene, sin embargo, prestar una importancia particular a la ruptura por fragilidad a esas temperaturas.
- (4) Las uniones por soldadura, fundidas u otras uniones obtenidas por fusión deben estar concebidas y ejecutadas conforme a las normas nacionales e internacionales o a normas aceptables por la autoridad competente.
- (5) El bulto debe ser tal que, en las condiciones normales de transporte, ninguna aceleración, vibración o resonancia pueda disminuir la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes ni deteriorar el bulto en su conjunto. En particular las tuercas, pernos y otros dispositivos de cierre no deben poder soltarse ni abrirse accidentalmente, incluso tras un uso repetido.
- (6) Las materias radiactivas bajo forma especial pueden considerarse como un elemento de la envoltura de confinamiento.
- (7) El modelo debe comprender una envoltura de confinamiento que se mantenga cerrada mediante un dispositivo seguro, es decir, un dispositivo que no se pueda abrir por sí mismo, sólo pueda abrirse intencionadamente y que pueda resistir un aumento eventual de la presión en el interior de la envoltura.
- (8) Si la envoltura de confinamiento no es solidaria con el resto del embalaje, debe estar provista de un dispositivo seguro de cierre completamente independiente de este.
- (9) Los materiales del embalaje y todos sus elementos y estructuras deben ser física y químicamente compatibles entre ellos y con el contenido del bulto; deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo radiación.
- (10) En el estudio de todo elemento de la envoltura de confinamiento, se deberá tener en cuenta, si es necesario, la descomposición radiolítica de los líquidos y otras materias sensibles y la producción de gas por reacción química y por radiolisis.
- (11) La envoltura de confinamiento debe retener su contenido radiactivo bajo una reducción de la presión ambiente a 25 kPa (0,25 bar)
- (12) Todas las válvulas que no sean las válvulas de descompresión, por las que pudiera escapar el contenido radiactivo, deben protegerse contra cualquier manipulación no autorizada y estar provistas de un sistema capaz de retener cualquier fuga que emane de la válvula.
- (13) Si un elemento del embalaje, que forme parte expresa de la envoltura de confinamiento, está rodeada de una pantalla de protección contra la radiación, ésta debe estar concebida de forma que el elemento no pueda escapar de ella fortuitamente. Si la pantalla y el elemento forman un todo no solidario del resto del envase, la pantalla debe estar provista de un dispositivo seguro de cierre completamente independiente de ésta.
- (14) Cualquier dispositivo de estibaje solidario con el bulto debe estar concebido de forma que las fuerzas que se desarrollen en él, tanto en condiciones normales como en caso de accidente, no impidan al bulto satisfacer las prescripciones del presente Apéndice.
- (15) Un embalaje del tipo A, en las condiciones que resulten de los ensayos previstos en el marg. 1635, debe poder impedir:
- a) cualquier pérdida o dispersión del contenido radiactivo;
- b) cualquier aumento de la intensidad máxima de radiación registrada o calculada en la superficie exterior en las condiciones reinantes antes del ensayo.
- (16) Un embalaje del tipo A destinado al transporte de líquidos debe además satisfacer las disposiciones del (15) en las condiciones que resulten de los ensayos previstos en el marg. 1636.
- Sin embargo estos ensayos no se exigen cuando la envoltura de confinamiento lleva interiormente una cantidad de material absorbente suficiente para absorber dos veces el volumen de líquido contenido y que se cumpla una de las condiciones siguientes:
- a) la sustancia absorbente se encuentra en el interior de la pantalla de protección; o
- b) la sustancia absorbente está en el exterior de esta pantalla y se pueda probar que si el contenido líquido se encuentra absorbido en ella, la intensidad de radiación no excederá los 200 mrem/h en la superficie del bulto.
- (17) Un envase del tipo A destinado al transporte de un gas comprimido o sin comprimir no debe además ser tal que implique cualquier pérdida o dispersión del contenido, en las condiciones que resulten de los ensayos previstos en el marg. 1636. Los embalajes destinados al transporte de tritio o de argón-37, en forma gaseosa y cuyas actividades de hasta 200 Ci, no están sometidos a esta prescripción.
- c. Prescripciones adicionales fundamentales para los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M)**
- 1602 (1) Salvo en los casos previstos en los marg. 1603 (1) y 1604 (2), los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M) deben satisfacer todas las prescripciones adicionales impuestas para los bultos del tipo A en el marg. 1601 (1) a (15).
- (2) El embalaje debe ser tal que, en las condiciones que resulten de los ensayos previstos en el marg. 1637, conserve suficientemente su función de pantalla de protección para que la intensidad de radiación no supere 1 rem/h a 1 m de la superficie del bulto en la hipótesis de que el bulto contuviera una cantidad suficiente de Iridio-192 para emitir, antes de los ensayos una radiación de una intensidad de 10 mrem/h a 1 m de la superficie (1). Si el embalaje se destina exclusivamente a radio nucleidos dados, éstos pueden tomarse como fuente de referencia en lugar del Iridio-192. Además, si el embalaje se destina a emisores de neutrones, deberá utilizarse igualmente una fuente de neutrones como referencia.
- (3) Los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M) deben estar concebidos, realizados y preparados en vistas al transporte de forma que en las condiciones ambiente especificadas en (4), satisfagan las condiciones de a) y de b) siguientes:
- a) el calor producido en el interior del bulto por el contenido radiactivo no debe, en las condiciones normales de transporte (realizadas por los ensayos previstos en el marg. 1635) dañar al bulto de tal forma que no pueda satisfacer las prescripciones aplicables en materia de confinamiento y de protección si permanece sin vigilancia durante una semana. Se prestará particular atención a los efectos del calor que puedan producir el riesgo:
- i) de modificar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si la materia está contenida en una envoltura metálica o en un recipiente (por ejemplo, elementos combustibles envasados), de provocar la fusión de la envoltura metálica, del recipiente o de la materia;
- ii) de disminuir la eficacia del envase como consecuencia de diferencias de dilatación térmica, de formación de fisuras o de fusión de la pantalla de protección contra la radiación;
- iii) acelerar la corrosión en presencia de humedad;
- b) la temperatura de las superficies accesibles de un bulto del tipo B(U) o del tipo B(M) no debe ser superior a 50°C a la sombra, a menos que el bulto se transporte por vagón completo.
- (4) Para la aplicación de las disposiciones del (3) a), se supondrá que las condiciones ambientales son las siguientes:
- a) temperatura 38°C;
- b) insolación: condiciones según la tabla I.
- Para la aplicación de las disposiciones del (3) b), se supondrá que la condición ambiente es la siguiente: temperatura: 38°C
- En caso de bultos del tipo B(M) que sólo deban transportarse entre ciertos países determinados, se pueden admitir otras condiciones, con la aceptación de las autoridades competentes de estos países.

Tabla I. Condiciones de insolación

Columna 1

Forma y emplazamiento de la superficie

- Superficies planas de bultos horizontales durante el transporte:
- base
 - otras superficies
- Superficies planas de bultos no horizontales durante el transporte:
- cada una de las superficies
 - Superficies curvas de los bultos

1) No se exige que una medida sea hecha necesariamente con una fuente de radiación de ensayo sino sólo que sean efectuados los cálculos para la fuente de radiación particular que sirva de referencia.

Columna 2

Insoledación en M^2/m^2 durante 12 horas por día

ninguna
3;
5;
16*)

- (5) Un embalaje que incluya una protección térmica destinada a permitirle satisfacer las prescripciones de ensayo térmico previsto en el marg. 1637 (3) debe estar concebido de forma que esta protección permanezca eficaz en las condiciones que resulten de los ensayos de los marg. 1635 y 1637 (2). La protección térmica en el exterior del bulto no debe convertirse en ineficaz bajo las condiciones que se presentan ordinariamente en el transcurso de un mantenimiento normal o en caso de accidente y que no están simuladas en los ensayos previstos anteriormente, por ejemplo raspaduras, ralladuras, abrasión o manipulación brutal.

D. Prescripciones adicionales complementarias para los bultos del tipo B(U)

1603 (1) El bulto debe estar concebido de forma que:

- a) si se le sometiera a los ensayos del marg. 1635, la pérdida de contenido radiactivo no fuera superior a $A_2 \times 10^{-6}$ por hora;
- b) si se le sometiera a los ensayos previstos en el marg. 1637, la pérdida acumulada de contenido radiactivo no fuera superior a $A_2 \times 10^{-3}$ en una semana.

Para a) la evaluación tendrá en cuenta los límites de la contaminación externa indicados en el marg. 1651; para a) y b), los valores A_2 para los gases nobles son los de su estado no comprimido.

En presencia de mezclas de radionucleidos, se aplicarán las prescripciones del marg. 1691.

- (2) El modelo debe satisfacer los límites admisibles de liberación de actividad sin que se necesiten filtros ni sistemas de refrigeración mecánica.
- (3) El bulto no deben comportar dispositivos que permitan una descompresión continua durante el transporte.
- (4) El bulto no debe comportar ningún dispositivo de descompresión de la envoltura de confinamiento que liberaría materias radiactivas al medio ambiente en las condiciones que resultarían de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637.
- (5) Cuando la presión normal de trabajo máxima (ver marg. 700 (2)) de la envoltura de confinamiento, añadida a cualquier diferencia de presión por debajo de la presión atmosférica al nivel medio del mar, a la cual pudiera estar sometido todo elemento del embalaje que forme parte expresa de la envoltura de confinamiento, supere los 35 kPa (0,35 bar), este elemento debe ser capaz de resistir una presión como mínimo igual a una vez y media la suma de estas presiones; la tensión a esta presión no debe ser superior al 75% del límite mínimo de elasticidad ni al 40% del límite de ruptura del material que constituye este elemento a la temperatura de utilización máxima prevista.
- (6) Si el bulto, a la presión normal de trabajo máxima (ver marg. 700 (2)), se somete al ensayo térmico previsto en el marg. 1637 (3), la presión en cualquier elemento del embalaje que forme parte expresa de la envoltura de confinamiento no debe ser superior a la que corresponde al límite mínimo de elasticidad del material del citado elemento a la temperatura máxima que este elemento podría llegar a alcanzar durante el ensayo.
- (7) La presión de utilización normal máxima (ver marg. 700 (2)) del bulto no debe ser superior a 0,7 MPa (7 bar) (manómetro).
- (8) La temperatura máxima de cualquiera de las superficies fácilmente accesibles del bulto durante el transporte no debe ser superior a 82°C a la sombra en las condiciones normales de transporte (ver también marg. 1602 (3) b)).
- (9) La envoltura de confinamiento de un bulto que contenga una materia radiactiva en forma líquida no debe deteriorarse si el bulto está sometido a una temperatura de -40°C en las condiciones normales de transporte.

E. Prescripciones adicionales para los bultos del tipo B(M)

- 1604 (1) Los bultos del tipo B(M) deben satisfacer las prescripciones impuestas para los bultos del tipo A, las prescripciones adicionales fundamentales del marg. 1602 y, siempre que sea posible, las prescripciones adicionales complementarias para los bultos del tipo B(U) previstas en el marg. 1603.
- (2) Un bulto del tipo B(M) debe estar concebido de forma que en las condiciones que resultarían de los ensayos indicados en la tabla II, la pérdida del contenido radiactivo no sea superior a los límites de actividad fijados en dicha tabla. En lo que concierne a los ensayos previstos en el marg. 1635, la evaluación tendrá en cuenta los límites de la contaminación externa indicados en el marg. 1651.

Tabla II. Límites de actividad para la pérdida del contenido radiactivo de los bultos del tipo B(M)

Columna 1

Condiciones

Tras los ensayos previstos en el marg. 1635

Tras los ensayos previstos en el marg. 1637

*) Se puede utilizar igualmente una función sinusoidal, adoptando un coeficiente de absorción y siendo despreciables los efectos de la reflexión eventual de los objetos vecinos.

Columna 2

Bulto del tipo B(M) sin descompresión continua

$A_2 \times 10^{-6}$ por hora

Kriptón-85: 10 000 Ci en una semana
Otros radionucleidos: A_2 en una semana

Columna 3

Bultos del tipo B(M) con descompresión continua

$A_2 \times 5 \times 10^{-5}$ por hora

Kriptón-85: 10 000 Ci en una semana
Otros radionucleidos: A_2 en una semana

NOTA. 1. Para los gases nobles, los valores A_2 son los del estado no comprimido.
2. En presencia de mezclas de radionucleidos, se aplicarán las prescripciones del marg. 1691.

- (3) Si la presión en la envoltura de confinamiento de un bulto del tipo B(M) puede entrañar, en las condiciones que resultarían de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637, una tensión superior al límite mínimo de elasticidad de uno cualquiera de los materiales de la envoltura de confinamiento a la temperatura que alcanzaría probablemente en el transcurso de los ensayos el embalaje debe estar provisto de un sistema de descompresión de forma que este límite mínimo de elasticidad no se sobrepase.

Capítulo II. Materias fisibles

A. Exención de materias fisibles de las prescripciones relativas a los bultos de las clases fisibles

1610 Los bultos que contengan materias radiactivas que también sean fisibles deben, salvo en el caso de estar contemplados en a) a g), ser concebidos de forma que satisfagan las prescripciones del presente capítulo:

- a) bultos que no contengan cada uno más de 15 gramos de uranio-233, de uranio-235, de plutonio-238, de plutonio-239, de plutonio-241 o 15 gramos de cualquier combinación de estos radionucleidos, a condición de que la menor dimensión fuera del bulto no sea inferior a 10 cm. Cuando las materias se transportan a granel, los límites de cantidad deben aplicarse al vagón;
- b) bultos que sólo contengan uranio natural o empobrecido que no haya sido irradiado más que en reactores térmicos;
- c) bultos que contengan disoluciones o mezclas hidrogeneradas homogéneas que satisfagan las condiciones indicadas en la tabla III. Cuando las materias se transportan a granel, los límites de cantidad deben aplicarse al vagón;

Tabla III: Límites relativos a las disoluciones o mezclas hidrogeneradas homogéneas

Columna 1

Parámetros

Mínimo H/X *)
Concentración máxima de nucleido fisible en g/l
Masa máxima de nucleido fisible en g/bulto

Columna 2

Cualquier otra materia fisible (incluidas las mezclas)

5200
5
500

Columna 3

235u solo

5200
5
800**)

- d) bultos que contengan uranio enriquecido con uranio-235 en un máximo del 1% en masa y cuyo contenido en plutonio total y en uranio-233 no sea superior al 1% de la masa de uranio-235, con la condición de que las materias fisibles estén repartidas de forma homogénea en el conjunto de la materia. Además, si el uranio-235 se presenta en forma de metal o de óxido, no debe estar dispuesto en forma reticular en el interior del bulto;
- e) bultos que contengan una materia fisible cualquiera, a condición de que no contengan más de 5 g de materia fisible para un volumen total de 10 litros. Las materias deben al menos embalsarse en bultos que permitan respetar los límites relativos de reparto de las materias fisibles en el transcurso del transporte efectuado en condiciones normales;
- f) bultos que no contengan, cada uno, más de 1 kg de plutonio en total, del cual un 20% en masa puede estar formado por plutonio-239, plutonio-241 o una combinación cualquiera de estos radionucleidos;
- g) bultos que contengan disoluciones líquidas de nitrato de uranio enriquecido con uranio-235 en un máximo del 2% en masa, con, para el plutonio y el uranio-233, una tolerancia no superior al 0,1% de la masa del uranio-235.

Los bultos deben satisfacer igualmente las disposiciones de otras partes aplicables del presente Apéndice.

*) H/X es la relación entre el número de átomos de hidrógeno y el número de átomos de nucleidos fisibles

** Para Pu y 233U, con una tolerancia no superior al 1% de la masa de 235U

3. Disposiciones generales relativas a la seguridad nuclear

1611 (1) Todas las materias fisibles deben embalarse y expedirse de forma que no pueda alcanzarse el estado crítico 2) en ninguna circunstancia previsible del transporte. Será especialmente necesario prever las eventualidades siguientes:

- a) infiltración de agua en los bultos o paso de agua fuera de los bultos;
- b) pérdida de eficacia de los absorbedores o deceleradores de neutrones incorporados;
- c) modificación de la disposición de los contenidos que de lugar a una reactividad mayor, bien en el interior de los bultos, bien como consecuencia de una pérdida del contenido fuera del bulto;
- d) reducción de espacios entre los bultos o entre los contenidos;
- e) inmersión de los bultos en agua o enterramiento bajo la nieve;
- f) aumento eventual de la reactividad como consecuencia de variaciones de temperatura.

(2) Además, cuando se trate de combustible nuclear irradiado o de materias fisibles no especificadas, deben hacerse las siguientes hipótesis:

- a) el combustible nuclear irradiado cuyo grado de irradiación no se conozca y cuya reactividad decrezca con la proporción de combustión debe considerarse como no irradiado en lo que se refiere al control de los riesgos críticos. Si la reactividad aumenta con la proporción de combustión, debe considerarse como un combustible irradiado que se encuentra en las condiciones de reactividad máxima. Si el grado de irradiación es conocido, la reactividad del combustible podrá evaluarse en consecuencia; cualquier error de estos valores o incertidumbres en cuanto a su validez
- b) en el caso de materias fisibles no especificadas, tales como residuos o restos, cuyo enriquecimiento, masa, concentración, poder decelerador o densidad no sean conocidos o no puedan determinarse, se debe atribuir a todo parámetro desconocido el valor que dé la reactividad máxima en las condiciones previsibles.

(3) Los bultos de materias fisibles que no sean las previstas en el marg. 1610 deben entrar en una de las clases siguientes:

- a) Clase fisible I: bultos que no comporten ningún riesgo nuclear, sea cual sea su número y su disposición, en todas las circunstancias previsibles de transporte;
- b) Clase fisible II: bultos que no comporten ningún riesgo nuclear si están en un número limitado, sea cual sea su disposición y en todas las circunstancias previsibles de transporte;
- c) Clase fisible III: bultos que no comporten ningún riesgo nuclear, en todas las circunstancias previsibles de transporte, debido a las precauciones o medidas especiales o a los controles administrativos especiales impuestos para el transporte del envío.

C. Disposiciones particulares referentes a los bultos de la clase fisible I

1612 (1) Cada bulto de la clase fisible I debe estar concebido de forma que, en las condiciones que resultarían de los ensayos previstos en el marg. 1635:

- a) el agua no pueda entrar en ninguna parte del bulto o salir de él, a menos que la penetración de agua en esta parte o su salida, en la medida óptima previsible, se haya admitido para los fines del marg. 1614 (1);
- b) la configuración del contenido y la geometría de la envoltura de confinamiento no se modifiquen hasta el punto de disminuir sensiblemente la reactividad.

(2) Los bultos de la clase fisible I deben satisfacer los criterios de seguridad nuclear enunciados en los marg. 1613 y 1614.

1. Para el bulto aislado

1613 (1) Se tomarán como hipótesis las condiciones siguientes:

- a) el bulto está «dañado»; con este fin, «dañado» significa la condición, evaluada o demostrada, resultante para el bulto bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (1) a (3), seguidos del previsto en el marg. 1638, bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (4), según la combinación más limitativa;
- b) el agua puede penetrar dentro o salir de todos los espacios vacíos de los bultos incluidos los que están en el interior de la envoltura de confinamiento; sin embargo si el modelo de bulto comporta características especiales destinadas a impedir esta penetración o este paso de agua dentro o fuera de ciertos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, se puede admitir que no hay ni penetración ni paso de agua. Estas características especiales pueden ser:
 - i) barreras estancas múltiples de alta calidad, de las que cada una conservaría su eficacia y el bulto se sometiera a las combinaciones de los ensayos previstos en el (1) a); o
 - ii) un control riguroso de la calidad en la fabricación y el mantenimiento del embalaje, asociado a ensayos especiales para demostrar el cierre de cada bulto antes de la expedición.

2) Aplicando los valores relativos a la criticidad que hayan sido obtenidos por cálculo o experimentalmente para determinar si los bultos presentan riesgos críticos, se debería tener en cuenta, por separado,

(2) El bulto debe ser subcrítico con un margen suficiente) en las condiciones previstas en (1), teniendo en cuenta las características químicas y físicas, incluido cualquier cambio en esas características que pudiera producirse en las condiciones previstas en (1), y bajo las condiciones de moderación y de reflexión especificadas a continuación:

- a) con la materia en el interior de la envoltura de confinamiento:
 - i) configuración y moderación a la máxima reactividad que se pueda considerar en las condiciones previstas en (1);
 - ii) reflexión total por agua alrededor de la envoltura de confinamiento o la mayor reflexión, alrededor de esta envoltura, que pudiera ser aportada de forma complementaria por los materiales del propio embalaje; y, además,
- b) si un parte cualquiera de la materia escapa de la envoltura de confinamiento en las condiciones previstas en (1):
 - i) configuración y moderación las más reactivas consideradas verosímiles;
 - ii) reflexión total por agua alrededor de esta materia.

2. Para los envíos de uno o varios bultos

1614 (1) Un número cualquiera de bultos no dañados del mismo modelo, dispuestos de cualquier forma, debe permanecer sub-crítico; a este respecto, "no dañado" significa la condición en la cual se conciben los bultos para presentarse al transporte.

(2) 250 de tales bultos, cuando están "dañados", deben permanecer sub-críticos si se apilan de cualquier manera con un reflector equivalente al agua en las inmediaciones sobre todos los lados del conjunto; a este respecto «dañado» significa la condición, evaluada o demostrada, resultante para cada bulto bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (1) a (3), seguidos del previsto en el marg. 1638, bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (4), según la combinación más limitativa. Se supondrá además una moderación hidrogenada entre los bultos y una penetración de agua en el bulto o una salida hacia fuera de él compatible con los resultados de los ensayos y correspondiente a la mayor reactividad.

3. Ejemplos de modelos para los cuales es necesaria una aprobación multilateral

Ejemplo I

1615 El cálculo debe hacerse sobre las bases siguientes:

- a) cada bulto debe ser conforme a los criterios enunciados en los marg. 1612 y 1613 (1);
- b) cada bulto, esté o no dañado, debe estar concebido de forma que las materias fisibles que contenga estén protegidas contra los neutrones térmicos;
- c) cuando un haz paralelo de neutrones, que tengan el espectro de energía especificada en la tabla IV, incide hasta un bulto no dañado con cualquier ángulo de incidencia, el factor de multiplicación de los neutrones epitérmicos en la superficie, es decir la relación entre el número de neutrones epitérmicos emitidos por el bulto y el número de neutrones epitérmicos que penetran en el bulto, debe ser inferior a 1 y el espectro de los neutrones emitidos por el mencionado bulto suponiendo que forme parte de un conjunto infinito de tales bultos no debe ser más duro que el de los neutrones incidentes;
- d) el modelo de bulto debe ser conforme a los criterios enunciados en el marg. 1614 (2).

Tabla IV: Espectro energético de los neutrones*)

Columna 1	Columna 2
Energía de los neutrones E	Porcentaje de neutrones que tengan una energía inferior a E
11,0 MeV	1,000
2,4 MeV	0,802
1,1 MeV	0,590
0,55 MeV	0,460
0,26 MeV	0,373
0,13 MeV	0,319
43 keV	0,263
19 keV	0,210
1,6 keV	0,156
0,26 keV	0,111
42 eV	0,081
5,5 eV	0,036
0,4 eV	0

4. Ejemplos de modelos de bultos para los cuales se necesita una aprobación unilateral.

Ejemplo I

1616 (1) El embalaje está construido de tal manera que la materia fisible esté rodeada de una capa de materia capaz de absorber todos los neutrones térmicos incidentes 5) y que esta absorbente de neutrones esté rodeado por una envoltura de madera con un contenido en hidrógeno de al menos el 6,5% en masa, con un espesor de 10,2 cm. como mínimo, la dimensión exterior más pequeña de este envoltorio de madera no debe ser inferior a 30,5 cm.

3) Por ejemplo, suponiendo que la masa del producto fisible constituya un parámetro apropiado de control, se tendría un margen suficiente si se limitara la masa al 80% de la que sería crítica en un sistema comparable.

4) La moderación hidrogenada puede considerarse como que hay, bien una capa uniforme de agua líquida envolviendo a cada bulto, bien agua (hielo o vapor) de una densidad apropiada repartida de forma homogénea entre los bultos.

5) Este espectro corresponde a la porción epitérmica del espectro en el estado de equilibrio emitido por un bulto que comporte una pantalla de madera de 5 cm de espesor y que forma parte de un conjunto crítico de tales bultos.

(2) El embalaje está construido de tal manera que si resulta «dañado» [aquí, «dañado» tiene el sentido dado en el marg. 1613 (1)], la materia fisible queda rodeada por la capa absorbente de neutrones, este absorbente de neutrones queda rodeado de madera que no debe resultar afectada en una medida tal que el espesor subsistente sea inferior a 9,2 cm. o que la dimensión exterior más pequeña de madera restante sea inferior a 28,5 cm.

(3) El contenido no debe sobrepasar las masas permitidas de materia fisible, indicadas en las tablas V a XIII compatibles con:

- a) la naturaleza de la materia
- b) la moderación máxima
- c) el diámetro (o volumen) máximo que resultaría si el bulto resultara «dañado» [aquí «dañado» tiene el sentido dado en el marg. 1613 (1)].

NOTA. Un cálculo detallado para un modelo de bulto dado, según el método expuesto en el marg. 1613, puede dar valores menos restrictivos que los que se indican en las tablas V a XIII.

Tabla V: Soluciones acuosas de fluoruro de uranilo *) o de nitrato de uranilo **).

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
10,16 ilimitado	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301
	0,267	0,301	0,335	0,370	0,405	0,429	0,456
	0,429	0,456	0,478	0,498			

2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
2	0,152	0,380	0,66	1,01	1,47	2,00	2,66
	3,50	4,64	6,04	7,62	9,39	11,3	13,3
3	0,084	0,223	0,416	0,65	0,93	1,25	1,58
	1,96	2,34	2,74	3,16	3,57	3,99	4,42
4	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,274	0,356
	0,498	0,73	1,05	1,47	2,02	2,70	3,55
5	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301
	0,495	0,57	0,66	0,74	0,84	0,92	1,02
7	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301
	0,347	0,406	0,467	0,53	0,60	0,66	0,73
ilimitado	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301
	0,335	0,370	0,400	0,429	0,456	0,478	0,498

5) Esta capa puede ser un envoltorio de cadmio de 0,38 mm de espesor como mínimo, equivalente a 0,325 g de cadmio por cm².

*) Uranio que no contenga isótopo 233 y cuyo contenido de Uranio-235 no sobrepase el 93,5% en masa

**) Las mezclas que contengan berilio o deuterio están excluidas y la masa de carbono no debe ser más de cinco veces superior a la masa de uranio permitida.

Tabla VI: Compuestos o mezclas no hidrogenadas de uranio *) cuya concentración en uranio-235 no sobrepase 4,8 g/cm³ **)

(comprendido el uranio metal cuya tasa de enriquecimiento no sobrepase el 25% en masa de uranio-235, sin ralentizador)

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a 0,6						
	kg de uranio por bulto						
10,16 ilimitado	ilimitado						

2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	
3	7,0	10,0	12,2	14,5	14,5	14,5	
4	4,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	
ilimitado	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	

5) Esta capa puede ser un envoltorio de cadmio de 0,38 mm de espesor como mínimo, equivalente a 0,325 g de cadmio por cm².

*) Uranio que no contenga isótopo 233 y cuyo contenido de Uranio-235 no sobrepase el 93,5% en masa

**) Las mezclas que contengan berilio o deuterio están excluidas y la masa de carbono no debe ser más de cinco veces superior a la masa de uranio permitida.

Tabla VII: Compuestos o mezclas no hidrogenadas de uranio *) cuya concentración en uranio-235 no sobrepase el 9,6 g/cm³ **)

(comprendido el uranio metal cuya tasa de enriquecimiento no sobrepase el 50% en masa de uranio-235, sin ralentizador)

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
7,5	0,6	0,63	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
8	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	
8,5	ilimitado						
9	6	7	8	9,2	10	11	ilimitado
9,5	6	7	8	9,2	10	11	12
10	6	7	8	9,2	10	11	12
ilimitado	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
3	7	8	9,2	10	11	12	14,5
4	4,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
ilimitado	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

*) Uranio que no contenga isótopo 233 y cuyo contenido en Uranio-235 no sobrepase el 93,5% en masa

**) Las mezclas que contengan berilio o deuterio están excluidas y la masa de carbono no debe ser más de cinco veces superior a la masa de uranio-235 admisible.

Tabla VIII: Uranio *) metal sin ralentizador

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
6,5	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
7,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	
10	6	7	8	9,2	10	11	ilimitado
ilimitado	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a						
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9
2	6	7	8	9,2	10	11	12
3	6	7	8	9,2	10	11	12
4	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
5	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
7	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
ilimitado	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

*) Uranio que no contenga isótopo 233 y cuyo contenido de Uranio-235 no sobrepase el 93,5% en masa

**) Estas masas más importantes están permitidas porque el producto fisible se presenta en forma de trozos de metal macizo pesando cada uno menos de 2 kg y cuyas superficies están exentas de entrantes.

Tabla IX: Compuestos o mezclas de uranio *) cuya concentración en uranio no sobrepasa 26,44 g/cm³ H/U + 1,41

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1.Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a								
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	
6	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
6,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
7	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
7,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
10	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
ilimitado	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	

kg de uranio por bulto

2.Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a								
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	
2	0,152	0,180	0,210	0,240	0,270	0,300	0,330	0,360	
3	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	
4	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	
5	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	
7	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	
ilimitado	0,084	0,120	0,157	0,193	0,231	0,267	0,301	0,335	

kg de uranio por bulto

*) Uranio que no contenga isótopo 233 y cuyo contenido de Uranio-235 no sobrepase el 93,54 en masa

Tabla X: Compuestos o mezclas no hidrogenadas de plutonio cuya concentración en plutonio-239 no sobrepase 10 g/cm³ *)

Masa permitida de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1.Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a				
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
6	1,15	1,25			
6,5	1,15	1,25			
7	1,15	1,25			
7,5	1,15	1,25			
10	1,15	1,25			
ilimitado	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405

kg de plutonio por bulto

2.Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a				
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
3	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9
4	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9
5	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9
7	3,60	4,2	4,7	5,3	5,9
ilimitado	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405

kg de plutonio por bulto

*) Las mezclas que contengan berilio y deuterio están excluidas y la masa de carbono no debe ser superior a 1/10 de la masa de plutonio permitida

Tabla XI: Plutonio metal sin moderador

Masa permitida de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1.Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a				
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
4	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4
10	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4
ilimitado	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
ilimitado *)	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4

kg de plutonio por bulto

2.Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a				
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
3	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4
4	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4
5	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4
ilimitado	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
ilimitado *)	3,20	3,60	3,90	4,2	4,4

kg de plutonio por bulto

*) Estas masas más importantes están permitidas cuando el producto fisible se presenta en forma de trozos de metal macizo, no pesando menos de 2 kg cada uno, y cuyas superficies están exentas de entrantes.

Tabla XII: Compuestos o mezclas de plutonio cuya concentración en plutonio no sobrepase 26,56 g/cm³ H/Pu + 1,35

Masa permitida de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1.Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a								
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	
4	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
6	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
6,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
7	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
7,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
8	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
8,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
9	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
9,5	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
10	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25			
ilimitado	0,022	0,053	0,084	0,114	0,143	0,171	0,199	0,226	0,250

kg de plutonio por bulto

2.Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a								
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	
2	0,152	0,309	0,52	0,80	1,16	1,59	4,5	4,5	4,5
3	0,047	0,133	0,247	0,380	0,700	0,76	4,5	4,5	4,5
4	0,022	0,076	0,095	0,133	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
5	0,022	0,053	0,085	0,118	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
7	0,022	0,053	0,084	0,114	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700
ilimitado	0,022	0,053	0,084	0,114	0,143	0,171	0,199	0,226	0,250

kg de plutonio por bulto

Tabla XIII: Soluciones acuosas de nitrato de uranio-233 o de fluoruro de uranio-233

Masa permitida de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno								
Diámetro del recipiente interno que no sobrepase (cm)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a							
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
9,5	ilimitado							
10	0,035	0,067	ilimitado					
ilimitado	0,035	0,067	0,100	ilimitado				
	0,231	0,261	0,289	0,316	0,340	0,361		
	0,371	0,391						
2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno								
Volumen del recipiente interno que no sobrepase (litros)	Densidad de la madera que no exceda de 1,25 g/cm ³ y que no sea inferior a							
	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
2	0,152	0,309	0,475	0,71	0,99	1,33	1,71	
3	0,085	0,133	0,180	0,228	0,285	0,332	0,389	
4	0,446	0,50	0,56	0,60	0,67	0,73	0,78	
5	0,085	0,109	0,133	0,175	0,213	0,256	0,304	
7	0,356	0,408	0,460	0,51	0,57	0,63	0,69	
ilimitado	0,035	0,076	0,114	0,152	0,190	0,229	0,256	
	0,292	0,323	0,356	0,389	0,422	0,451	0,484	
	0,032	0,073	0,109	0,142	0,175	0,204	0,235	
	0,263	0,289	0,318	0,342	0,368	0,394	0,420	
	0,035	0,067	0,100	0,134	0,169	0,200	0,231	
	0,261	0,289	0,316	0,340	0,361	0,377	0,391	

D. Disposiciones particulares concernientes a los bultos de la clase fisible II

- 1617 (1) Cada bulto de la clase fisible II debe estar concebido de forma que en las condiciones normales que resultarían de los ensayos previstos en el marg. 1635:
- a) el volumen y todo espaciado, en base a los cuales la seguridad nuclear ha sido calculada con los fines del marg. 1619 a), no puedan reducirse más de un 5% y la construcción del bulto no pueda permitir la introducción en el mismo de un cubo de 10 cm de lado;
 - b) el agua no puede penetrar en ninguna parte del bulto o derramarse del mismo, a menos que la penetración o derrame del agua en esta parte, en la medida óptima permitida, se haya aceptado cuando el número admisible ha sido determinado de acuerdo con el marg. 1619 a);
 - c) la configuración del contenido y la geometría del envoltorio de confinamiento no estén modificados de forma que pueda aumentar sensiblemente la reactividad
- (2) Los bultos de la clase fisible II deben satisfacer los criterios de seguridad nuclear enunciados en los marg. 1618 y 1619.
1. Para el bulto aislado
- 1618 (1) Se tomarán como hipótesis las condiciones siguientes:
- a) el bulto es «dañado»; aquí «dañado» significa la condición evaluada o demostrada, resultante para el bulto ya sea por los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (1) a (3), seguidas de la prevista en el marg. 1638, ya sea por los ensayos de los marg. 1635 y 1637 (4), según la combinación más limitante; y
 - b) el agua puede penetrar o fluir por todos los espacios vacíos del bulto, comprendidos los que están en el interior del envoltorio de confinamiento; de todas formas si el modelo de bulto comporta características especiales destinadas a impedir esta entrada o este flujo de agua en o a través de ciertos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, puede admitirse que no hay ni penetración ni flujo de agua. Estas características especiales pueden ser:
 - i) barreras estancas múltiples de alta calidad, en las que cada una conservaría su eficacia si el paquete estuviera sometido a las combinaciones de los ensayos previstos en (1) a); o
 - ii) un control de calidad riguroso en la fabricación y el manejo del embalaje, asociado a ensayos especiales para demostrar el cierre de cada bulto antes de su expedición.
- (2) El bulto debe ser subcrítico con un margen suficiente (ver nota 3) en las condiciones previstas en (1), teniendo en cuenta las características químicas y físicas, incluyendo cualquier cambio de estas características que podría producirse en las condiciones previstas en (1), y bajo las condiciones de moderación y de reflexión enunciadas a continuación:
- a) con la materia en el interior del envoltorio de confinamiento:
 - i) configuración y moderación, las más reactivas que puedan obtenerse en las condiciones previstas en (1);
 - ii) reflexión total por el agua alrededor del envoltorio de confinamiento o una reflexión más grande alrededor de dicho envoltorio, que podría ser aportada complementariamente por los materiales del embalaje en sí mismos; y, además,

- b) si una parte cualquiera de la materia se escapa fuera del envoltorio de confinamiento en las condiciones previstas en (1):
 - i) configuración y moderación, las más reactivas consideradas verosímiles;
 - ii) reflexión total por el agua alrededor de esta materia.
2. Para los envíos de uno o varios bultos

1619

- Se debe calcular un «número admisible» para cada modelo de bulto de la clase fisible II, tal que:
- a) debe quedar subcrítico un conjunto de bultos no dañados igual a cinco veces el número permitido, estando los bultos apilados juntos en no importa que disposición, sin materias extrañas entre ellos y suponiendo un reflector de una materia equivalente al agua en contacto a este conjunto por todos sus lados; a este fin, «no dañado» significa la condición en la cual los bultos son concebidos para ser presentados al transporte.
 - b) un conjunto de bultos dañados igual a dos veces el número admisible debe permanecer sub-crítico, los bultos que están apilados juntos en no importa que disposición, con un reflector de una materia equivalente al agua en contacto con todos los lados de este conjunto; a este respecto, «dañado» significa la condición, evaluada o demostrada, resultante para cada bulto bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (1) a (3), seguidos del previsto en el marg. 1638, bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (4), según la combinación más limitante. Se supondrá además, una moderación hidrogenada (ver nota 4) entre los bultos y una penetración de agua en los bultos o una salida fuera de ellos compatible con los resultados de los ensayos y correspondiente a la mayor reactividad.

3. Ejemplo de modelos de bultos para los cuales no es necesaria la aprobación de una autoridad competente

Ejemplo I (que necesita la aprobación multilateral de la expedición)

1620

- Para los bultos de la clase fisible II, no es necesario que el modelo del bulto esté aprobado por una autoridad competente, si se cumplen las condiciones siguientes:
- a) Embalaje: la seguridad de estos envíos desde el punto de vista de la criticidad no depende de la integridad del embalaje. Se puede utilizar pues cualquier embalaje que satisfaga las otras prescripciones apropiadas del presente Apéndice en lo que concierne a las características de los materiales radiactivos no físbiles.
 - b) Contenido: uranio metálico, compuestos o mezclas; el contenido de todo envío que comporte el «número admisible» de bultos no debe ser superior a la masa admisible de uranio-235 por envío indicada en la tabla XIV en función del enriquecimiento, para las materias que satisfagan las condiciones siguientes:
 - i) no debe estar presente uranio-233;
 - ii) no deben estar presentes el berilio ni ninguna materia hidrogenada enriquecida con deuterio;
 - iii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor de 150 veces la masa total de uranio-235;
 - iv) no debe estar presente ninguna mezcla de materias físbiles con materias más ricas en hidrógeno que el agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.

Tabla XIV: Masa admisible de uranio-235 por envío

Columna 1	Enriquecimiento del uranio en masa, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a
9,5	---
9	93
8,5	75
8	60
7,5	40
7	30
6,5	20
6	15
5,5	11
5	10
4,5	9,5
4	9
3,5	8,5
3	8
2,5	7,5
2	7
1,5	6,5
1,35	6
1	5,5
0,9	5

Columna 2

Masa admisible por envío en gramos de uranio-235

- 160
- 168
- 176
- 184
- 192
- 208
- 224
- 240
- 256
- 262
- 270
- 276
- 284
- 294
- 300
- 312
- 324
- 340
- 360
- 380
- 400
- 440
- 500
- 600
- 820
- 1360
- 1600
- 3400
- 6000

c) Contenido: uranio metal, compuestos o mezclas que no se presenten en forma reticular: el contenido de todo envío que comporte el «número admisible» de bultos no debe ser superior a la masa admisible de uranio-235 por envío indicada en la tabla XV en función del enriquecimiento, para las materias que satisfagan las condiciones siguientes:

- i) no debe estar presente uranio-233;
- ii) no deben estar presentes el berilio ni ninguna materia hidrogenada enriquecida con deuterio;
- iii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor a 150 veces la masa total de uranio-235;
- iv) no debe estar presente ninguna mezcla de materias fisibles con materias más ricas en hidrógeno que agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.
- v) las materias fisibles deben repartirse de forma homogénea en la materia. Además, las materias no deben estar dispuestas en forma reticular en el interior del bulto.

Tabla XV: Masa admisible de uranio-235 por envío

Columna 1

Enriquecimiento del uranio en masa, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a

- 4
- 3,5
- 3
- 2,5
- 2
- 1,5
- 1,35

Columna 2

Masa admisible por envío en gramos de uranio-235

- 420
- 460
- 560
- 740
- 1200
- 2800
- 4000

d) Contenido: uranio metal o plutonio metal, compuestos o mezclas: las materias deben satisfacer las condiciones siguientes:

- i) No debe estar presente Uranio-233
- ii) no deben estar presentes el berilio ni ninguna materia hidrogenada enriquecida con deuterio;
- iii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor de 150 veces la masa total de uranio y de plutonio;
- iv) no debe estar presente ninguna mezcla de materias fisibles con materias más ricas en hidrógeno que el agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.

La masa total de materias fisibles por envío debe ser tal que:

$$\frac{235U(g)}{160} + \frac{Pu(g)}{90} + \frac{239U(g)}{100} \text{ no sea superior a } 1.$$

e) Número admisible: el número admisible para un bulto determinado que responda a esta especificación dependerá del contenido efectivo y es igual al límite de la masa fisible por envío dividido por la masa fisible efectivamente presente en el bulto. En el caso de mezclas de nucleidos contemplados en el d) anterior, el número admisible es igual a $160 \cdot \left(\frac{235U}{1,6 \cdot 235U + 1,778 Pu} + \frac{235U}{235U} + \frac{Pu}{Pu} \right)$ y representan el número de gramos de ^{235}U , de ^{239}U y de Pu presentes en el bulto. Si el bulto forma parte de un envío de bultos de modelos diferentes, deben observarse las prescripciones de la nota 1 del marg. 700 (2).

f) La expedición está subordinada a una aprobación multilateral.

E. Disposiciones particulares concernientes a los bultos de la clase fisible III

1621 Los bultos de la clase fisible III deben satisfacer las prescripciones generales del marg. 1611 y ser aprobados de acuerdo con los marg. 1674 y 1675.

1. Ejemplos de modelos de bultos para los que es necesaria una aprobación unilateral

Ejemplo I (que necesita la aprobación multilateral de la expedición)

1622 Para los bultos que respondan a las especificaciones siguientes, solo es necesaria una aprobación unilateral del modelo de bulto, si se cumplen las condiciones siguientes:

a) El número de bultos en un mismo envío debe limitarse de forma que:

- i) un conjunto de bultos no dañados igual a dos veces ese número debe permanecer sub-crítico; estando los bultos apilados en cualquier disposición, sin materias extrañas entre ellos y suponiendo un reflector de una materia equivalente al agua en contacto por todos los lados de este conjunto; a este respecto, "no dañado" significa la condición en la cual se conciben los bultos para presentarse al transporte.
- ii) un conjunto de bultos dañados igual a ese número debe permanecer sub-crítico, estando los bultos apilados en cualquier disposición, con un reflector de una materia equivalente al agua en contacto con todos los lados de este conjunto; a este respecto "dañado" significa la condición, evaluada o demostrada, resultante para cada bulto bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (1) a (3), seguidos del previsto en el marg. 1638, bien de los ensayos previstos en los marg. 1635 y 1637 (4), según la combinación más limitante. Se supondrá además una moderación hidrogenada (ver nota 4) entre los bultos y una penetración de agua en los bultos o una salida fuera de ellos compatible con los resultados de los ensayos y correspondiente a la mayor reactividad.

b) La expedición de estos bultos sólo se hace sobre la base de acuerdos aprobados por las autoridades competentes de acuerdo con el marg. 1675, a fin de prevenir el cargamento, el transporte y el almacenamiento de estos bultos con otros bultos de materias radiactivas etiquetadas.

2. Ejemplos de modelos para los cuales no es necesaria la aprobación de una autoridad competente

Ejemplo I (que necesita la aprobación multilateral de la expedición)

1623 Para los bultos de la clase fisible III, no es necesaria ninguna aprobación del modelo de bulto, si se cumplen las condiciones siguientes:

- a) el bulto está aprobado como bulto de la clase fisible II y el número de estos bultos en un mismo envío no es superior al doble del número admisible para el que se hizo la aprobación para la clase fisible II;
- b) la expedición de los bultos solo sea hecha en base a los acuerdos aprobados por las autoridades competentes de acuerdo con el marg. 1675, a fin de prevenir el cargamento, el transporte y el almacenamiento de estos bultos con otros bultos de las clases fisibles II o III. Estos acuerdos pueden prever por ejemplo:
 - i) que ningún otro bulto de materias radiactivas etiquetado pueda transportarse con el envío en el mismo vagón; y
 - ii) que el envío deba remitirse directamente hasta el destino sin ningún almacenamiento intermedio en el recorrido; o que se deban imponer controles, a este fin dispondrá una escolta para impedir que los bultos del envío se aplien o se coloquen junto a otros bultos de materias radiactivas tras un accidente o en cualquier otro momento. La escolta debe viajar en otro vagón.

Ejemplo II (que necesita la aprobación multilateral de la expedición)

1624 Para los bultos de la clase fisible III, no es necesaria ninguna aprobación del modelo de bulto, si se cumplen las condiciones siguientes:

a) Embalaje: la seguridad de estos envíos desde el punto de vista de la criticidad no depende de la integridad del embalaje. Se puede utilizar pues cualquier embalaje que satisfaga las otras prescripciones apropiadas del presente Apéndice, a condición de que no incluya una pantalla de plomo de un espesor superior a 5 cm, de wolframio o de uranio.

b) Contenido: uranio metálico, compuestos o mezclas: el contenido de todo envío no debe ser superior a la masa admisible de uranio-235 por envío indicada en la tabla XVI en función del enriquecimiento, para las materias que satisfagan las condiciones siguientes:

- i) no debe estar presente uranio-233;
- ii) no deben estar presentes el berilio ni ningún producto hidrogenado enriquecido en deuterio;
- iii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor a 150 veces la masa total de uranio-235;

iv) no debe estar presente ninguna mezcla de materias fisibles con materias más ricas en hidrógeno que el agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.

Tabla XIV: Masa admisible de uranio-235 por envío

Columna 1

Enriquecimiento del uranio en masa, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a

- 93
- 75
- 60
- 40
- 30
- 20
- 15
- 11
- 10
- 9,5
- 9
- 8,5
- 8
- 7,5
- 7
- 6,5
- 6
- 5,5
- 5
- 4,5
- 4
- 3,5
- 3
- 2,5
- 2
- 1,5
- 1,35
- 1
- 0,92

Columna 2

Masa admisible por envío en gramos de uranio-235

- 400
- 420
- 440
- 460
- 480
- 520
- 560
- 600
- 640
- 655
- 675
- 690
- 710
- 730
- 750
- 780
- 810
- 850
- 900
- 950
- 1000
- 1100
- 1250
- 1500
- 2050
- 3400
- 4000
- 8500
- 15000

c) Contenido: uranio metálico, compuestos o mezclas que no se presentan en forma reticular: la tabla XVII indica la masa admisible de uranio-235 por envío en función del enriquecimiento, para las materias que satisfagan las condiciones siguientes:

- i) no debe estar presente uranio-233;
- ii) no deben estar presentes el berilio ni ninguna materia hidrogenada enriquecida con deuterio;
- iii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor de 150 veces la masa total de uranio-235;
- iv) no debe estar presente ninguna mezcla de materias fisibles con materias más ricas en hidrógeno que el agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.
- v) las materias fisibles deben repartirse de forma homogénea en la materia. Además, las materias no deben estar dispuestas en forma reticular en el interior del bulto.

Tabla XVII: Masa admisible de uranio-235 por envío

Columna 1

Enriquecimiento del uranio en masa, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a

- 4
- 3,5
- 3
- 2,5
- 2
- 1,5
- 1,35

Columna 2

Masa admisible por envío en gramos de uranio-235

- 1,05
- 1,15
- 1,4
- 1,8
- 3
- 7
- 10

d) Contenido: uranio metal o plutonio metal, compuestos o mezclas: las materias deben satisfacer las condiciones siguientes:

- i) no deben estar presentes el berilio ni ninguna materia hidrogenada enriquecida con deuterio;
- ii) la masa total de grafito presente no debe ser mayor de 150 veces la masa total de uranio y de plutonio;
- iii) no debe estar presente ninguna mezcla de materias fisibles con materias más ricas en hidrógeno que el agua, por ejemplo ciertos hidrocarburos. Esto no impide la utilización de polietileno para el embalaje.

La masa total de materias fisibles por envío debe ser tal que:

$$\frac{235U(g)}{400} + \frac{Pu(g)}{225} + \frac{233U(g)}{250} \text{ no sea superior a } 1.$$

e) Condiciones de transporte: deben ejercerse los controles administrativos siguientes durante todo el tiempo del transporte del envío:

- i) la cantidad de materias contenidas en un envío no debe ser superior a las cantidades definidas en los b), c) y d) anteriores;
- ii) el envío debe remitirse directamente hasta su destino sin ningún almacenamiento durante la ruta.

f) La expedición está subordinada a una aprobación multilateral

1625-1629

Capítulo III. Métodos de ensayo y verificaciones

A. Ensayo de conformidad con las prescripciones

1630 (1) Se puede dar el ensayo de conformidad a las prescripciones relativas a los ensayos previstos en el presente capítulo por uno de los medios indicados a continuación o por una combinación de estos medios:

- a) practicando los ensayos con muestras o prototipos del embalaje tal y como se remite normalmente al transporte, en este caso el contenido del embalaje debe simular lo mejor posible el contenido radiactivo normalmente previsible;
- b) refiriéndose a los ensayos anteriores que las satisfagan de forma suficientemente comparable;
- c) practicando los ensayos sobre modelos a escala apropiada que contengan los elementos característicos del artículo considerado, de la experiencia tecnológica se deduzca que los resultados de tales ensayos son utilizables con vistas al estudio del embalaje. Si se utiliza un modelo de este tipo, es necesario tener en cuenta la necesidad de ajustar ciertos parámetros de los ensayos tales como el diámetro de la barra de penetración o la fuerza de compresión;
- d) recurriendo al cálculo o al razonamiento lógico, cuando los parámetros y métodos de cálculo se admiten de forma general como dignos de confianza o conservadores.

(2) En lo que respecta a las condiciones iniciales para los ensayos previstos en el presente capítulo, con excepción de los previstos en los marg. 1637 (4) a 1639, el ensayo para la conformidad se basará en la hipótesis de que el bulto está en equilibrio a una temperatura ambiente de 38°C. En lo que respecta al ensayo térmico, se podrán despreciar los efectos de la radiación solar antes y durante el ensayo pero será necesario tenerla en cuenta en la evaluación de los resultados de este ensayo.

B. Ensayos para los embalajes

1. Número de muestras a someter a los ensayos

1631 El número de muestras efectivamente sometidos a los ensayos deberá depender a la vez del número de embalajes del tipo considerado que se producirán, de la frecuencia de su utilización y del precio de coste. Los resultados de los ensayos pueden exigir un mayor número para satisfacer las prescripciones de los ensayos en lo que respecta al máximo deterioro.

2. Preparación de una muestra para los ensayos

1632 (1) Toda muestra debe ser examinada antes de ser sometida a los ensayos a fin de identificar y anotar los defectos o fallos y específicamente:

- a) no conformidad con las especificaciones o planos;
- b) vicios de construcción;
- c) corrosión u otros deterioros;
- d) distorsión de los elementos.

(2) La envoltura de confinamiento del embalaje debe ser claramente identificada.

(3) Las partes exteriores del embalaje deben identificarse claramente a fin de que se puedan referenciar fácilmente y sin ambigüedad en cualquier parte de ésta muestra.

3. Verificación de la integridad de la envoltura de confinamiento y de la pantalla

1633 Tras haber sometido la muestra a uno cualquiera de los ensayos aplicables previstos en los marg. 1635 a 1637, es necesario aún demostrar que el confinamiento y la función-pantalla están preservados en la medida requerida en los marg. 1601 (15) a (17), 1602 (2), 1603 (1) y 1604 (2) para el embalaje considerado.

4. Blanco para los ensayos de caída especificados en los marg. 1635 (4), 1636 (2), 1637 (2) y 1641 (1)

1634 El blanco debe ser una superficie plana horizontal tal que cualquier disminución de su resistencia al desplazamiento o a la deformación debidos al choque no agrave sensiblemente al daño sufrido por la muestra.

5. Ensayos para probar la capacidad de resistencia en las condiciones normales de transporte

1635 (1) Estos ensayos son: el ensayo de aspersión de agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de compresión y el ensayo de penetración. Los prototipos del bulto deben someterse al ensayo de caída libre, al ensayo de compresión y al ensayo de penetración tras haber sido sometidos en cada caso a los ensayos de aspersión de agua. Puede utilizarse un solo prototipo para todos los ensayos, a condición de que se observen las prescripciones del (2).

(2) El espacio de tiempo entre el final del ensayo de aspersión de agua y el ensayo siguiente debe ser tal que el agua pueda penetrar al máximo sin que haya secado apreciable en el exterior de la muestra. Salvo provisiones contrarias, se admitirá que este espacio de tiempo sea de aproximadamente dos horas si el chorro de agua viene simultáneamente de cuatro direcciones. Sin embargo, no se prevé ningún espacio de tiempo si el chorro de agua viene sucesivamente de cada una de las cuatro direcciones.

(3) Ensayo de aspersión de agua: Se considerará como satisfactorio todo ensayo de aspersión de agua que cumpla las condiciones siguientes:

- a) la cantidad de agua por unidad de superficie de suelo equivalga a un caudal de precipitación de 5 cm por hora;
- b) el agua incida en la muestra bajo un ángulo de aproximadamente 45º con la horizontal;
- c) el agua se reparta casi uniformemente, como lo haría la lluvia, sobre toda la superficie de la muestra en la dirección del chorro;
- d) la duración de la aspersión sea de al menos 1 hora;
- e) el embalaje se orienta de tal forma que son los elementos estudiados los que tienen un mayor riesgo de ser alcanzados y la muestra reposa sobre un soporte a fin de que no hiede en un mar de agua.

(4) Ensayo de caída libre: Se hace caer la muestra sobre el blanco de forma que sufra el deterioro máximo desde el punto de vista de los elementos de seguridad a verificar.

a) La altura de caída medida entre el punto más bajo del bulto y la superficie superior del blanco debe ser conforme a las prescripciones de la tabla XVIII siguiente:

Tabla XVIII: Altura de caída libre para los bultos

Columna 1 Masa del bulto (kg)	Columna 2 Altura de caída libre
menos de 5000	1,2
5000 a < 10 000	0,9
10 000 a < 15 000	0,6
15 000 y más	0,3

b) para los bultos de la clase fisible II, la caída libre especificada anteriormente debe estar precedida de una caída libre desde una altura de 0,3 m sobre cada vértice o, si los bultos son de forma cilíndrica sobre cada cuadrante de cada una de las aristas circulares.

c) Para los bultos rectangulares de fibras aglomeradas o de madera, cuya masa no sea superior a 50 kg, el ensayo de caída libre, desde una altura de 0,3 m, sobre cada vértice, debe realizarse sobre una muestra distinta.

d) Para los bultos cilíndricos de fibras aglomeradas, cuya masa no sea superior a 100 kg, el ensayo de caída libre, desde una altura de 0,3 m, sobre cada cuadrante de cada una de las aristas circulares, debe realizarse sobre una muestra distinta.

(5) Ensayo de compresión. La muestra debe ser sometida durante al menos 24 horas a una fuerza de compresión ejercida por una masa igual al mayor de los dos valores siguientes:

- a) el equivalente a cinco veces la masa del bulto real;
- b) el equivalente al producto de 1300 kg/m² por el área de proyección vertical del bulto.

Esta fuerza se aplicará uniformemente a dos caras opuestas de la muestra, siendo una de ellas la base sobre la que reposa normalmente.

(6) Ensayo de penetración: La muestra se colocará sobre una superficie rígida, plana y horizontal, cuyo desplazamiento será insignificante durante la ejecución del ensayo.

a) Una barra con una extremidad semiesférica de 3,2 cm de diámetro y que pese 6 kg, cuyo eje longitudinal esté orientado verticalmente, se deja caer sobre la muestra y se guía de forma que su extremidad choque con el centro de la parte más frágil de la muestra y que rompa la envoltura de confinamiento si penetra suficientemente profundo. Las deformaciones de la barra deben ser insignificantes durante la ejecución del ensayo.

b) La altura de caída de la barra medida entre la extremidad inferior de esta y la superficie de la muestra debe ser de 1 m.

6. Ensayos adicionales para los embalajes del tipo A destinados a líquidos y gases

1636 (1) Muestras distintas deben ser sometidas a cada uno de los ensayos siguientes, a menos que se pueda probar que uno de los ensayos es más riguroso que otro para la muestra en cuestión, en cuyo caso una muestra deberá someterse al ensayo más riguroso.

(2) Ensayo de caída libre: Se hace caer la muestra sobre el punto de forma que sufra el deterioro máximo desde el punto de vista del confinamiento. La altura de caída medida entre la parte inferior de la muestra y la superficie superior del blanco debe ser de 9 m.

(3) Ensayo de penetración: La muestra debe sufrir el ensayo especificado en el marg. 1635 (6), salvo que la altura de caída deba aumentarse desde 1 m como prevé el marg. 1635 (6) b), hasta 1,7 m.

7. Ensayos para probar la capacidad de resistir los accidentes durante el transporte

1637 (1) La muestra debe ser sometida a los efectos acumulativos del ensayo mecánico previsto en (2) y del ensayo térmico previsto en (3) y en este orden. El ensayo de inmersión en agua (4) debe hacerse sobre otra muestra.

(2) Ensayo mecánico: El ensayo consiste en dos caídas sobre un blanco. El orden en el cual la muestra debe someterse a las dos caídas debe escogerse de forma que, tras finalizar el ensayo mecánico, los desperfectos sufridos sean tales que el ensayo térmico al cual debe someterse la muestra seguidamente produzca el deterioro máximo.

a) Caída I: Se hace caer la muestra sobre el blanco de forma que sufra el mayor deterioro. La altura de caída medida entre el punto más bajo de la muestra y la superficie superior del blanco debe ser de 9 m.

b) Caída II: Se hace caer la muestra sobre el blanco de forma que sufra el mayor deterioro. La altura de caída medida entre el punto de impacto previsto de la muestra y la superficie superior del blanco debe ser de 1 m. En este caso el blanco está constituido por la extremidad superior de una barra maciza de acero dulce que tenga una sección circular de 15 cm ± 0,5 cm de diámetro. La superficie del blanco debe ser plana y horizontal con su arista redonda con una curvatura de 6 mm como máximo. La barra debe montarse verticalmente de forma rígida sobre la base del blanco descrito en el marg. 1634; debe tener una longitud de 20 cm, a menos que una barra mayor pueda causar mayores desperfectos, en cuyo caso se utilizará una barra suficientemente larga para causar el desperfecto máximo.

(3) Ensayo térmico: Un ensayo térmico se considera como satisfactorio si el flujo térmico recibido por la muestra no es inferior al que resultaría de la exposición de la muestra entera durante 30 minutos a una radiación media de 800°C que tenga un coeficiente de radiación de al menos 0,9. Con fines de cálculo, el poder absorbente de la superficie será, bien el valor al cual se puede llegar si el bulto estuviera expuesto a un incendio, bien 0,9, según cual de estos valores sea mayor. Además, se tendrá en cuenta el aporte debido al calor de convección, si es significativo, suponiendo que el aire ambiente está inmóvil a la temperatura de 800°C durante los 30 minutos. Cuando se termine de calentar exteriormente la muestra:

- a) la muestra no debe refrigerarse artificialmente antes que haya transcurrido un periodo de 3 horas o que haya sido probado que la temperatura interior ha comenzado a bajar, según cual de estos periodos sea el menor;
- b) si hay combustión de los materiales de la muestra, se dejará que continúe durante tres horas tras el final del calentamiento, a menos que no termine antes por sí sola.

(4) Ensayo de inmersión en agua: La muestra debe sumergirse bajo una altura de agua de 15 m como mínimo, durante al menos 8 horas. Para los fines del ensayo se considerará satisfactoria una presión de agua exterior igual a 150 kPa (1,5 bar) (manómetro).

8. Ensayos de penetración de agua para los bultos de materias fisibles

1638 (1) Los bultos que no sean los de las clases fisibles I o II y todos los otros bultos para los que se ha supuesto, con los fines de la evaluación prevista en los marg. 1614 (2) y 1619 b) una penetración o una salida de agua correspondiente a la reactividad mayor, están exentos de este ensayo.

(2) Antes de someterse al ensayo de penetración de agua especificada a continuación, la muestra debe ser sometida a los ensayos previstos en el marg. 1637 (2) y (3).

(3) La muestra debe sumergirse bajo una altura de agua de 0,9 m como mínimo, durante al menos 8 horas y en la posición susceptible de dar lugar a la máxima penetración. Para este ensayo no es necesario que la temperatura ambiente sea de 38°C.

9. Ensayos de la integridad de la envoltura de confinamiento y de la pantalla

1639 No importa que método de ensayo o de inspección pueda utilizarse para establecer que las condiciones del presente capítulo son respetadas después que la muestra haya sido sometida a los ensayos previstos en los marg. 1635 a 1637, con la condición de que pueda probarse que este método satisface las prescripciones aplicables de los marg. 1601 a 1604.

C. Ensayos para las materias radiactivas en forma especial

1. Generalidades

1640 (1) Los ensayos son: el ensayo de resistencia al choque, el ensayo de percusión, el ensayo de plegado y el ensayo térmico.

(2) Las muestras (materias radiactivas sólidas o cápsulas) deberán estar preparadas como se remitirían normalmente al transporte. También deben ser lo más parecidos posible a la materia radiactiva.

(3) Puede utilizarse una muestra diferente para cada ensayo.

(4) La muestra no debe romperse cuando se le someta a los ensayos de resistencia al choque, de percusión o de plegado.

(5) La muestra no debe ni fundirse ni dispersarse cuando se le someta al ensayo térmico.

(6) Tras cada ensayo deberán determinarse los efectos de la lixiviación sobre la muestra por un método que no será menos sensible que los métodos descritos en el marg. 1642.

2. Métodos de ensayo

1641 (1) Ensayo de resistencia al choque: Se hace caer la muestra sobre un blanco, desde una altura de 9 m. El blanco debe ser tal como el que se define en el marg. 1634.

(2) Ensayo de percusión: La muestra se colocará sobre una plancha de plomo que repose sobre una superficie dura y lisa; se golpea con la cara plana de una barra de acero, de forma que se produzca un choque equivalente al que provocaría una masa de 1,4 kg que cayera en caída libre desde una altura de 1 m. La superficie plana de la barra debe tener 25 mm de diámetro, su arista estará redondeada con una curvatura de 3 mm \pm 0,3 mm. El plomo cuyo coeficiente de dureza será de 3,5 a 4,5 según la escala Vickers tendrá un espesor máximo de 25 mm y cubrirá una superficie mayor que la que cubre la muestra. Para cada ensayo es necesario colocar la muestra sobre una parte intacta de plomo. La barra debe golpear la muestra de forma que le haga sufrir el deterioro máximo.

(3) Ensayo de plegado: Este ensayo sólo se aplica a los salientes delgados y largos cuya longitud mínima sea de 10 cm y cuya relación entre la longitud y la anchura mínima no sea inferior a 10. La muestra debe sujetarse rigidamente atornillada, en posición horizontal, de forma que la mitad de su longitud sobrepase las tenazas de la pinza. Debe orientarse de tal forma que sufra el máximo deterioro cuando su extremidad libre se golpee con la cara plana de una barra de acero. La barra debe golpear la muestra de forma que produzca un choque equivalente al que provocaría una masa de 1,4 kg cayendo en caída libre desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra debe tener 25 mm de diámetro, cuya arista estará redondeada con una curvatura de 3 mm \pm 0,3 mm.

(4) Ensayo térmico: La muestra se calienta por aire a la temperatura de 800°C; se mantiene a esta temperatura durante 10 minutos, tras los cuales se deja enfriar.

3. Lixiviación - Métodos de determinación

1642 (1) Para las materias sólidas no susceptibles de dispersión:

a) La muestra debe sumergirse durante siete días en agua a la temperatura ambiente. El agua debe tener un pH comprendido entre 6 y 8 y una conductividad máxima de 10 μ S/cm a 20°C.

b) el agua y la muestra deben calentarse a continuación a una temperatura de 50°C \pm 5°C y mantenerse a esta temperatura durante 4 horas;

c) entonces debe determinarse la actividad del agua;

d) la muestra debe conservarse seguidamente durante al menos siete días en un medio de aire inmóvil cuyo estado higrométrico no sea inferior a 0,90 a 30°C.

e) la muestra debe sumergirse a continuación en agua que tenga las mismas características que en el a) anterior; después el agua y la muestra deben calentarse a una temperatura de 50°C \pm 5°C y mantenerse a esta temperatura durante 4 horas;

f) entonces debe determinarse la actividad del agua

Las actividades determinadas en las etapas indicadas en c) y f) anteriormente no deben ser mayores de 0,05 uCi.

(2) Para las materias puestas en cápsulas:

a) la muestra debe sumergirse en agua a la temperatura ambiente. El agua debe tener un pH comprendido entre 6 y 8 y una conductividad máxima de 10 μ S/cm. El agua y la muestra deben calentarse a una temperatura de 50°C \pm 5°C y mantenerse a esta temperatura durante 4 horas;

b) entonces debe determinarse la actividad del agua

c) la muestra debe conservarse seguidamente durante al menos siete días en un medio de aire inmóvil a una temperatura al menos igual a 30°C;

d) el ensayo descrito en el a) debe repetirse;

e) entonces debe determinarse la actividad del agua

Las actividades determinadas en las etapas indicadas en c) y f) anteriormente no deben ser mayores de 0,05 uCi.

D. Prescripciones a observar para las verificaciones antes de la primera puesta en servicio y antes de cada envío al transporte de ciertos tipos de bultos

1. Antes de la primera puesta en servicio

1643 Antes de la primera puesta en servicio de un bulto, el expedidor deberá observar las prescripciones siguientes:

a) para cada bulto del tipo B(U) y del tipo B(M), será necesario asegurar que la eficacia de la pantalla y de la envoltura de confinamiento y, dado el caso, las características en lo que respecta a la transferencia de calor están en los límites aplicables al modelo probado o especificado para este modelo;

b) si la presión teórica en la envoltura de confinamiento es superior a 35 kPa (0,35 bar) (manómetro), será necesario asegurar que la envoltura de confinamiento de cada bulto satisface las especificaciones del modelo aprobado relativas a la capacidad de esta envoltura de mantener su integridad bajo presión;

c) cuando, para satisfacer los criterios de seguridad nuclear, se incluyan expresamente absorbentes de neutrones para este fin como elementos del embalaje, deben ejecutarse pruebas para asegurarse de la presencia y reparto de estos venenos.

2. Antes de cada entrega para el transporte

1644 Antes de entregar un bulto para su transporte, el expedidor deberá observar las siguientes prescripciones:

a) los bultos del tipo B(U) y del tipo B(M) deben ser retenidos hasta que estén bastante próximos a las condiciones de equilibrio para probar la conformidad con las condiciones de temperatura y presión prescritas para la expedición, a menos que exista una exención de estas prescripciones por una aprobación unilateral;

b) será necesario asegurar que se observan todas las prescripciones especificadas en los certificados.

c) será necesario asegurar mediante un examen y los ensayos apropiados que todos los cierres y las válvulas y otras aberturas de la envoltura de confinamiento por los cuales podría escaparse el contenido radiactivo, están correctamente cerrados y, dado el caso sellados en la forma que ha sido probado y que las prescripciones de los marg. 1603 (1) y 1604 (2) se satisfagan;

d) será necesario asegurar que se satisfacen las prescripciones del marg. 1600 (5) relativas a los dispositivos de elevación.

1645-

1649 Capítulo IV: Controles relativos al transporte y almacenamiento en tránsito

A. Embalaje en común

1650 Un bulto que contenga materias radiactivas no debe contener nada más que los objetos y notas necesarias para la utilización de dichas materias; estos objetos pueden estar incluidos a condición de que no tengan interacción, con el embalaje o con el contenido, susceptible de reducir la seguridad del bulto.

B. Contaminación radiactiva transitoria

1651 Sobre toda superficie exterior del bulto, la contaminación radiactiva transitoria debe mantenerse en un nivel tan bajo como sea posible y no debe superar, en ningún momento de un transporte efectuado en condiciones normales, los valores especificados en la tabla XIX. Se puede determinar la contaminación radiactiva transitoria frotando con la mano una zona de 300 cm² de la superficie considerada con ayuda de un papel de filtro seco o de un trozo de algodón hidrófilo seco o de cualquier otra materia de esta naturaleza.

En los bultos utilizados para el transporte de materias radiactivas tales como un combustible irradiado, se procederá a una evaluación para determinar si la actividad es susceptible de ser eliminada de la superficie por lavado, por ejemplo por la lluvia. La frecuencia de tal evaluación dependerá de la probabilidad de absorción de la contaminación radiactiva por la capa exterior, en particular por la capa de pintura. Si la actividad es susceptible de ser eliminada por lavado de la superficie del bulto, solo se podrá volver a utilizar este bulto con la condición de que se haga una evaluación de seguridad relativa a la radiación por una persona cualificada.

Tabla XIX: Máximos admisibles de la contaminación radiactiva transitoria

Columna 1

Contaminante

Uranio natural o empobrecido y torio natural solamente

Emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad enumerados en la nota 2

Todos los demás emisores alfa

Columna 2
Máximo admisible
(ver nota 1) (uCi/cm2)

10-3
10-4
10-5

NOTA. 1. Los niveles indicados aquí arriba son los niveles medios admisibles para cualquier porción de 300 cm² de la superficie considerada.
2. Emisores alfa de baja toxicidad: uranio-235 o uranio-238; torio-232; torio-228 y torio-230 diluidos de forma que tengan una actividad específica del mismo orden que el uranio natural y el torio natural; radionucleidos que tengan un periodo inferior a diez días.

C. Categorías

1652 Los bultos y los contenedores (grandes y pequeños) deben entrar en una de las categorías siguientes:

1. Categoría I-BLANCA

1653 (1) Bultos: cuando en ningún momento de un transporte efectuado en condiciones normales, la intensidad de radiación emitida por el bulto sea superior a 0,5 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior del bulto y que el bulto no pertenezca ni a la clase fisible II ni a la clase fisible III.

(2) Contenedores: cuando el contenedor contenga bultos de materias radiactivas de los que ninguno pertenezca a una categoría superior a la categoría I-BLANCA.

2. Categoría II-AMARILLA

1654 (1) Bultos: cuando la intensidad de radiación indicada en el marg. 1653 (1) es superada o los bultos pertenezcan a la clase fisible II, con la condición que:

a) la intensidad de radiación emitida por el bulto no exceda en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales, de 50 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior del bulto;

b) el índice de transporte no sea superior a 1,0 en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales.

(2) Contenedores: cuando en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales el índice de transporte del contenedor supere 1,0 y que el contenedor no contenga ningún bulto de la clase fisible III.

3. Categoría III-AMARILLA

1655 (1) Bultos: cuando uno de los dos valores de la intensidad de radiación indicados en el marg. 1654 (1) es superado o los bultos pertenezcan a la clase fisible II o a la clase fisible III o cuando los bultos se transporten por acuerdo especial, con la condición que:

a) la intensidad de radiación emitida por el bulto no exceda en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales de 200 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior del bulto, a menos que al transporte se efectúe por vagón completo en las condiciones especificadas en el marg. 1659 (8); en este caso, la intensidad máxima admisible es de 1000 mrem/h;

b) el índice de transporte no sea superior a 10 en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales, a menos que el bulto sea transportado por vagón completo.

(2) Contenedores: cuando, en un momento cualquiera del transporte efectuado en condiciones normales, el índice de transporte del contenedor sea superior a 1,0 o que el contenedor contenga bultos pertenecientes a la clase fisible III o cuando el contenedor se transporte por acuerdo especial.

D. Etiquetado y señalización (ver Apéndice IX)

1656 (1) Los bultos y contenedores (grandes o pequeños) deben estar provistos de al menos dos etiquetas conformes a los modelos Nos 7A, 7B o 7C, según la categoría (ver marg. 1652 a 1655) a la cual pertenezcan el bulto o el contenedor. Los grandes contenedores deben además estar provistos de etiquetas conforme al modelo No 7D.

(2) Las etiquetas se pegarán sobre dos caras laterales opuestas del bulto o sobre las cuatro caras laterales del contenedor.

(3) Las etiquetas deberán completarse como sigue, de forma bien legible e indeleble:

a) en la mención «Contenido» se escribirá el radionucleido o la materia cuya presencia constituya el mayor peligro en caso de deterioro del bulto (ejemplo: estroncio-90; uranio irradiado; RADIACTIVO LSA);

b) en la mención «Actividad» se escribirá la actividad en curios;

NOTA. Esta actividad también puede expresarse en micro-, mili- o kilocurios, a condición de que los prefijos micro-, mili y kilo estén escritos con todas sus letras.

c) en la etiqueta de los modelos Nos 7B y 7C se escribirá además, en cifras tan grandes como sea posible, el índice de transporte en el cuadro reservado a este efecto.

(4) Los bultos que pesen más de 50 kg deben llevar sobre su superficie exterior la indicación de su masa total de forma visible y duradera.

(5) Todo bulto del tipo A debe llevar, sobre su superficie exterior, la mención «Tipo A», escrita de forma visible y duradera.

(6) Todo bulto de un modelo aprobado conforme a los marg. 1672 a 1674 debe llevar, escrito sobre su superficie exterior de una forma visible y duradera, la señal de identidad atribuida a este modelo por la autoridad competente y, en el caso de un modelo de bulto del tipo B(U) o del tipo B(M), la mención «Tipo B(U)» o «Tipo B(M)».

(7) Todo bulto del tipo B(U) o del tipo B(M) debe llevar sobre la superficie exterior del recipiente mas externa resistente al fuego y al agua, de forma visible, el símbolo del trébol que figura en las etiquetas conformes a los modelos Nos 7A, a 7D, grabado, estampado o reproducido por cualquier otro medio resistente al fuego y al agua.

E. Separación de materias radiactivas

1657 Los bultos de la categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA, se separarán con las distancias de seguridad indicadas en la tabla XX, de los bultos que lleven una etiqueta con la inscripción «FOTO».

Tabla XX: Distancias de seguridad para el cargamento y almacenamiento de bultos que lleven una etiqueta con la inscripción «FOTO», en común con bultos de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA

Columnas 1 y 2

Suma de bultos de la categoría	Suma de índices de transporte
III-AMARILLA / II-AMARILLA / -	- / - / -
-	0,2
-	0,5
-	1
-	2
-	4
-	8
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50

Columna 3

Duración del transporte en horas							
1	2	4	10	24	48	120	240
Distancias mínimas en metros							
0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	3
0,5	0,5	0,5	1	1	2	3	5
0,5	0,5	1	1	2	3	5	7
0,5	1	1	1,5	3	4	7	9
1	1,5	2	4	6	8	14	18
1	2	3	4	7	9	14	18
1,5	3	4	6	9	13	20	30
2	3	5	7	11	16	25	35
3	4	5	8	13	18	30	40
3	4	6	9	14	20	32	45

F. Almacenamiento en tránsito

1658 (1) Los bultos de materias radiactivas no deben almacenarse en el mismo sitio que las mercancías peligrosas con las que está prohibido cargarlos en común (ver marg 700 (3)).

(2) El número de bultos y de contenedores de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA almacenados en un mismo lugar, tal como zona de tránsito, recepción de mercancías o almacén, se limitará de forma que la suma de índices de transporte de un mismo grupo de estos bultos o contenedores no sea superior a 50. Debe mantenerse una distancia de 6 m como mínimo entre los grupos de estos bultos o contenedores y otros grupos de tales bultos o contenedores.

(3) Cuando el control de la acumulación de bultos se haga por referencia a las bandas rojas que están en las etiquetas, un mismo grupo de bultos no debe comprender más de 50 bultos de la categoría II-AMARILLA o más de 5 bultos de la categoría III-AMARILLA. Cuando estén presentes bultos de ambas categorías, se admitirá que un bulto de la categoría III-AMARILLA es equivalente a 10 bultos de la categoría II-AMARILLA.

(4) Salvo en lo que concierne a los bultos de las clases fisibles II o III, las limitaciones especificadas en (2) no se aplican a los bultos que lleven la mención «RADIACTIVO LSA» y que contengan materias de baja actividad específica, ni a los que lleven la mención «RADIACTIVO LLS» y contengan materias sólidas de baja actividad específica, si se mantienen en forma de un conjunto compacto o dentro de los contenedores.

(5) Está permitido mezclar bultos de tipos diferentes, específicamente bultos de la clase fisible I y bultos de la clase fisible II.

G. Transporte

1659 (1) Los bultos se cargarán en vagones de forma que no puedan desplazarse peligrosamente ni volcarse ni caer.

(2) A condición de que el flujo térmico medio en la superficie no sea superior a 15 W/m² y que las mercancías a su alrededor no estén contenidas en sacos, un bulto puede transportarse entre mercancías diversas envasadas, sin prescripciones de estiba particulares que no sean aquellas de las que la autoridad competente pudiera exigir en un certificado apropiado. Si el flujo térmico es superior a 15 W/m², el bulto debe transportarse por vagón completo.

(3) Las materias radiactivas pueden expedirse igualmente por paquete expres. En este caso la suma de los índices de transporte indicados en las etiquetas está siempre limitado a 10 en el furgón. Para los bultos de la categoría

III-AMARILLA, el ferrocarril puede fijar el momento de recibir el envío al transporte.
Un bulto no debe pesar más de 50 kg.

- (4) Los bultos de las categorías I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA no deben transportarse en compartimentos ocupados por viajeros, salvo en el caso de compartimentos exclusivamente reservados a las personas especialmente autorizadas a escoltar esos bultos.
- (5) Está permitido mezclar bultos de tipos diferentes, específicamente de la clase fisible I y bultos de la clase fisible II.
- (6) La acumulación de bultos y contenedores debe controlarse como sigue:
- a) el número de bultos y de contenedores a cargar en un mismo vagón se limitará de forma que la suma de índices de transporte no sea superior a 50. Cuando el control de acumulación se hace por referencia a las bandas rojas que llevan las etiquetas, ver marg. 1658 (3).
 - b) para los vagones completos el límite anteriormente citado puede superarse siempre que la intensidad de radiación en las condiciones normales de transporte no supere los 200 mrem/h en ningún punto de la superficie del contenedor o del vagón, al 10 mrem/h a 2 m de esta superficie. Sin embargo, en el caso de bultos de las clases fisibles II o III o de mezclas de estos bultos, el número de bultos cargados en un mismo vagón no debe ser superior al número admisible (ver nota 1 del marg. 700 (2)).
- (7) Los vagones en los que se carguen bultos o contenedores provistos de etiquetas conformes a los modelos Nos 7A, 7B o 7C y los vagones completos de materias radiactivas cualquiera que sean llevarán sobre sus dos costados una etiqueta conforme al modelo No 7D.
- (8) En el caso de carga por vagón completo, la intensidad de radiación no debe superar:

- a) 1000 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior de un bulto cualquiera, a condición:
 - i) que el vagón esté provisto de un recinto que impida que cualquier persona no autorizada penetre en él durante un transporte efectuado en condiciones normales;
 - ii) que estén tomadas las disposiciones para que los bultos estén colocados en el vagón de forma que no puedan desplazarse durante un transporte efectuado en condiciones normales;
 - iii) que no haya ninguna operación de carga o descarga entre el inicio y el fin del transporte.

Si no se cumplen estas condiciones, la intensidad de radiación no debe ser superior a 200 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior de un bulto cualquiera

- b) 200 mrem/h en cualquier punto de la superficie exterior del vagón o del gran contenedor, incluidas las superficies superior e inferior y, si se trata de un vagón descubierto, en ningún punto de los planos verticales que pasan por los bordes exteriores del vagón de la superficie de carga y de la superficie interior del vagón;
- c) 10 mrem/h en cualquier punto que diste 2 m de los planos verticales representados por las superficies exteriores laterales del vagón o del gran contenedor y, si se trata de carga en vagón descubierto, en cualquier punto que diste 2 metros de los planos verticales que pasan por los bordes exteriores del vagón.

b. Vagones-cisterna

- 1660 Las materias de débil actividad específica (LSA) (I) del marg. 703 ficha 5, con excepción del hexafluoruro de uranio y de las materias sujetas a inflamación espontánea, pueden transportarse en vagones-cisterna de acuerdo con las condiciones del Apéndice XI.

c. Contenedores-cisterna

- 1661 Las materias de baja actividad específica (LSA) (I) del marg. 703 ficha 5 con excepción del hexafluoruro de uranio natural o empobrecido, pueden transportarse en contenedores-cisterna de acuerdo con las condiciones del Apéndice X.

1662-
1669

(Continuará.)

MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

22702 CORRECCION de errores de la Orden de 13 de junio de 1986 por la que se somete a vigilancia estadística previa las importaciones de urea de la partida arancelaria 31.02.B.

Advertido error en el texto remitido para su publicación del artículo 1.º de la mencionada Orden, inserta en el «Boletín Oficial del Estado» número 158, de 3 de julio de 1986, página 24208, se transcribe a continuación la oportuna rectificación, quedando dicho artículo redactado en los siguientes términos:

«Artículo 1.º A partir de la fecha de publicación de la presente Orden queda sometida a vigilancia estadística y requerirá, por

tanto, la expedición del documento denominado notificación previa de importación establecido en el artículo 4.º de la Orden de 21 de febrero de 1986, por la que se regula el procedimiento y tramitación de las importaciones, la importación de urea de un contenido en nitrógeno superior al 45 por 100 en peso del producto anhidro en estado seco, clasificada en la partida arancelaria 31.02.B del vigente Arancel de Aduanas, cuando proceda de los países de las zonas B₁, B₂, B₃, B₄ y C, del anejo I de la mencionada Orden de 21 de febrero de 1986.»

22703 CORRECCION de erratas de la Orden de 4 de junio de 1986 por la que se modifica la Comisión de Informática del Ministerio de Economía y Hacienda.

Padecido error en la inserción de la citada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 145, de fecha 18 de junio de 1986, a continuación se formula la oportuna rectificación:

En la página 22203, primera columna, en el apartado segundo, quinta línea, donde dice: «representantes por cada una de las Subsecretarías del Estado y uno», debe decir: «representantes por cada una de las Secretarías de Estado y uno».

22704 RESOLUCION de 13 de agosto de 1986, de la Dirección General del Tesoro y Política Financiera, por la que se hacen públicas las características esenciales de la Deuda del Estado, interior y amortizable, formalizada en Deuda Desgravable del Estado al 10 por 100, de 2 de agosto de 1986, a efectos de su contratación en las Bolsas Oficiales de Comercio.

Al objeto de dar cumplimiento al requisito establecido en el artículo 24 del vigente Reglamento de Bolsas de Comercio para que sea admitida a cotización oficial la Deuda del Estado, interior y amortizable, esta Dirección General del Tesoro y Política Financiera hace públicas las características esenciales de la emitida por un valor nominal de 16.722.410.000 pesetas y formalizada en Deuda Desgravable del Estado al 10 por 100, de 2 de julio de 1986, para atender la suscripción pública, en virtud de las autorizaciones contenidas en los Reales Decretos 2529/1985, de 27 de diciembre, y 779/1986, de 11 de abril, y Orden de 27 de mayo de 1986.

1. En cumplimiento de lo dispuesto en los Reales Decretos y Orden antes mencionados, la Dirección General del Tesoro y Política Financiera ha puesto en circulación 1.677.241 títulos al portador, de 10.000 pesetas nominales cada uno, serie A, números 1 al 1.677.241, por un valor nominal de 16.722.410.000 pesetas, representativos de Deuda Desgravable del Estado al 10 por 100, de emisión de 2 de julio de 1986, para atender la suscripción pública.

2. Los títulos emitidos se agrupan por láminas según el siguiente detalle:

Número 1, de 1 título.
Número 2, de 10 títulos.
Número 3, de 100 títulos.
Número 4, de 1.000 títulos.

3. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.º, 1, del Real Decreto 2529/1985, de 27 de diciembre, al amparo de lo previsto en el artículo 40, 1, c), de la Ley 46/1985, de 27 de diciembre, los títulos representativos de Deuda Desgravable del Estado gozarán de las ventajas propias de los títulos de cotización calificada en Bolsa, a efectos del beneficio establecido en el artículo 29 de la Ley 44/1978, de 8 de septiembre. Es decir, su suscripción dará derecho a la desgravación por inversiones en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

4. Los títulos se amortizarán por su valor nominal a los cinco años de su fecha de emisión, es decir, el 2 de julio de 1991. No obstante, tanto los tenedores como el Estado podrán exigir la amortización a la par a los tres años de la fecha de emisión, es decir, el 2 de julio de 1989, habiéndolo solicitado en el periodo que a tal fin se establezca.

El pago de intereses se realizará por semestres vencidos, mediante transferencia bancaria, en 2 de enero y 2 de julio de cada año. El primer vencimiento a pagar será el correspondiente al 2 de enero de 1987, por un importe bruto de 500 pesetas por título.

5. La tramitación inherente a las operaciones de solicitud de abono de los intereses de los valores que constituyen esta deuda se realizará en los términos dispuestos en las normas dictadas por las Resoluciones de la Dirección General del Tesoro de 6 de septiembre y 27 de noviembre de 1978.

Madrid, 14 de agosto de 1986.-El Director general, José María García Alonso.