

I. Disposiciones generales

JEFATURA DEL ESTADO

INSTRUMENTO de Adhesión al Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (A. D. R.), hecho en Ginebra el 30 de septiembre de 1957. (Continuación.)

Marginales

c) Envase de las materias del grupo C

2.707

1) Las materias del apartado 35.º y las mezclas que contengan ácido peracético se envasarán, en cantidades de 25 kg. como máximo por recipiente, en recipientes de vidrio de paredes fuertes o de plástico apropiado, provistos de un cierre especial de plástico adecuado, que podrá ser empломado, en comunicación con la atmósfera, por una abertura situada por encima del nivel del líquido, pero que impida en toda circunstancia—incluso en caso de dilatación del líquido como consecuencia de un calentamiento—que el líquido salte fuera y que entren impurezas en el recipiente.

2) Los recipientes de vidrio se sujetarán sólidamente, con interposición de polvo de mica pura o de lana de vidrio amortiguadoras, en el interior de envases protectores de chapa de acero o de aluminio que se puedan cerrar y dotar de agarradero y con un fondo que los mantenga de pie sin riesgo de que se caigan; la sujeción debe estar asegurada incluso si las paredes de los envases protectores no son macizas. Los recipientes de plástico apropiado deberán colocarse en envases protectores de chapa de acero que se adapten exactamente y que puedan cerrar.

d) Envases de las materias del grupo D

2.708

Las materias del grupo D, a razón de un kilogramo como máximo por bulto, se envasarán en recipientes estañados en caliente por inmersión o en recipientes de aluminio con una pureza del 99,5 por 100 como mínimo, o en botellas de plástico apropiado, moldeadas por inyección o por soplado, con paredes de espesor suficiente, o en botellas de vidrio que se colocarán en envases protectores de chapa de acero, de aluminio o de madera. Las botellas de vidrio se sujetarán con solidez, interponiendo polvo de mica pura o lana de vidrio como amortiguadores en el envase protector. Los compuestos sólidos podrán asimismo envasarse en bolsas de plástico apropiado, de un espesor suficiente, que se colocarán igualmente en envases protectores de chapa de acero, de aluminio o de madera. Si los peróxidos desprenden gases a una temperatura inferior a 40° C, los recipientes deberán satisfacer las condiciones del marginal 2.705.

e) Envases de las materias del grupo E

2.709

1) Los bultos que contengan materias del grupo E serán provistos de un dispositivo de ventilación que permita la compensación entre

Marginales

la presión interior y la presión atmosférica y que impida en toda circunstancia—especialmente en el caso de dilatación del líquido por calentamiento—que el líquido se proyecte al exterior y que entren impurezas en el recipiente.

2) Los recipientes que contengan peróxidos orgánicos líquidos no deberán llenarse por encima del 95 por 100 de su capacidad.

2.710

1) Las materias a que se refieren los apartados 45.º y 51.º se envasarán a razón de 50 kilogramos como máximo, en recipientes o sacos de plástico adecuado, que se colocarán en el interior de envases protectores apropiados a razón de 50 kg. como máximo por envase.

2) Las materias tratadas en el apartado 46.º a) se envasarán a razón de 5 kg. como máximo, en sacos de plástico apropiado, que se colocarán en grupos o por separado en envases protectores adecuados, a razón de 20 kg. como máximo por envase.

3) Las materias incluidas en el apartado 47.º a) se envasarán:

a) En recipientes de plástico apropiado, a razón de 1 kg. como máximo.

b) En depósitos de aluminio (con una pureza mínima del 99,5 por 100), con tapa de plástico, a razón de 3 kg. como máximo.

El envase protector no deberá contener más de 10 kg. de la materia considerada.

4) Las materias tratadas comprendidas en los apartados 46.º b), 47.º b), 48.º, 49.º b), 50.º y 52.º se envasarán a razón de 25 kg. como máximo en recipientes de plástico apropiado, que se colocarán dentro de envases protectores, a razón de 50 kg. como máximo por envase, salvo en el caso de la materia tratada en el apartado 52.º, para la cual se fija el máximo en 25 kilogramos.

5) Las materias tratadas en el apartado 49.º a) se envasarán a razón de 10 kg. como máximo, en recipientes de plástico apropiado que deberán colocarse en el interior de envases protectores, a razón de 40 kg. como máximo por envase.

6) Los bultos que pesen más de 35 kg. y que contengan materias del grupo E serán provistos de agarraderos.

f) Envases de materias en pequeñas cantidades

2.711

Las materias de los apartados 1.º a 22.º, 30.º y 31.º, expedidas en pequeñas cantidades podrán envasarse igualmente en la forma siguiente:

a) Materias líquidas:

a razón de 1 kg. por bulto como máximo, en botellas de aluminio, plástico apropiado o vidrio, con tapones de plástico adecuado, cierra de rosca o palanca, ambos con junta elástica. Las botellas se sujetarán con interposición de polvo de mica pura o de lana de vidrio como amortiguador, en cajas de cartón o madera. La materia de relleno se deberá colocar en can-

Marginales

lidad suficiente para absorber la totalidad del líquido. Las botellas no se llenarán por encima del 75 por 100 de su capacidad.

b) Materias pastosas o pulverulentas:

a razón de 1 kg. por bulto como máximo, en cajas de aluminio, cartón o madera (estas dos últimas revestidas interiormente de aluminio o de plástico apropiado), con un cierre sólido. Los envases tendrán un espacio libre del 10 por 100.

3. Envase colectivo

2.712 Las materias de la clase VII no deberán reunirse en un mismo bulto ni con otras materias y objetos del ADR ni con otras mercancías. Las materias del grupo C no deberán reunirse tampoco en un mismo bulto con materias de los grupos A, B y E.

4. Marcas, inscripciones y etiquetas de peligro en los bultos (véase apéndice A.9)

2.713 1) Todo bulto que contenga materias de la clase VII irá provisto de una etiqueta del modelo número 2.

Los bultos que contengan materias de los apartados 46.º a), 47.º a) y 49.º a) llevarán además una etiqueta del modelo número 1.

2) Los bultos que contengan recipientes frágiles no visibles desde el exterior llevarán una etiqueta del modelo número 9. Si estos recipientes frágiles contuvieran líquidos, los bultos, salvo en el caso de ampollas selladas, irán provistos además de etiquetas del modelo número 8; los bultos que contengan materias de los apartados 30.º, 31.º, 35.º, 40.º y 45.º a 52.º llevarán igualmente etiquetas del modelo número 8; estas etiquetas se colocarán en la parte superior, sobre dos caras laterales opuestas, cuando se trate de cajones o de manera equivalente (cuando usen otros envases).

2.714

B. DATOS EN LA CARTA DE PORTE

2.715 La especificación de la mercancía en la carta de porte deberá ajustarse a una de las denominaciones subrayadas en el marginal 2.701; habrá de ir subrayada en rojo y seguida de los datos referentes a la clase, cifra del apartado de enumeración y, en su caso, la letra y la sigla -ADR- o -RID- (por ejemplo, VII 8.º a) ADR).

2.716

2.719 C. ENVASES VACIOS

2.720 1) Los recipientes y las cisternas del apartado 55.º deberán estar cerrados de la misma forma y ofrecer el mismo grado de impermeabilidad que si estuvieran llenos.

2) La especificación en la carta de porte será: -Recipiente vacío, VII, 55.º, ADR o (RID)-. Este texto irá subrayado en rojo.

2.721

3.099

TERCERA PARTE

APÉNDICES

APÉNDICE A.1

A. Condiciones de estabilidad y de seguridad en relación con las materias explosivas, las sólidas inflamables y los peróxidos orgánicos.

3.100

Las condiciones de estabilidad enumeradas a continuación son unos mínimos relativos que definen la estabilidad requerida de las materias admitidas para su transporte. Estas materias sólo podrán entregarse para su transporte si se ajustan íntegramente a las disposiciones siguientes:

Marginales

3.101 Por lo que se refiere a los marginales 2.021, 1.º; 2.101, 4.º, y 2.331, 7.º a): La nitrocelulosa calentada durante media hora a 132º C no deberá desprender vapores nitrosos visibles, amarillo-parduzcos. La temperatura de inflamación deberá ser superior a 180º C. El hilo piroxilado deberá satisfacer las mismas condiciones de estabilidad que la nitrocelulosa. Véanse los marginales 3.150, 3.151 a) y 3.153.

3.102 Por lo que se refiere a los marginales 2.021, 3.º, 4.º y 5.º, y 2.331, 7.º b) y c):

1. Pólvoras de nitrocelulosa que no contengan nitroglicerina; nitrocelulosas plastificadas:

Tres gramos de pólvora o de nitrocelulosa plastificada, calentados durante una hora a 132º C, no deberán desprender vapores nitrosos visibles, amarillo-parduzcos. La temperatura de inflamación será superior a 170º C.

2. Pólvoras de nitrocelulosa que contengan nitroglicerina:

Un gramo de pólvora, calentada durante una hora a 110º C, no deberá desprender vapores nitrosos visibles, amarillo-parduzcos. La temperatura de inflamación será superior a 160º C.

Para los apartados 1 y 2, véanse los marginales 3.150, 3.151 b) y 3.153.

3.103 Por lo que respecta al marginal 2.021, 6.º, 7.º, 8.º a) y b) y 9.º a), b) y c):

1. El trinitrotolueno (trilita), las mezclas llamadas trinitrotolueno líquido y trinitranisol (6.º), el hexilo (hexanitrodifenilamina) y el ácido pícrico (7.º a)), las pentolitas (mezclas de tetranitrato de pentaeritrta y de trinitrotolueno) y las hexolitas (mezclas de trimetilentrinitramina y trinitrotolueno) (7.º b)), la pentrita desfleada y el hexógeno desfleado (7.º c)), la trinitroresorcina (8.º a)), la tetralita (trinitrofenil metilnitramina) (8.º b)), la pentrita (tetranitrato de pentaeritrta) y el hexógeno (trimetilen-trinitramina) (9.º a)), las pentolitas (mezclas de pentrita y de trinitrotolueno) y las hexolitas (mezclas de hexógeno y de trinitrotolueno) (9.º b)); y las mezclas de pentrita o de hexógeno con cera, parafina o con sustancias análogas (9.º c)), calentadas durante tres horas a una temperatura de 90º C, no deberán desprender vapores nitrosos visibles amarillo-parduzcos. Véanse los marginales 3.150 y 3.152 a).

2. Los cuerpos orgánicos nitrados mencionados en el apartado 8.º que no sean ni la trinitroresorcina ni la trelalita (trinitrofenilmetilnitramina), calentados durante cuarenta y ocho horas a una temperatura de 75º C, no deberán desprender vapores nitrosos visibles amarillo-parduzcos. Véanse los marginales 3.150 y 3.152 b).

3. Los cuerpos nitrados orgánicos mencionados en el apartado 8.º no deberán ser, más sensibles a la inflamación ni al choque ni al frotamiento que:

la trinitroresorcina, si son solubles en agua, o la trelalita (trinitrofenilmetilnitramina), si son insolubles en el agua.

Véanse los marginales 3.150, 3.152, 3.154, 3.155 y 3.156.

3.104 Por lo que se refiere al marginal 2.021, 11.º a) y b):

1. La pólvora negra (11.º a)) no deberá ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que la pólvora más fina de caza de la siguiente composición: 75 por 100 de nitrato potásico, 10 por 100 de azufre y 15 por 100 del carbón vegetal correspondiente. Véanse los marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.156.

2. Las pólvoras de mina lenta análogas a la pólvora negra (11.º b)) no deberán ser más sen-

Marginales

sibles, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que el explosivo patrón de la siguiente composición: 75 por 100 de nitrato potásico, 10 por 100 de azufre y 15 por 100 de lignito. Véanse los marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.156.

3.105. Por lo que respecta al marginal 2.021, 12.º los explosivos pulverulentos a base de nitrato (12.º a) y los explosivos pulverulentos exentos de nitratos inorgánicos (12.º b) deberán poderse almacenar durante cuarenta y ocho horas a 75° C sin desprender vapores nitrosos visibles amarillo-parduzcos. Antes y después del almacenamiento, no deberán ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que el explosivo patrón de la siguiente composición: 80 por 100 de nitrato amónico, 12 por 100 de trinitrotolueno, 8 por 100 de nitroglicerina y 2 por 100 de serrín. Véanse los marginales 3.150, 3.152 b), 3.154 a) y b), 3.155 y 3.158.

Una muestra del explosivo patrón antes mencionado se conservará a la disposición de los Estados contratantes en el laboratorio de sustancias explosivas, de SEVRAN (Seine-et-Oise), Francia.

3.106. Por lo que se refiere al marginal 2.021, 13.º los explosivos clorados y perclorados no deberán contener ninguna sal amoniacal. No deberán ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que un explosivo clorado de la siguiente composición: 80 por 100 de clorato potásico, 10 por 100 de dinitrotolueno, 5 por 100 de trinitrotolueno, 4 por 100 de aceite de ricino y 1 por 100 de serrín. Véanse los marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.158.

3.107. Respecto al marginal 2.021, 14.º a) y b): los explosivos de los apartados 14.º a) y b) no deberán ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que la gelatina explosiva (goma pura) con un 93 por 100 de nitroglicerina o que las dinamitas con tierra de infusorios que no contengan más del 75 por 100 de nitroglicerina. Deberán superar la prueba de exudación descrita en el marginal 3.158. Véanse los marginales 3.150, 3.154 b), 3.155 y 3.158.

Respecto al marginal 2.021, 14.º c), los explosivos del apartado 14.º c) deberán poderse almacenar durante cuarenta y ocho horas a 75° C sin desprender vapores nitrosos visibles amarillo-parduzcos. Antes y después del almacenamiento no deberán ser más sensibles, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que el explosivo patrón de la siguiente composición: 37,7 por 100 de nitroglicol o de nitroglicerina o de una mezcla de ambos, 1,8 por 100 de algodón-colodión, 4,0 por 100 de trinitrotolueno, 52,55 por 100 de nitrato amónico y 4,0 por 100 de serrín. Véanse marginales 3.150, 3.152 b), 3.154 a), b), c) y d), 3.155 y 3.156.

3.108. Por lo que se refiere al marginal 2.061, 1.º b): la materia explosiva no deberá ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que la tetralita. Véanse marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.158.

3.109. Respecto al marginal 2.061, 1.º c): la materia explosiva no deberá ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que la pentrita. Véanse los marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.158.

3.110. Respecto al marginal 2.061, 5.º d): la carga de transmisión no debe ser más sensible, tanto a la inflamación como al choque y frotamiento, que la tetralita. Véanse los marginales 3.150, 3.154, 3.155 y 3.158.

3.111. En lo referente al marginal 2.100 (2) d): la carga explosiva después de haber sido almacenada durante cuatro semanas a 50° C no deberá acusar alteración debida a una estabilidad insuficiente. Véanse los marginales 3.150 y 3.157.

3.112. Respecto al marginal 2.071, 1.º y 5.º: las materias se someterán a los ensayos descritos en los marginales 3.154, 3.155 y 3.156.

3.113-3.140

Marginales

B. Normas a que habrá que atenerse en los ensayos.

3.150

1) Las modalidades de ejecución de los ensayos indicados a continuación son aplicables cuando se manifiesten divergencias de opinión sobre la admisibilidad de las materias al transporte por carretera.

2) Si se utilizan otros métodos o modalidades de ejecución de los ensayos encaminados a verificar las condiciones de estabilidad indicadas anteriormente en este apéndice, estos métodos deberán conducir a la misma apreciación de resultados que aquellas a las que se llegaría por los métodos indicados a continuación.

3) En la ejecución de los ensayos de estabilidad por calentamiento, que tratamos a continuación, la temperatura de la estufa que contiene la muestra a ensayar no deberá apartarse en más de 2° C de la temperatura nominal de ensayo; la duración de éste deberá mantenerse con error máximo de dos minutos, cuando esta duración sea de treinta o sesenta minutos, con un error máximo de una hora, cuando la duración sea de cuarenta y ocho horas, y con un error máximo de veinticuatro horas, cuando esta duración sea de cuatro semanas.

La estufa deberá ser tal que, después de introducida la muestra, la temperatura recupere su valor de régimen en cinco minutos como máximo.

4) Antes de ser sometidas a los ensayos de los marginales 3.151, 3.152, 3.153, 3.154, 3.155 y 3.156, las materias elegidas para constituir la muestra deberán secarse por lo menos durante quince horas a la temperatura ambiente, en un desecador de vacío provisto de cloruro cálcico fundido y granulado; la materia se dispondrá en una capa delgada; para ello, las materias que no sean pulverulentas ni fibrosas se triturarán, rallarán o cortarán en trozos de pequeñas dimensiones. La presión en el desecador deberá ser inferior a 50 mm. de mercurio.

5) a) Antes de secarse en las condiciones citadas anteriormente en el párrafo (4), las materias del marginal 2.021, 1.º (excepto las que contengan parafina o una sustancia análoga), 2.º, 9.º a) y b), y las del marginal 2.331, 7.º b), se someterán a un presecado en una estufa bien ventilada, cuya temperatura se regulará a 70° C, que se continuará mientras la pérdida de peso por cuarto de hora no sea inferior al 0,3 por 100 de la pesada.

b) Para las materias del marginal 2.021, 1.º cuando contengan parafina o una sustancia análoga), 7.º c) y 9.º c), el presecado deberá efectuarse como indica el apartado a), anteriormente citado, salvo la temperatura de la estufa, que estará regulada entre 40 y 45° C.

6) La nitrocelulosa del marginal 2.331, 7.º a), sufrirá en primer lugar un secado previo en las condiciones indicadas en el apartado (5.º) a), anteriormente citado; el secado finalizará después de una estancia de quince horas como mínimo en un desecador provisto de ácido sulfúrico concentrado.

Ensayos de estabilidad química al calor.

3.151

Respecto a los marginales 3.101 y 3.102:

a) Ensayo de las materias mencionadas en el marginal 3.101

1) En cada una de los dos probetas de vidrio de las dimensiones siguientes:

Longitud 350 mm.
Diámetro interior 16 mm.
Espesor de la pared 1,5 mm.

se introduce un gramo de materia secada en cloruro de calcio tel secado debe efectuarse, si es necesario, desmenuzando la materia en

Marginales

trozos cuyo peso no sobrepase 0,05 g.). Las dos probetas, completamente cubiertas, sin que el cierre ofrezca resistencia, se introducirán a continuación en una estufa que permita la visibilidad en las 4/5 partes por lo menos de su longitud y se mantendrán a una temperatura constante de 132° C durante treinta minutos. Se observará si durante este lapso de tiempo se desprenden gases nitrosos en forma de vapores amarillo-parduzco, particularmente bien visibles sobre un fondo blanco.

2) La sustancia se considerará estable si no aparecen los mencionados vapores.

b) Ensayo de las pólvoras mencionadas en el marginal 3.102

1) Pólvoras de 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 el apartado a) que se colocarán acto seguido en una estufa mantenida a una temperatura constante de 132° C.

2) Pólvoras de nitrocelulosa que contengan nitroglicerina: se introduce 1 g. de pólvora en probetas de vidrio análogas a las indicadas en el apartado a) que se colocarán en una estufa mantenida a una temperatura constante de 110° C.

3) Las probetas que contengan las pólvoras de los apartados (1) y (2) se mantendrán en la estufa durante una hora. Durante este periodo no deberán verse gases nitrosos. La constatación y apreciación se efectuará como en el apartado a).

3.152 Con respecto a los marginales 3.103 y 3.105

a) Ensayo de las materias mencionadas en el marginal 3.103, 1

1) Se introducirán dos muestras de explosivo de un peso unitario de 10 g. en frascos cilíndricos de vidrio de un diámetro interior de 3 cm. y una altura de 5 cm. hasta la superficie inferior de la tapa, bien cerrados con su tapa y calentados en una estufa, en la que estén bien visibles, durante tres horas a una temperatura constante de 90° C.

2) Durante este periodo no deberán desprenderse gases nitrosos visibles. La constatación y apreciación como en el marginal 3.151 a).

b) Ensayos de las materias mencionadas en los marginales 3.103,2. y 3.105

1) Se introducirán dos muestras de explosivos de un peso unitario de 10 g. en frascos cilíndricos de vidrio de un diámetro interior de 3 cm. y una altura de 5 cm. hasta la superficie inferior de la tapa, bien cerrados con su tapa y calentados en una estufa, en la que estén bien visibles, durante cuarenta y ocho horas a una temperatura constante de 75° C.

2) Durante este periodo, no deberán verse gases nitrosos. La constatación y apreciación como en el marginal 3.151 a).

Temperatura de inflamación. (Véase los marginales 3.101 y 3.102.)

3.153

1) La temperatura de inflamación se determinará calentando 0,2 g. de materia contenida en una probeta de vidrio que se sumerge en un baño de aleación Wood. La probeta se colocará en el baño cuando éste alcance los 100° C. La temperatura del baño se elevará a continuación progresivamente a razón de 5° C por minuto.

2) Las probetas deberán tener las siguientes dimensiones:

- Longitud 125 mm.
- Diámetro interior 15 mm.
- Espesor de la pared 0,5 mm.

y deberán sumergirse a una profundidad de 20 mm.

Marginales

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

4) La temperatura más baja anotada en las tres pruebas indicará la temperatura de inflamación.

3.154 Ensayos de sensibilidad al calentamiento al rojo y a la inflamación. (Véase los marginales 3.103 y 3.110.)

a) Ensayo en vaso semiesférico de hierro al rojo (véanse los marginales 3.103 al 3.105 y 3.108 al 3.110)

1) En un vaso semiesférico de hierro de 1 mm. de espesor y de 120 mm. de diámetro, calentado al rojo, se echarán cantidades crecientes desde 0,5 a 10 g. del explosivo a examinar.

Los resultados del ensayo se distinguirán del siguiente modo:

- 1. Inflamación con combustión lenta (explosivos de nitrato amónico).
- 2. Inflamación con combustión rápida (explosivos clorados).
- 3. Inflamación con combustión violenta y deflagración (pólvora negra).
- 4. Detonación (fluminato de mercurio).

2) Se deberán tener en cuenta la influencia de la masa de explosivo empleada sobre la marcha de los fenómenos.

3) El explosivo objeto de examen no deberá presentar ninguna diferencia esencial con el explosivo de comparación.

4) Los vasos de hierro deben limpiarse con cuidado antes de la prueba y reemplazarse a menudo.

b) Ensayo de aptitud para la inflamación. (Véanse los marginales 3.103 al 3.110)

1) El explosivo objeto de examen se colocará sobre una placa de hierro formando un pequeño montón, en cantidades crecientes desde 0,5 g. hasta 100 g., como máximo, de acuerdo con los resultados del ensayo a).

2) A continuación se pondrá en contacto la llama de una cerilla con la cima del montón y se observará si el explosivo se enciende y arde lentamente, deflagra o detona, y si, una vez encendido, la combustión continúa incluso después de haber alejado la cerilla. Si no se produce ninguna inflamación, se efectuará un ensayo análogo poniendo el explosivo en contacto con una llama de gas y se harán las mismas comprobaciones.

3) Los resultados del ensayo se compararán con los obtenidos con el explosivo de comparación.

c) Ensayo de combustión con alojamiento del explosivo, en una cajita de chapa de acero. (Véase marginal 3.107)

1) El ensayo de combustión se efectuará en una cajita cúbica, de chapa de acero, de arista de 8 cm. de longitud y espesor de pared de 1 mm. La caja se fabricará con chapa de acero dulce, recocida, y cerrada, del modo más estanco posible plegando el borde de la tapa (fig. 1).

2) Si se trata de explosivos sensibles al frotamiento deberá evitarse que algunas partículas de explosivo se deslicen entre los bordes y queden allí cuando se repliegue el borde de la tapa; para ello se recubrirá la capa superior del explosivo con una hoja de papel. La cajita se llenará completamente con el explosivo, de modo

Marginales

que tenga la misma densidad que en los cartuchos y se coloca al fuego, con prudencia. Para evitar la inflamación inmediata del explosivo, la cajita se envolverá previamente varias veces con papel de embalaje.

El fuego se preparará con una pila de madera de 0,8 m. de altura, colocando en primer lugar, sobre el suelo, una capa delgada de virutas; sobre ésta, en el sentido longitudinal, tres troncos de unos 0,5 m. de longitud y 0,25 m. de diámetro, encima de los cuales y en sentido transversal se colocarán otros tres de las mismas dimensiones. Se colocarán encima tres capas de astillas de 0,2 metros de longitud aproximadamente, entre las que se colocará viruta. Por cada lado se apoyarán, contra la pila, tres o cuatro trozos de madera de unos 0,5 m. de longitud para impedir que se derrumbe la pila mientras arda. Esta pila de madera se encenderá con ayuda de una mecha de virutas.

3) Se comprobará si el explosivo deflaga o explota; cuánto tiempo dura la combustión y qué manifestaciones se presentan; se observarán también los cambios sufridos en la caja.

4) El ensayo se efectuará cuatro veces y se tomará una fotografía de las cajas de acero después de su utilización.

d) Ensayo de calentamiento con alojamiento del explosivo en una vaina de acero con un disco que tiene un orificio calibrado (ensayo de la vaina de acero). (Véanse los marginales 3.103 al 3.110 y 3.112.)

1) Los ensayos de a) a c) podrán completarse con el siguiente:

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

La vaina se fabrica por embutido de una chapa de acero adecuada para sufrir un embutido profundo (*). Las dimensiones serán: 24 mm. de diámetro interior, 0,5 mm. de espesor de pared y 75 mm. de longitud. En el extremo abierto se la proveerá de un burlete exterior. Para su cierre se aplicará sobre el burlete un disco resistente a la presión con orificio central, ajustado fuertemente al burlete por medio de un anillo con rosca exterior que se deslizará sobre la vaina y una tuerca, tapadera fijada a rosca sobre este anillo. El disco se fabricará de acero al cromo resistente al calor (**) de 6 mm. de espesor. Para la salida de los gases de descomposición se utilizan discos con orificio cilíndrico 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 milímetros; se dispondrá, además, del diámetro de 24 mm. cuando la vaina se utilice sin disco y sin dispositivo de cierre. El anillo con rosca exterior y la tuerca serán de acero al cromo-manganeso, resistente a una temperatura de 800° C (***). Con los discos de 1 a 8 mm. de diámetro de luz se utilizarán tuercas con luz (b) de 10 mm. de diámetro; si el diámetro del orificio del disco es superior a 8 mm. la luz de la tuerca tendrá un diámetro d. 20 mm. Cada vaina sólo sirve para un ensayo. Por el contrario, los discos, anillos y tuercas pueden utilizarse de nuevo si no se averían. El orificio del disco deberá controlarse midiéndolo después de cada ensayo.

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

El calentamiento se hará con gas ciudad de un poder calorífico mínimo de 4.000 Kcal/N m³ por medio de 4 mecheros que producen alrededor de 2,4 Kcal/seg. para un consumo de 0,6 l/seg.

(*) Por ejemplo número de material 1.0336.505 g. según DIN 1623, hoja 1.

(**) Por ejemplo número de material 1.0273, según hoja «Stahl-Eisen-Werkstoff» 490-52.

(***) Por ejemplo número de material 1.3817, según hoja «Stahl-Eisen-Werkstoff» 490-92.

Marginales

Al ser posible la destrucción de la vaina, el calentamiento se efectuará en una caja, protectora contra explosiones, de acero de 10 mm. de espesor, soldada y abierta por un lado y hacia la parte superior. La vaina se suspenderá entre dos varillas d. 4 mm. de diámetro, introducidas en orificios practicados en las paredes opuestas de la caja y se calentará a continuación por cuatro mecheros «Teclu» (diámetro exterior del tubo 19 mm.) de forma que el mechero inferior cubriera el fondo de la vaina, los de la derecha e izquierda la pared y el de detrás el cierre. Los tubos de los mecheros se introducirán y fijarán en orificios de 20 mm. de diámetro practicados en las paredes de la caja protectora. Los mecheros se encenderán al mismo tiempo con una lamparilla y se regularán para una gran entrada de aire de tal forma que las extremidades de los conos interiores azules de las llamas casi toquen la vaina.

Toda la instalación se colocará en un banco de ensayo, separado del local de observación por una fuerte pared, provista de mirillas protegidas por vidrio blindado y placas de acero con ranuras. La caja protectora se montará de forma que el lado abierto se oriente hacia el local de observación; se evitará que las llamas sean desviadas por corrientes de aire. En el local de ensayo se instalará un aspirador que expulse los gases de descomposición y los humos de explosión.

A falta de gas ciudad, el calentamiento puede hacerse con gas propano. El propano, extraído entonces de una botella comercial, provista de un manoreductor (500 mm. de columna de agua), pasará por un contador (contador de fuelle, con un contenido de 2 litros a 500 mm. de columna de agua) y se dirigirá por un distribuidor hacia los cuatro mecheros, cuyas boquillas tendrán un diámetro de abertura de 0,8 mm. Cada mechero consumirá como máximo alrededor de 1,7 litros de propano por minuto. Las botellas de gas y el contador se colocarán fuera del banco de ensayo.

4) Ejecución de la prueba:

La vaina se llenará con la materia explosiva hasta una altura de 60 mm., quedando la parte superior a 15 mm. del borde. Si la materia es pulverulenta se ataca, dando prudentemente ligeros golpes a la vaina, ejerciendo a continuación una ligera presión con un atacador de madera. Si la materia es gelatinosa, se introducirá en la vaina mediante una espátula; después de cada operación de llenado, la materia se comprimirá ligeramente por medio de un atacador de madera para evitar las burbujas de aire. Después de pesada la cantidad de materia introducida, el anillo roscado se deslizará sobre la vaina, el disco perforado se colocará en su lugar y la tuerca se apretará a mano. Se vigilará que no exista materia entre el burlete y el disco ni en el fieltro. La vaina se colocará entonces en un tornillo de banco solidamente montado, con protección contra una explosión fortuita y se apretará la tuerca a fondo con ayuda de una llave. La vaina lista para la prueba se suspenderá a continuación entre las dos varillas de la caja protectora, se encenderá la lamparilla y después de cerrar la sala de pruebas se abrirá la acometida del gas a los cuatro mecheros. Al mismo tiempo se pondrá en funcionamiento un cronómetro para medir el tiempo t_1 transcurrido entre el encendido y la inflamación de la materia, caracterizada por la aparición de una llama en el orificio del disco y el tiempo t_2 transcurrido entre el encendido y la explosión. Terminada la prueba, se corta el flujo del gas y se pondrá en funcionamiento el dispositivo de aspiración del banco de prueba; sólo se podrá entrar en la sala después de un lapso de tiempo suficiente.

Marginales

A fin de garantizar el perfecto funcionamiento del dispositivo de calentamiento, los ensayos irán precedidos de una prueba en blanco.

5) Interpretación de los resultados:

La medida relativa de la sensibilidad de una materia al calentamiento en la vaina de acero, se expresará por el diámetro límite, que se define como el mayor diámetro del orificio, expresado en milímetros, con el cual, en tres ensayos, se obtenga por lo menos una explosión de la vaina, es decir, la destrucción de ésta en tres fragmentos por lo menos. La sensibilidad térmica aumentará con un diámetro-límite creciente y con tiempos t_1 y t_2 decrecientes.

Se considerarán los peróxidos orgánicos salvo los humedecidos o diluidos con sustancias volátiles, por ejemplo, el agua) para los que el diámetro-límite sea igual o superior a 2,0 mm, como materias explosivas de la clase Ia (véase también nota del marginal 2.700).

e) Ensayos de calentamiento en un recipiente a presión con disco de orificio central y membrana (ensayo del recipiente a presión) (véase el marginal 3.112)

1) Para los peróxidos orgánicos, los ensayos indicados e a), b) y d) podrán completarse con la prueba siguiente:

2) Descripción del recipiente a presión (figura 4 a 6):

Las figuras 4 a 6 y las leyendas que a ellas se refieren dan los detalles del aparato utilizado, así como las dimensiones y materiales de las piezas que lo constituyen.

Hagamos notar que se prevé el empleo de 24 discos perforados de los siguientes diámetros de orificio: 1,0 - 1,2 - 1,5 - 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 - 24,0 mm.

Estos discos tendrán un espesor de 2,0 mm \pm 0,2 milímetros.

La membrana de ruptura se cortará con un sacabocados de una chapa de latón de 0,05 mm de espesor, que resista una presión de ruptura de $5,4 \pm 0,5$ kg/cm² a la temperatura normal. Será latón adecuado, el laminado, no recocido, con 67 por 100 de cobre.

3) Dispositivo de calentamiento:

El recipiente a presión se calentará con butano de calidad industrial, obtenido de una botella provista de mano-reductor. La producción de calor será de 2.700 kcal/h aproximadamente. Si el gas tiene un poder calorífico inferior de 27.000 kcal/m³ (a 1 atm y 20°C) el caudal será de 100 l/h, aproximadamente. Se usa un mechero «Teclu» para butano. La cantidad de gas se medirá con un rotámetro o un contador y se regulará con la llave del mechero.

En lugar de butano, podrá utilizarse gas ciudad o propano, empleando un mechero apropiado, con tal de que la producción de calor del gas sea igualmente de 2.700 kcal/h, aproximadamente, por ejemplo: en caso de poder calorífico inferior del gas ciudad de 4.650 kcal/m³, se necesitará un caudal aproximado de 670 l/h.

La botella de gas y el rotámetro o contador deberán colocarse fuera del local de ensayo.

4) Ejecución del ensayo.

Para un ensayo normal se colocarán 10 g. de materia en el recipiente. Si se trata de una materia cuya sensibilidad se ignora, se comienza con cantidades más pequeñas: en primer lugar 1 g., luego (si es posible) 5 g. y finalmente 10 g. El fondo del recipiente deberá recubrirse uniformemente con la materia. Se montará la membrana de ruptura, el disco con orificio central y

Marginales

la arandela de guarnición. Las tuercas de palomilla se apretarán a mano y la tuerca de sujeción (2), fig. 4, con una llave. La membrana de ruptura se recubrirá con agua en cantidad suficiente para mantenerla a baja temperatura.

El recipiente a presión se colocará sobre un tripode (con diámetro interior del anillo de 67 milímetros) que se encontrará en el interior de un cilindro protector.

El anillo inferior del recipiente descansará sobre el tripode.

Una vez encendido el mechero se regulará la entrada de gas y de aire para alcanzar el caudal previsto, de tal forma que el color de la llama sea azul y que el cono interior de la llama sea azul claro. El tripode tendrá una altura tal que el cono interior de la llama toque aproximadamente el fondo del recipiente. A continuación el mechero se colocará bajo el recipiente mediante una abertura en el cilindro protector.

El local en el que se ejecute la prueba deberá estar muy bien ventilado y no se permitirá entrar en él durante la misma. El recipiente se observará desde fuera, por medio de espejos o por una mirilla en la pared, provista de vidrio blindado.

Se mide el tiempo t_1 entre el principio del calentamiento y el comienzo de una reacción (llama, producción de humo, soplado) y el tiempo t_2 hasta el final de la reacción (detonación, fin del soplado y de la producción de humo, o extinción de la llama). A continuación se enfriará el recipiente con agua y se le limpiará.

5) Interpretación de los resultados:

La medida relativa de la sensibilidad de una materia al calentamiento en el recipiente a presión se expresará con el diámetro-límite, siendo éste el mayor diámetro del orificio expresado en milímetros con el cual, en tres ensayos, se desgarró por lo menos una vez la membrana, mientras que queda 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.

Se considerarán los peróxidos orgánicos (excepto los humedecidos o diluidos con sustancias volátiles, por ejemplo al agua) como materias explosivas de la clase Ia (véase también nota en el marginal 2.700), cuando el diámetro límite sea igual o superior a 9 mm.

3.155

Ensayo de sensibilidad al choque (véase marginales 3.103 a 3.110 y 3.112)

a) Ensayo con el martinete de choque I (figs. 7 y 8) con utilización de un explosivo de comparación

1) El explosivo cocado en las condiciones del marginal 3.156 se coloca a continuación en la siguiente forma:

a) Los explosivos compactos se rallarán finamente para que puedan pasar enteramente a través de un tamiz de mallas de 1 mm. y se utilizará para la prueba sólo lo rechazado por un tamiz de mallas de 0,5 mm.

b) Los explosivos pulverulentos se pasarán a través de un tamiz de mallas de 1 mm y se utilizará para este ensayo al choque la totalidad de la fracción que pasa a través del tamiz.

c) Los explosivos plásticos o gelatinosos se prepararán en forma de pequeñas píldoras, sensiblemente esféricas, con un peso comprendido en 25 y 35 mg.

2) El aparato para la ejecución de la prueba está formado por una maza que se desliza entre dos barras y que puede fijarse a una altura de caída determinada; esta maza podrá soltarse fácilmente, para que se produzca la caída libre.

Marginales

La maza no cae directamente sobre el explosivo, sino sobre un mazo constituido por una parte superior D y una parte inferior E, ambas de acero muy duro que se deslizan ligeramente en el anillo guía F (fig. 7).

La muestra del explosivo se coloca entre la parte superior y la parte inferior del mazo. Este y el anillo guía se encuentran en un cilindro de protección C de acero templado, colocado sobre un bloque de acero B que se encuentra empotrado en una base de cemento A (fig. 8). Las dimensiones de las diferentes partes se indican en el esquema adjunto.

3) Los ensayos se ejecutarán a la vez con el explosivo a examinar y con el explosivo de comparación de la manera siguiente:

a) El explosivo en forma de una píldora esférica (si es plástico), o medido con una cucharilla de 0,05 cm³ de capacidad (si es pulverulento en forma de ralladuras), se colocará cuidadosamente entre las dos partes del mazo, cuyas superficies de contacto no estarán húmedas. La temperatura ambiente no sobrepasará los 30° C ni será inferior a 15° C. Cada muestra del explosivo recibirá el choque una sola vez. Después de cada ensayo, el mazo y el anillo guía se limpiarán con cuidado, retirando todo residuo eventual de explosivo.

b) Los ensayos deberán comenzar con alturas de caída capaces de provocar la explosión completa de los explosivos sometidos a prueba. Se disminuirá gradualmente la altura de caída hasta que llegue a una explosión incompleta o nula. A esta altura se ejecutarán cuatro pruebas de choque, y si por lo menos una de estas pruebas origina una explosión clara, se realizarán todavía cuatro pruebas a una altura de caída ligeramente inferior y así sucesivamente.

c) Se considerará como límite de sensibilidad la altura de caída más baja en la que se produzca una explosión neta en el curso de una serie de cuatro pruebas como mínimo, ejecutadas a esta altura.

d) El ensayo de choque se ejecutará normalmente con una maza de caída de 2 kg; sin embargo, si la sensibilidad al choque con esta maza se produce a una altura de caída superior a la de 80 a 70 cm, la prueba de choque deberá ejecutarse con una maza de caída de 5 kg.

b) Ensayo del martinete de choque II (figs. 9 a 13) con valoración de la sensibilidad al choque (energía de choque expresada en kgm)

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

2) Descripción del aparato:

Las partes esenciales del aparato son: el dispositivo de percusión (véase el párrafo 4), el bloque de acero colado con base, el yunque, la columna, las guideras, los martinetes con dispositivo de disparo (fig. 9). Sobre el bloque de acero (230 x 250 x 200 mm) apoyado en una base metálica de fundición (450 x 450 x 60 mm), está atornillado un yunque de acero (100 mm de diámetro y 70 mm de altura). En la parte trasera del bloque se atornillará el soporte en el cual se fija la columna formada por un tubo de acero sin junta (90 mm Ø e y 75 mm Ø i). Las dos guideras se fijan a la columna por medio de tres soportes transversales y estarán provistas de una cremallera para limitar el rebote del martillo y de una regla graduada móvil para fijar la altura de caída. El dispositivo de suspensión y de disparo del martinete podrá desplazarse entre las guideras y se fija accionando una palanca que aprieta dos mandíbulas. El aparato se fija sobre un nudo de hormigón (de 600 x 600 x 600 mm) por medio de cuatro tornillos de anclaje empotrados en el hormigón, de tal modo que su base se apoye sobre toda su superficie y que las guideras se en-

Marginales

cuentren en posición exactamente vertical. Una caja protectora de madera, con forro interior de plomo de 2 mm de espesor, que se abra fácilmente, rodea el aparato hasta el nivel del soporte transversal inferior. Un dispositivo de aspiración permite la eliminación de los gases de explosión y del polvo del material ensayado.

3) Descripción de los martinetes:

Cada martinete irá provisto de dos ranuras de guiado que lo mantiene entre las guideras durante su desplazamiento; de una pieza de suspensión; de un mazo cilíndrico fijo y de un trinquete de parada atornillados al martinete (figura 10). El mazo es de acero endurecido (dureza Rockwell C entre 60 y 63); su diámetro mínimo es de 25 mm; irá provisto de un resalte que impida su penetración en el cuerpo del martillo en el momento de la caída.

Existen tres martillos de peso diferente. El de 1 kg se utiliza para las materias de sensibilidad elevada; el de 5 kg para materias de sensibilidad media; el de 10 kg para las de débil sensibilidad. Los martillos de 5 y 10 kg son de acero macizo y compacto (*). El martillo de 1 kg tendrá un alma maciza de acero que sustente el mazo y que forme con él la masa principal del mismo.

El martillo de 1 kg sirve para alturas de caída de 10 a 50 cm (energía de choque de 0,1 a 0,5 kgm); el de 5 kg para alturas de caída de 15 a 60 cm (energía de choque 0,75 a 3 kgm), y el de 10 kg para alturas de caída de 35 a 50 cm (energía de choque de 3,5 a 5 kgm).

4) Descripción del dispositivo de percusión:

La muestra a ensayar se encerrará en el dispositivo de percusión (fig. 12) compuesto por dos cilindros de acero superpuestos coaxialmente y de un anillo de guiado igualmente de acero. Los cilindros son rodillos de acero para palieres de laminadoras de 10 mm de diámetro (tipo con holgura media de -4 micras, para una tolerancia

de -2 micras, es decir, 10 $\begin{matrix} -0,003 \\ -0,005 \end{matrix}$ mm Ø), de 10

milímetros de altura con superficies pulidas y aristas redondeadas (radio de curvatura 0,5 mm) y de una dureza Rockwell C de 58 a 65. El anillo de guiado tiene un diámetro exterior de 18 mm,

un diámetro interior rectificado de 10 $\begin{matrix} +0,005 \\ +0,010 \end{matrix}$ mi-

límetros y una altura de 13 mm. Las medidas límites del diámetro interior pueden verificarse con un calibre de control. Los cilindros y el anillo de guiado se desengrasarán con acetona antes de usarse.

El dispositivo de percusión se colocará en un yunque intermedio de 26 mm de diámetro y de 26 mm de altura y se coloca en su posición mediante un anillo centrador, provisto de una corona con aberturas que permitan el escape de los gases (figs. 11 y 12). Los cilindros se utilizan únicamente una vez por cada base. En caso de explosión, el anillo de guiado no volverá a utilizarse.

5) Preparación de las muestras:

Las materias explosivas se ensayarán en estado seco. Las materias del marginal 2.201, 11.º al 14.º se ensayarán en su estado de entrega, siempre que su contenido de agua corresponda al valor efectivo indicado por el fabricante.

Si el contenido de agua es más elevado, las mezclas deberán secarse antes del ensayo, hasta el porcentaje de humedad correspondiente.

(*) Ac 37-1, por lo menos, según DIN 17.006.

Marginales

Además, para las materias sólidas, excepto las pastosas, se observará lo siguiente:

a) Las materias pulverulentas se tamizarán (malla de tamiz 0,5 mm); todo lo que pasa a través del tamiz se utiliza para el ensayo.

b) Las materias comprimidas, fundidas o aglomeradas de otro modo, se reducen a trocitos, y se tamizan; se utiliza para el ensayo la porción tamizada de 0,5 a 1 mm.

6) Ejecución del ensayo:

Para las materias pulverulentas se medirá una muestra con ayuda de una probeta cilíndrica de 40 mm³ (perforación de 3,7 x 3,7 mm). Para las materias pastosas se empleará un tubo cilíndrico del mismo volumen que se introducirá en la masa. Después de enrasar la probeta, la muestra se extrae por medio de un pañillo de madera. Para las materias explosivas líquidas se utiliza una pipeta de 40 mm³ finamente estirada.

La muestra se colocará 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 empujará ligeramente con el dedo índice, con precaución, hasta tocar la muestra, pero sin apastarla.

Para las materias líquidas, el cilindro superior de acero se empujará con ayuda de la varilla móvil de un calibrador hasta una distancia de 1 milímetro del cilindro inferior y se mantendrá en esta situación por medio de un anillo de caucho, colocado con anterioridad sobre él (figura 131).

El dispositivo se colocará centrado, sobre el yunque, se cerrará la capa de protección de madera y una vez suspendido el martillo a la altura prevista se soltara, accionándose a continuación el dispositivo de aspiración. La prueba se efectuará seis veces para cada altura de caída.

7) Interpretación de los resultados:

En la apreciación de los resultados de ensayo de sensibilidad al choque, hay que distinguir entre «ninguna reacción», «descomposición» (sin llama ni detonación; reconocible por la coloración o color) y «explosión» (con detonación de débil a fuerte) (*). Para medir la sensibilidad al choque de una materia se determinará el peso del martillo en kg y la altura de caída más baja en cm, en la cual se produce, por lo menos, una explosión en el transcurso de seis ensayos, así como la energía de choque resultante expresada en kgm. La sensibilidad al choque de una materia será tanto mayor cuanto menor sea la energía del choque correspondiente, expresada en kgm.

3.158

Ensayos de sensibilidad al frotamiento (véase los marginales 3.103 al 3.110 y 3.112)

a) Prueba de frotamiento en un mortero de porcelana

1) El explosivo se secará con cloruro cálcico. Se comprimirá y se triturará una muestra del explosivo en un mortero de porcelana no barnizado, con una mano de mortero igualmente sin barnizar. El mortero y la mano de mortero tendrán una temperatura 10 grados superior, aproximadamente, a la temperatura ambiente (15 a 30° C).

2) Los resultados de la prueba se compararán con los obtenidos con el explosivo de comparación, distinguiéndose:

1. ningún efecto;
2. débiles crepitaciones aisladas.

(*) Con ciertas materias se obtiene una «inflamación sin ruido de explosión». Esta reacción se considera no bastante como explosión (designada entre comillas) porque implica toda la muestra y porque en idénticas condiciones puede producirse la explosión.

Marginales

3. crepitaciones frecuentes o crepitaciones aisladas muy energéticas.

3) Los explosivos que en el ensayo den el resultado indicado en el caso 1 se considerarán prácticamente insensibles al frotamiento; moderadamente sensibles, si dan el resultado mencionado en el caso 2; y muy sensibles cuando den el resultado mencionado en el caso 3.

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

1) El ensayo indicado en el apartado a) puede reemplazarse por la prueba siguiente.

2) Descripción del aparato:

El aparato de frotamiento se compone de un basamento de acero colado, sobre el cual se montará el dispositivo de frotamiento propiamente dicho, constituido por un cilindro fijo, de porcelana, y una plaquita móvil también de porcelana (fig. 14) (*). La placa de porcelana se fija a un carro, dirigido por dos guías. Un motor eléctrico conectado por un interruptor de presión acciona el carro a través de una biela, una excéntrica y un engranaje, de tal modo que la plaquita de porcelana ejecuta bajo el cilindro de porcelana un solo movimiento de vaivén de 10 milímetros de longitud. El porta-cilindro gira alrededor de un eje para permitir el cambio del cilindro, y se prolonga por un brazo de palanca con seis entalladuras para suspensión de un peso. El equilibrio en la posición cero (sin peso) se realiza por un contrapeso. Cuando el porta-cilindro se coloca sobre la plaquita de porcelana, el eje longitudinal del cilindro es perpendicular a dicha plaquita. Uno de los pesos se suspende por intermedio de un anillo con gancho en la entalladura prevista; la carga sobre el cilindro puede variar desde 0,5 a 36 kg.

3) Descripción de la plaquita y del cilindro de porcelana:

Las plaquitas se fabrican en porcelana industrial, blanca pura y tienen las siguientes dimensiones: 25 x 25 x 5 mm. Las dos superficies de frotamiento se hacen fuertemente rugosas por frotamiento con una esponja antes de la cocción. Las huellas de la esponja son netamente visibles.

Los cilindros son igualmente de porcelana industrial 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», Bertin-Dahlen—que puede suministrar la dirección de los fabricantes—, hay depositadas muestras de los cilindros y placas de porcelana de la calidad descrita anteriormente.

Como la condición esencial para la reacción de la materia explosiva, es que la rugosidad natural de las plaquitas y de los cilindros esté intacta, cada superficie debe utilizarse solamente una vez. En consecuencia, las dos superficies terminales de cada cilindro de porcelana sólo sirven para dos pruebas; las dos superficies de frotamiento de una placa servirán para tres a seis pruebas cada una, aproximadamente.

4) Preparación de las muestras:

Las materias explosivas se ensayarán en estado seco. Las materias del marginal 2.021, 11.º al 14.º, se ensayarán en el estado en que se entreguen, siempre que su contenido en agua correspondá

(*) Con ciertas materias se obtiene una «inflamación sin ruido de explosión». Esta reacción se considera no bastante como explosión (designada entre comillas) porque implica toda la muestra y porque en condiciones idénticas puede producirse la explosión.

Marginales

al valor efectivo indicado por el fabricante. Si el contenido en agua es más elevado, las mezclas deberán secarse antes del ensayo, hasta el índice de humedad indicado.

Por otra parte, para las materias sólidas, exceptuadas las pastosas, se observará lo siguiente:

a) Las materias pulverulentas se tamizarán (abertura de la malla del tamiz 0,5 mm); todo lo que pase a través del tamiz se utilizará en el ensayo.

b) Las materias comprimidas, fundidas o aglomeradas por otro sistema, se reducirán a pequeños trozos y se tamizarán; lo que pase a través de un tamiz de abertura de malla de 0,5 mm. se utilizará para el ensayo.

5) Ejecución de los ensayos:

Sobre el carro del aparato de frotamiento se fijará una plaquita de porcelana de manera que la huella de la esponja sean transversales a la dirección del movimiento. La cantidad a ensayar, alrededor de 10 mm., se medirá, para las materias pulverulentas, con ayuda de una probeta cilíndrica (2,3 Ø x 2,4 mm.); para las materias pastosas, con un tubo cilíndrico que se introducirá en la masa. Después de enrasar la probeta, la muestra se extraerá con un palillo de madera y se colocará sobre la plaquita de porcelana. Sobre la cantidad amontonada, se colocará el cilindro de porcelana sólidamente colgado como en la figura 15; se lastra el brazo de palanca con el peso previsto y se arranca el motor accionando el interruptor. Debe vigilarse que el cilindro esté sobre la muestra y que exista delante de él una cantidad suficiente de la materia a ensayar, para que quede debajo del cilindro en el momento del movimiento de la plaquita.

6) Interpretación de los resultados.

En la apreciación de los resultados del ensayo, hay que distinguir entre «ninguna reacción», «descomposición» (coloración, olor), «inflamación», «crepitación» y «explosión».

La medida relativa de la sensibilidad al frotamiento de una materia en el aparato descrito se expresará (sin tener en cuenta el coeficiente de frotamiento) por la menor carga sobre el cilindro, expresada en kg, con la cual se producirá una inflamación, crepitación o explosión una vez como mínimo en seis ensayos. Se admitirá que la inflamación y las crepitaciones son ya reacciones peligrosas. La sensibilidad al frotamiento de una materia explosiva, es tanto mayor cuanto más pequeño es el valor resultante de la carga sobre el cilindro (peso de carga en relación con la longitud del brazo de palanca).

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

3.157 La estabilidad de los productos indicados en el marginal 3.111 se controlará siguiendo los métodos ordinarios de laboratorio.

3.158 Ensayos de exudación de las dinamitas. (Véase el marginal 3.107)

1) El aparato para ensayo de exudación de dinamitas (figs. 16 a 18) se compone de un cilindro hueco, de bronce. Este cilindro, cerrado por su base con un platillo del mismo metal, tiene un diámetro interior de 15,7 mm y una profundidad de 40 mm. Se han taladrado en la periferia 20 orificios de 0,5 mm de diámetro (4 series de 5 orificios). En el cilindro dispuesto verticalmente se desliza un pistón de bronce cilíndrico en 48 mm

Marginales

y de una altura total de 52 mm; este pistón de un diámetro de 15,8 mm se carga con un peso de 2.230 g, para producir una presión de 1,2 kg/cm².

2) Con 5 a 8 g de dinamita se formará un pequeño chorizo de 30 mm de longitud y 15 mm de diámetro, que se envolverá en tela muy fina y se colocará en el cilindro; después se colocará encima el pistón y su sobrecarga, para someter a la dinamita a una presión de 1,2 kg/cm².

Se anotará el tiempo al cabo del cual aparecen las primeras señales de gotitas aceitosas (nitroglicerina) en los orificios exteriores de los agujeros del cilindro.

3) La dinamita se considerará como satisfactoria si el tiempo transcurrido antes de que rezume líquido es superior a cinco minutos, siendo la temperatura, durante la prueba, 15 a 25° C.

3.159-3.199

APENDICE A.1

PRUEBA DE COMBUSTION

Segun el marginal 3.154 c)

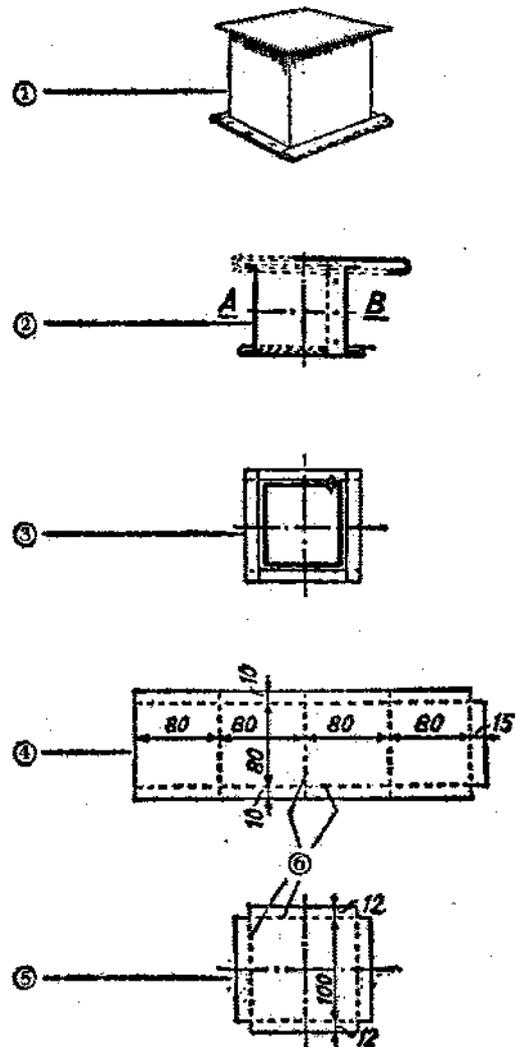


Fig. 1.—Canta de acero.

(Espesor de la pared 1 mm, dimensiones en mm)

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

APENDICE A.1

PRUEBA DE CALENTAMIENTO EN UNA VAINA DE ACERO CON DISCO DE ORIFICIO CALIBRADO

Según el marginal 3.154 d)

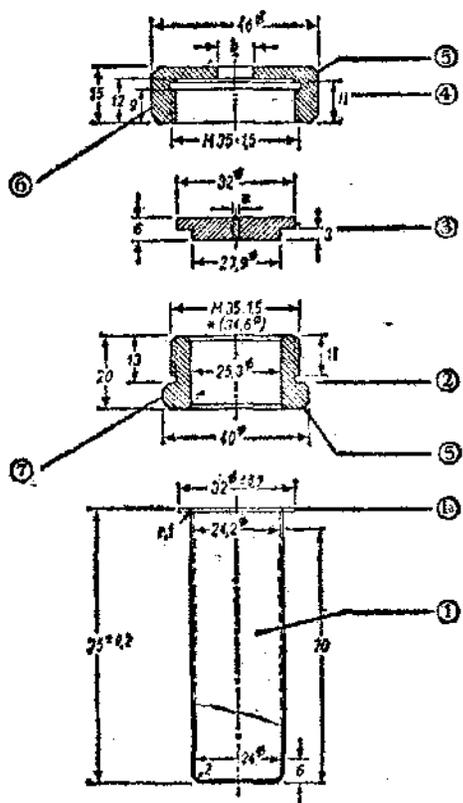


Fig. 2.—Vaina de acero y accesorios.

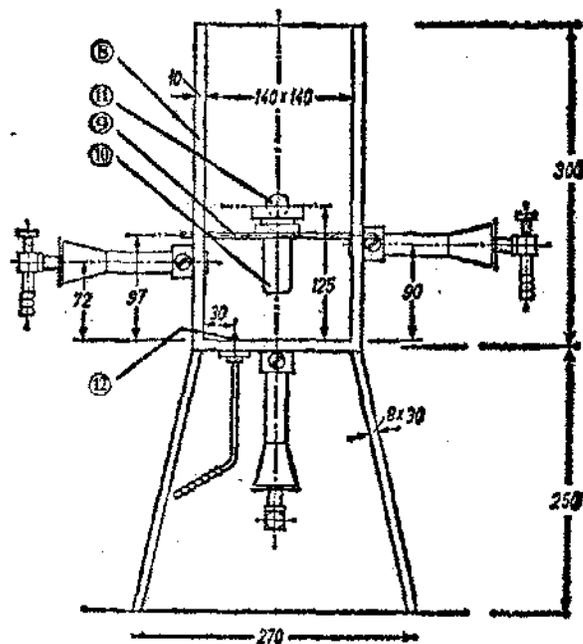


Fig. 3.—Dispositivo de calentamiento y protección.

(Dimensiones en mm; para los materiales de construcción véase el marginal 3.154 d) (2) y (3))

- (1) Vaina.
- (1a) Bujía exterior.
- (2) Anillo roscado; roscado por tratamiento suave.
- (3) Disco perforado $a = 1,0 \dots 20,0 \text{ } \varnothing$.
- (4) Tuerca $b = 10 \text{ } \delta \text{ } 20 \text{ } \varnothing$.
- (5) Superficie achaflanada.
- (6) Dos superficies fresadas; clave 41.
- (7) Dos superficies fresadas; clave 36.
- (8) Pantalla protectora.
- (9) Dos varillas para suspensión de la vaina.
- (10) Vaina montada.
- (11) Posición del mechero colocado detrás; los restantes mecheros son visibles.
- (12) Lámpara.

APENDICE A.1

PRUEBA DE CALENTAMIENTO EN UN RECIPIENTE A PRESION CON DISCO DE ORIFICIO CENTRAL Y MEMBRANA

Según el marginal 3.154 e)

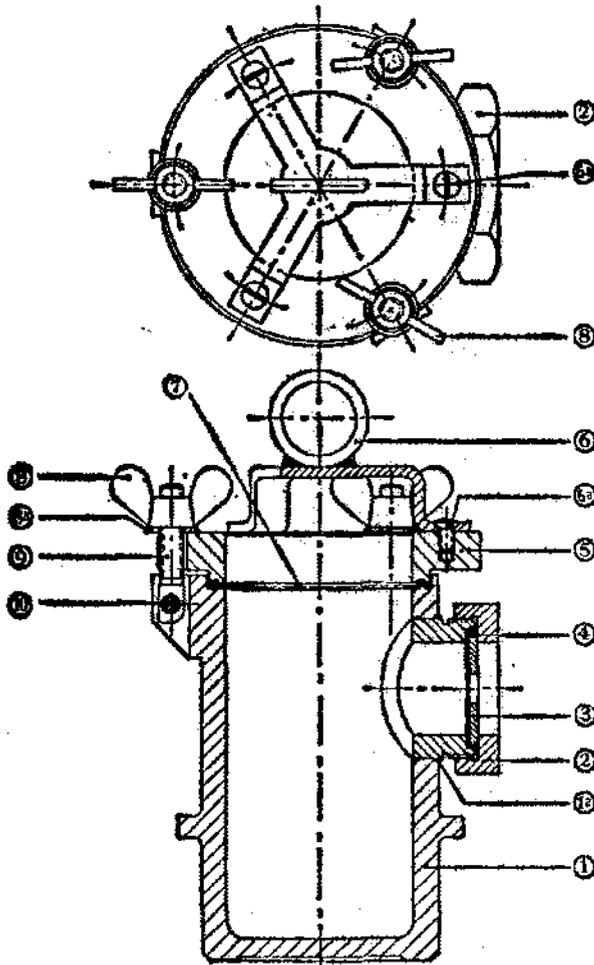


Fig. 4.—Recipiente a presión montado; vistas esquemáticas en sección vertical y en planta.

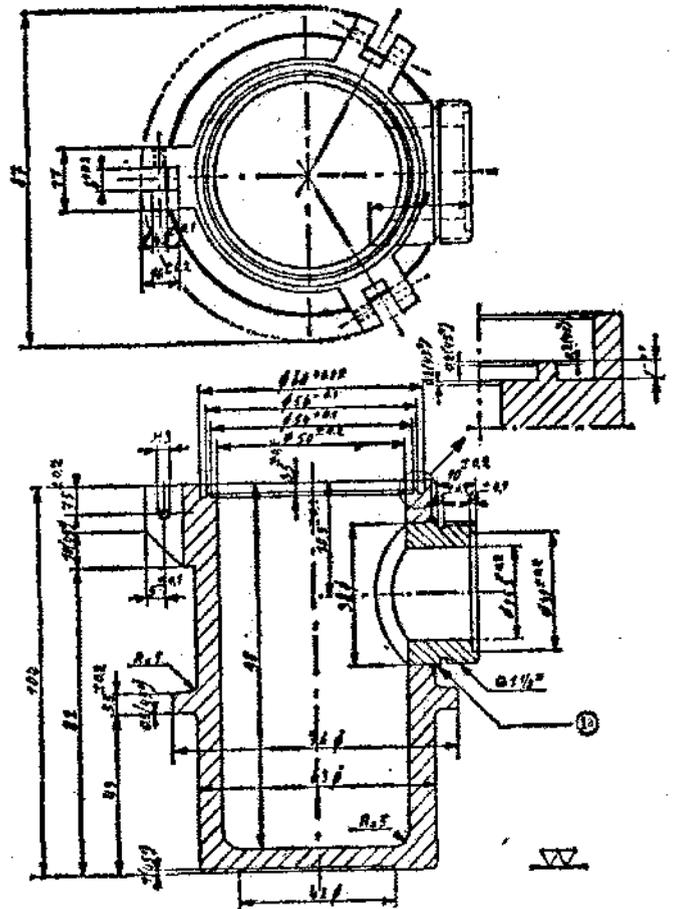


Fig. 5.—Recipiente a presión.

- (1) Recipiente a presión (acero inoxidable).
- (1a) Junta soldada.
- (2) Tuerca de cierre (acero calado soldable).
- (3) Disco de orificio central (acero inoxidable).
- (4) Aro inerte de guarnición, espesor 0,5.
- (5) Anillo de presión (acero inoxidable).
- (6) Asa de latón.
- (6a) Tornillo de latón (material M 4 x 8 DIN 88).
- (7) Membrana de ruptura (para el material véase el marginal 3.154 e) (2)).
- (8) Tuerca de palomilla (latón M 6 DIN 315).
- (8a) Anillo latón 6 DIN 125).
- (9) Bulón (acero inoxidable).
- (10) Eje para tuerca de palomilla (acero inoxidable).

Nota: Es conveniente un acero inoxidable de la siguiente composición media:
 Cr, 18 %, Ni 9 %, Mn \leq 2 %, Si \leq 1 %, C \leq 0,12 %.

APENDICE A.1

PRUEBA DEL MARTINETE DE CHOQUE I

Segun el marginal 3.156 a)

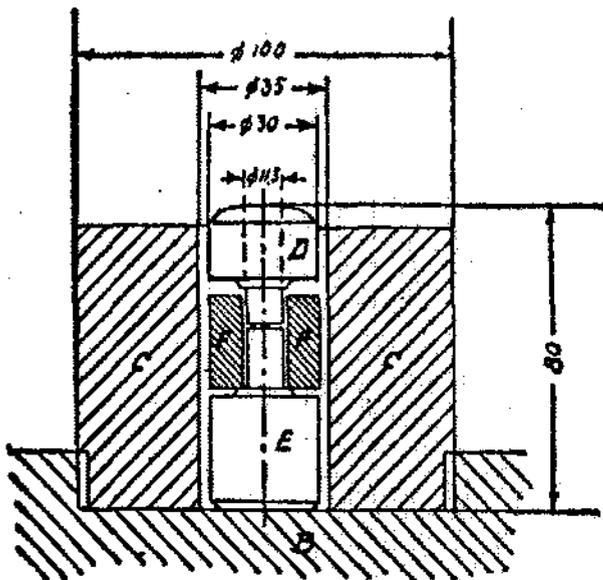


Fig. 7.—Dispositivo de percusión, sección vertical.
(Dimensiones en mm)

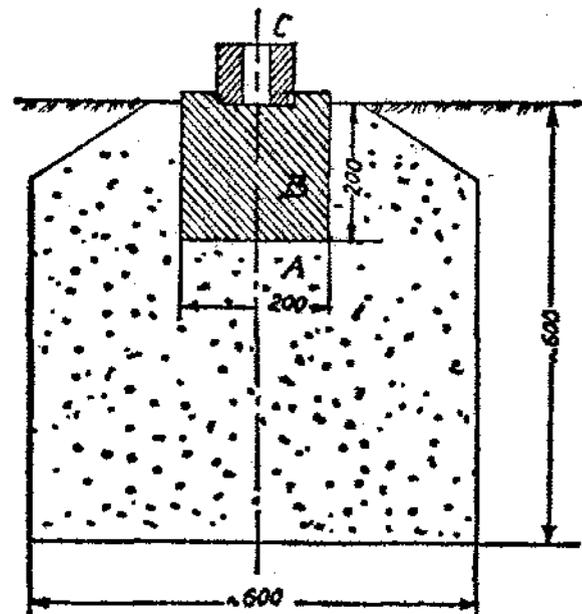


Fig. 8.—Base para el dispositivo de percusión, sección vertical.
(Dimensiones en mm)

- A. Basamento de hormigón.
- B. Bloque de acero.
- C. Cilindro de protección.
- D. Mazo, parte superior.
- E. Mazo, parte inferior.
- F. Anillo guía.

APENDICE A.1

PRUEBA DEL MARTINETE DE CHOQUE II

Según el marginal 3.135 BI

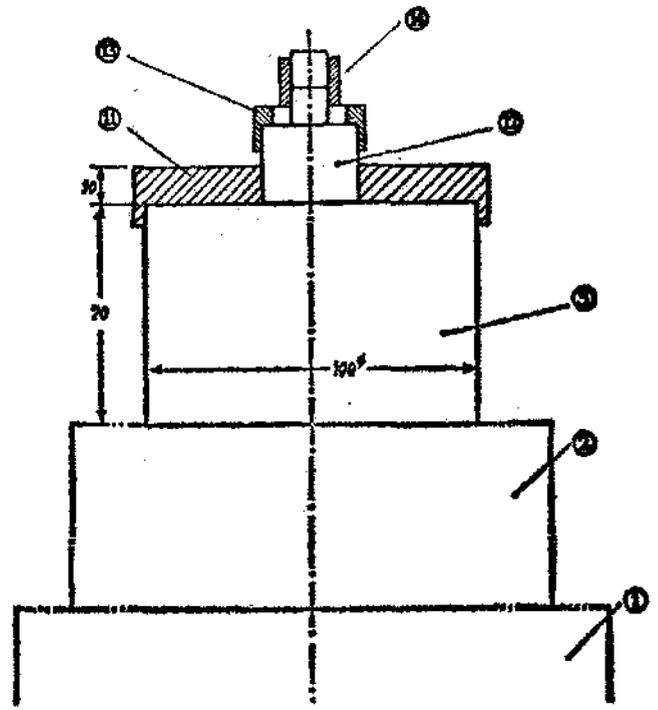
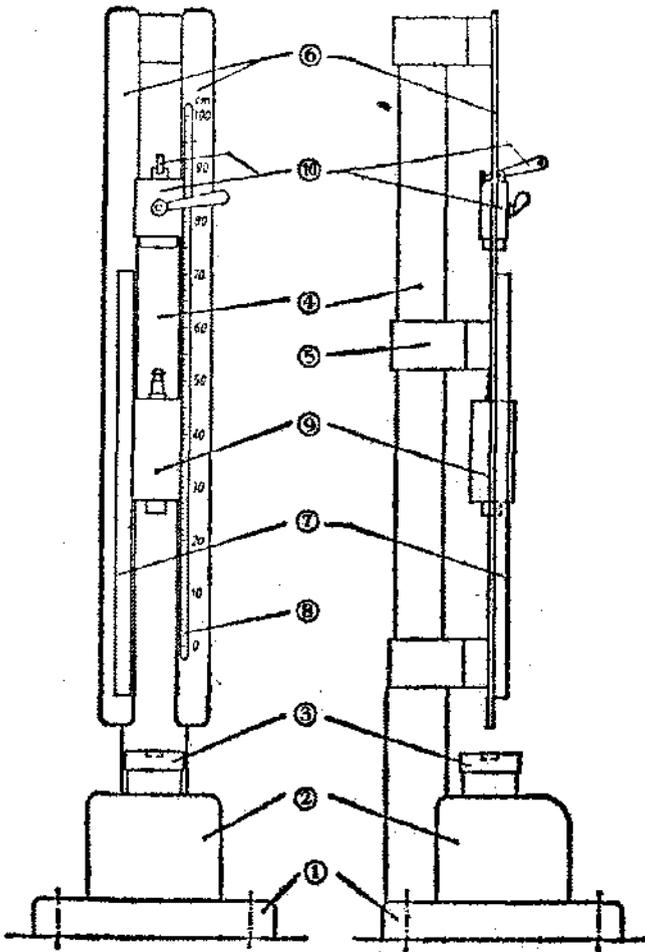


Fig. 9. Martinete de choque II, vista general alzado frontal y lateral (Dimensiones en mm)

Fig. 10. Martinete de choque II, parte inferior

- (1) Base. 450 x 450 x 60.
- (2) Bloque de acero, 230 x 250 x 300.
- (3) Yunque, 100 Ø x 70.
- (4) Columna.
- (5) Soporte transversal intermedio.
- (6) Dos guíaderos.
- (7) Cremallera.
- (8) Regla graduada.
- (9) Martillo.
- (10) Dispositivo de suspensión y de disparo.
- (11) Placa centradora.
- (12) Yunque intermedio (intercambiable). 20 Ø x 28.
- (13) Anillo de centrado con perforaciones.
- (14) Dispositivo de percusión.

APENDICE A.1

PRUEBA DEL MARTINETE DE CHOQUE II

Según el marginal 3.155 b)

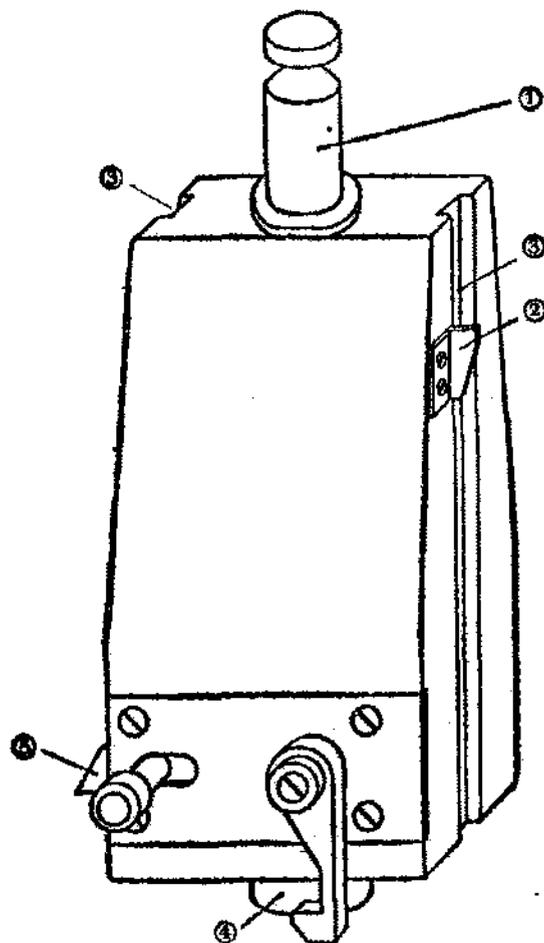


Fig. 11.—Martinete (maza de caída) de 5 kg.

- (1) Pieza de suspensión.
- (2) Referencia de altura.
- (3) Ranura guía.
- (4) Maza cilíndrica.
- (5) Trinquete de parada.

APENDICE A.1

PRUEBA DEL MARTINETE DE CHOQUE II

Segun el marginal 3.153 b)

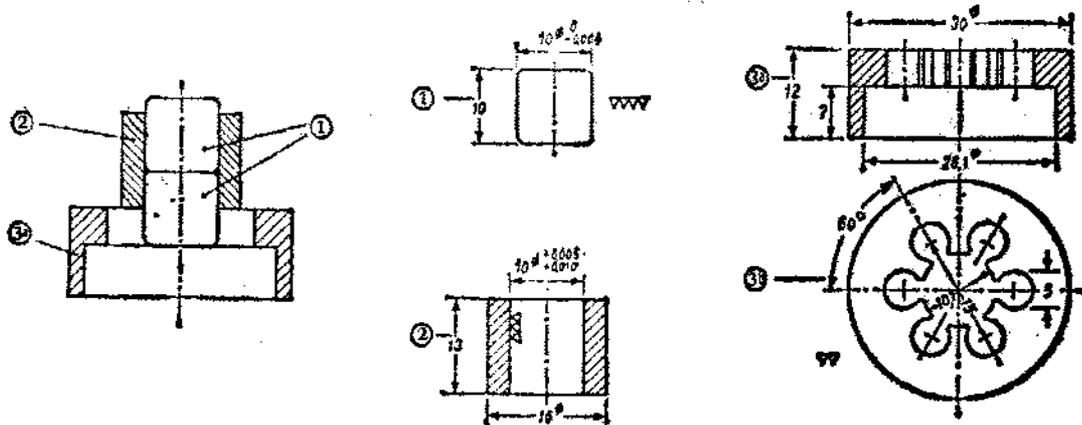


Fig. 12.—Dispositivo de percusion para materias quíbrulentas o pastosas
(Dimensiones en mm)

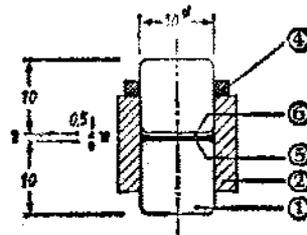


Fig. 13.—Dispositivo de percusion para materias líquidas
(Dimensiones en mm)

- (1) Cilindro de acero *.
- (2) Anillo guía para los cilindros de acero *.
- (3) Anillo de centrado con perforación.
 - a) Sección vertical.
 - b) Planta.
- (4) Anillo de goma.
- (5) Materia líquida (40 mm³).
- (6) Espacio exento de líquido.

* El acero puede tener la siguiente composición:
 Cr ± 1,58 %, C ± 1,0 %, Si máx. 0,25 %
 Mn ± 0,35 % - Dureza Rockwell C 58 ... 68
 (Acero de tratamiento térmico).

APENDICE A.1

PRUEBA CON EL APARATO DE FROTAMIENTO

Según el marginal 3.156 b)

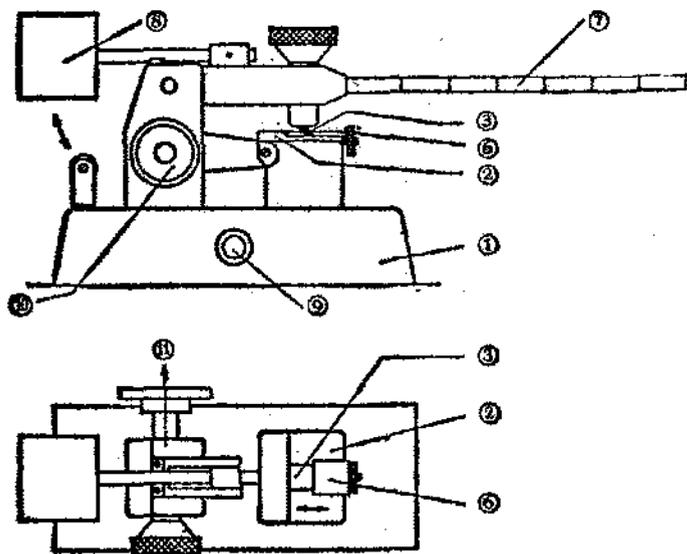


Fig. 14.—Aparato de frotamiento: vistas esquemáticas en planta y sección vertical

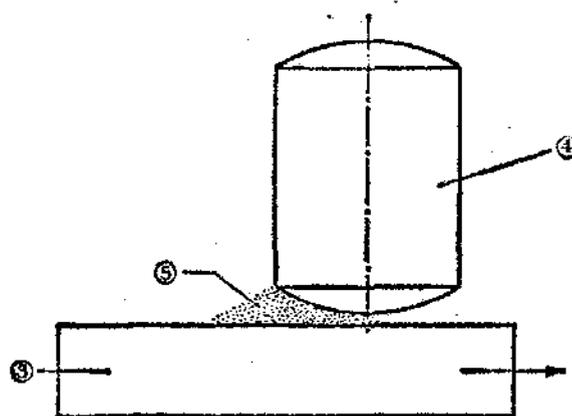


Fig. 15.— Posición de partida del cilindro sobre la muestra

- (1) Base de acero.
- (2) Carro móvil.
- (3) Plaquita de porcelana, 25 X 25 X 5 mm, fijada al carro.
- (4) Cilindro fijo de porcelana, 30 Ø X 15 mm.
- (5) Muestra a examinar, 10 mm² aproximadamente.
- (6) Sujeta cilindro.
- (7) Brazo de palanca.
- (8) Contrapeso.
- (9) Interruptor.
- (10) Manivela para el reglaje del carro en posición de partida.
- (11) Al motor eléctrico.

APENDICE A.1

ENSAYO DE EXUDACION DE LAS DINAMITAS

Según el marginal 3.158

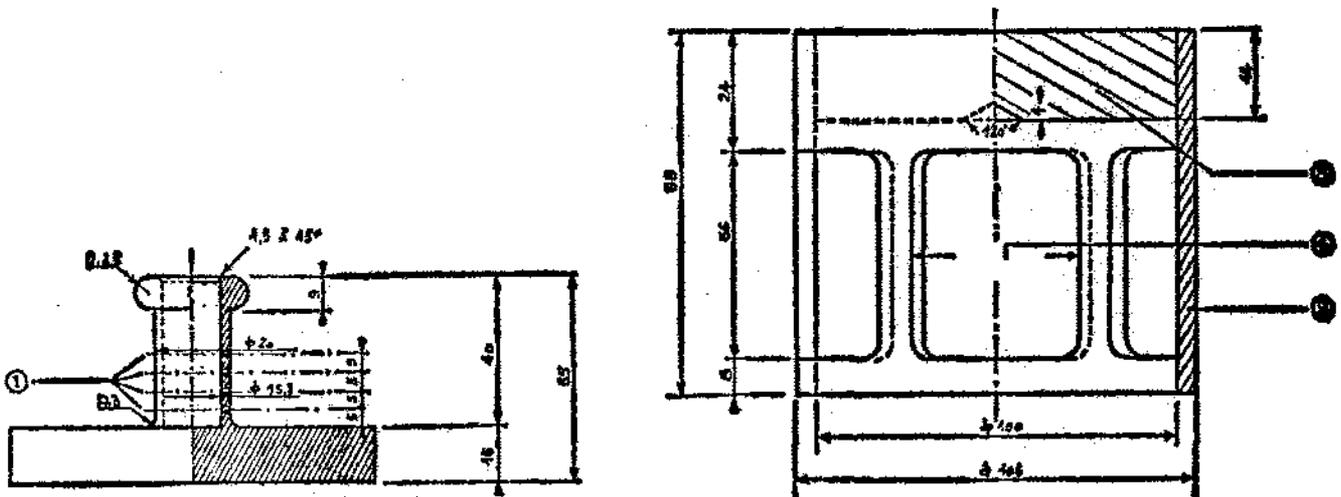


Fig. 17.—Carga en forma de campana, peso 2.320 g. capaz de ser suspendida sobre el pistón de bronce

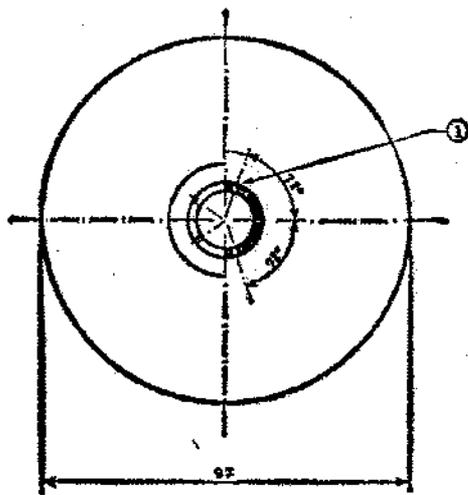


Fig. 18.—Cilindro hueco de bronce, cerrado por un lado; planta y sección vertical

(Dimensiones en mm)

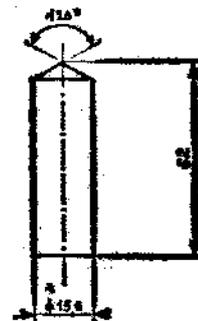


Fig. 18.—Pistón cilíndrico de bronce

- (1) Cuatro series de 3 orificios de 0,5 Ø.
- (2) Cobre.
- (3) Placa de plomo con cono central en la cara inferior.
- (4) Cuatro aberturas de unos 46 X 60, repartidas regularmente sobre la periferia.

Marginales

APENDICE A.2

A. RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA NATURALEZA DE LOS RECIPIENTES DE ALEACIONES DE ALUMINIO PARA CIERTOS GASES DE LA CLASE Ia

I. Calidad del material

3.200 1) Los materiales de los recipientes de aleaciones de aluminio que se admiten para los gases mencionados en el marginal 2.133 (2) b), deberán satisfacer las siguientes condiciones:

Materiales para recipientes sometidos a una presión de prueba

| | Hasta 30 kg/cm ² | Hasta 60 kg/cm ² | Hasta 375 kg/cm ² |
|---|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Dureza Brinell H en kg/mm ² ... | 55 a 65 | 75 a 95 | 105 a 140 |
| Resistencia a la tracción β_t en kilogramos/mm ² ... | 22 a 26 | 26 a 30 | 38 a 55 |
| Límite de elasticidad aparente σ_e en kg/mm ² (deformación permanente $\lambda = 2\%$) ... | 10 a 14 | 17 a 21 | 23 a 41 |
| Alargamiento a la rotura (l = 5 d) en % ... | 30 a 22 | 22 a 19 | 16 a 12 |
| Coefficiente de plegado K (prueba de plegado con probetas en forma de anillo) ... | — | — | — |
| Zona de tracción en el exterior ... | 40 a 30 | 30 a 25 | 24 a 13 |
| Zona de tracción en el interior ... | — | — | — |
| Resiliencia (resistencia a los choques) χ en kgm/cm ² ... | 4 | 3 | 3 a 2,5 |

Los valores intermedios se obtendrán consultando el diagrama del marginal 3.203.

Nota.—1. Las características anteriores se basan en experiencias realizadas hasta la fecha con los materiales siguientes utilizados para los recipientes:

presión de prueba hasta 30 kg/cm², aleaciones de aluminio y de magnesio;

presión de prueba hasta 60 kg/cm², aleaciones de aluminio, de aluminio y de magnesio;

presión de prueba desde 60 hasta 375 kg/cm², aleaciones de aluminio, cobre y magnesio.

2. El alargamiento a la rotura (l = 5 d) se mide por medio de probetas de sección circular, cuya distancia entre referencias, l es igual a 5 veces el diámetro d; en caso de emplear probetas de sección rectangular, la distancia entre referencias se calculará mediante la

Marginales

formula $l = 5,65 \sqrt{F_0}$, en la que F_0 designa la sección primitiva de la probeta.

3. El coeficiente de plegado K se define en la forma siguiente: $K = 50 \frac{s}{r}$, donde s = espesor de la pared en

centímetros y r = radio de curvatura medio, en centímetros. Para calcular el valor efectivo de K en las zonas de tracción exterior e interior, es preciso tener en cuenta el coeficiente de plegado K_e en estado inicial (radio medio r_0).

Si en caso de aparición de una fisura en la zona de tracción exterior (interior), el radio medio de curvatura es r_1 (r₁) cm en este lugar, el coeficiente de plegado K_1 (K_1) sirve para calcular los coeficientes de plegado determinantes en la forma siguiente:

coeficiente $K_{exterior} = K - K_1$, y coeficiente

$K_{interior} = K + K_1$.

4. Los datos de resiliencia (resistencia a los choques) se refieren a la ejecución de las pruebas según las normas de la Sociedad suiza de constructores de máquinas VSM, número 10.925, de noviembre de 1957.

2) En lo concerniente a los valores del material indicados en (1) se admitirán las siguientes tolerancias: alargamiento a la rotura, menos 10 por 100 de las cifras indicadas en el cuadro anterior; coeficiente de plegado, menos 20 por 100; resiliencia, menos 30 por 100.

3) El espesor de la pared de los recipientes de aleaciones de aluminio en la parte más débil será el siguiente:

Quando el diámetro del recipiente sea inferior a 50 mm.: 1,5 mm. como mínimo.

Quando el diámetro del recipiente sea de 50 a 150 mm.: 2,0 mm. como mínimo.

Quando el diámetro del recipiente sea superior a 150 mm.: 3,0 mm. como mínimo.

4) Los fondos de los recipientes tendrán un perfil de medid punto, de elipse o asa de cesta; deberán ofrecer la misma seguridad que el cuerpo del recipiente.

II. Prueba oficial complementaria de las aleaciones de aluminio que contengan cobre

3.201

1) Además de los ensayos prescritos en los marginales 2.145, 2.146 y 2.147, es preciso proceder, cuando se trate de aleaciones de aluminio que contengan cobre, al control de la posibilidad de la corrosión intercrystalina de la pared interior del recipiente.

2) Al tratar el lado interior de una probeta de 1.000 mm² (33,3 x 30 mm.) de material que contenga cobre con una disolución acuosa que contenga el 3 por 100 de ClNa y el 0,5 por 100 de ClH, a la temperatura ambiente durante setenta y dos horas, la pérdida de peso no debe pasar de 50 mg/1.000 milímetros cuadrados.

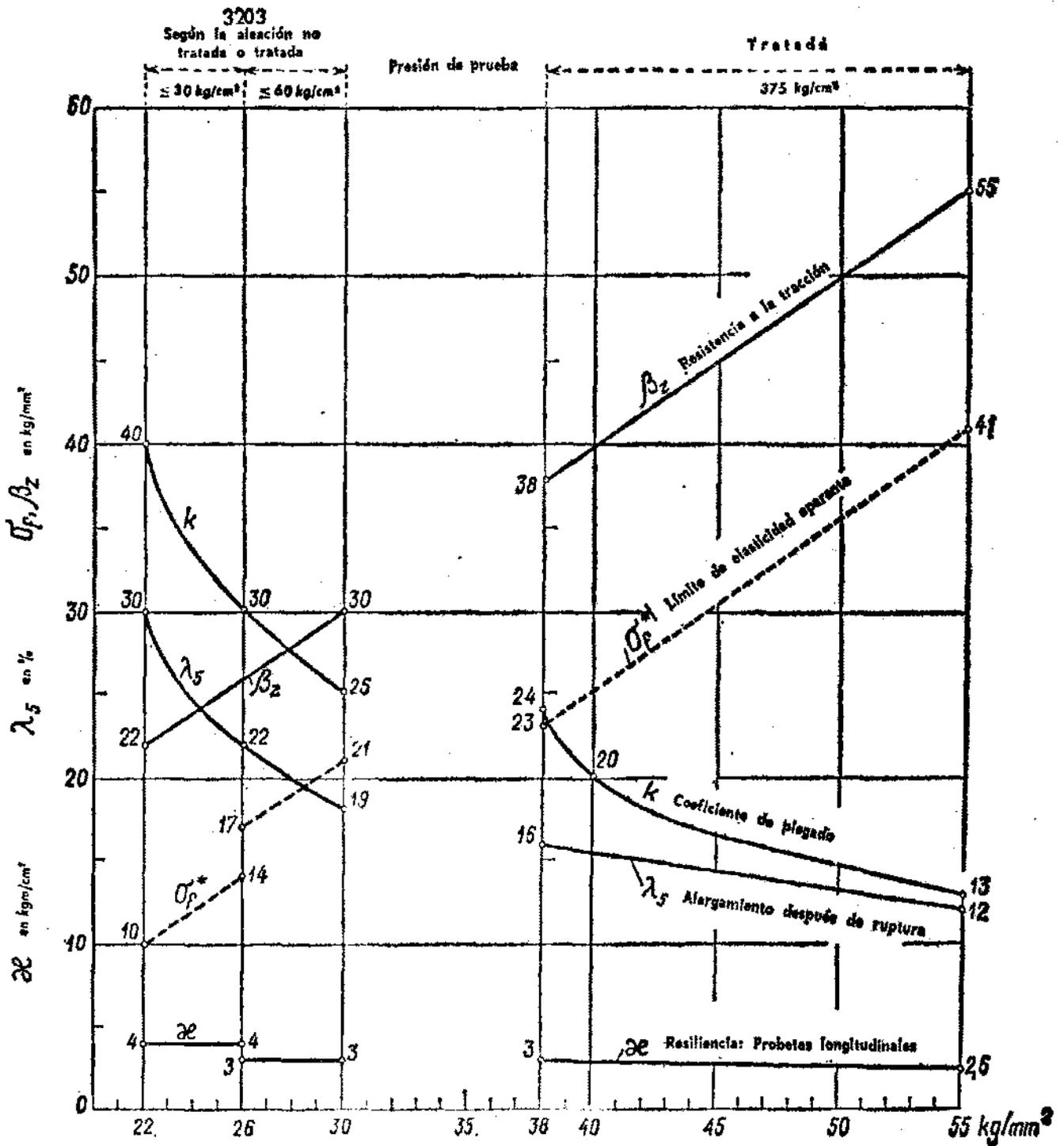
III. Protección de la superficie interior

3.202

La superficie interior de los recipientes de aleaciones de aluminio irá recubierta con una protección adecuada que impida la corrosión cuando las estaciones de ensayo competentes lo estimen necesario.

APENDICE A.2

RECIPIENTES DE ALEACIONES DE ALUMINIO



RESISTENCIA A LA TRACCION

Tolerancia:

- Alargamiento después de la ruptura — 10%
- Coefficiente de plegado — 40%
- Resiliencia — 1%

El límite de elasticidad aparente σ_p debe ser al menos igual a los 1/3 de la tensión anular σ_c a la presión de prueba.

$$\text{tensión anular } \sigma_c = \frac{p_i \cdot r_i}{100 \cdot s} \text{ (kg./mm}^2\text{)}$$

p_i = presión de prueba en kg/cm²,
 r_i = radio interior en cm.
 s = espesor de la pared en cm.

Marginales

APENDICE A.2

3.204 3.290

B. PARTE B (reservada)

C. DISPOSICIONES REFERENTES A LAS PRUEBAS DE LOS AEROSOL Y CARTUCHOS DE GAS A PRESION EN LOS APARTADOS 16.º Y 17.º DE LA CLASE II

1. Pruebas de presión y rotura en el modelo de recipientes

3.291

Se realizarán pruebas de presión hidráulica al menos en cinco recipientes vacíos de cada modelo:

a) hasta la presión de ensayo fijada, sin que se produzca ninguna fuga ni deformación visible permanente;

b) hasta la aparición de una fuga o rotura entre tanto, si el fondo es cóncavo se aplanará primero y el recipiente no perderá su estanqueidad ni se dilatará sino a partir de una presión 1,2 veces la de prueba.

2. Pruebas de estanqueidad en todos los recipientes

3.292

1) Para la prueba de los aerosoles (16.º y de los cartuchos de gas a presión (17.º), en un baño de agua caliente, la temperatura del baño y la duración de la prueba se elegirán de tal manera que la presión interior de cada recipiente alcance al menos el 90 por 100 de la que alcanzaría a 55° C.

Sin embargo, si el contenido es sensible al calor o si los recipientes son de plástico que se reblandecen a la temperatura de esta prueba, la temperatura del baño será de 20 a 30° C; se debe además experimentar un aerosol de cada 2.000 a la temperatura prevista en el párrafo precedente

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

3.293

3.299

APENDICE A.3

ENSAYOS RELATIVOS A LAS MATERIAS LIQUIDAS INFLAMABLES DE LAS CLASES IIIa y IVa

3.300

1) El punto de inflamación se determinará por medio de uno de los aparatos siguientes:

a) el aparato de Abel, el Abel-Pensky, aparato de Luchaire-Finances, aparato Tag; para las temperaturas que no pasen de 50° C;

b) aparato Pensky-Martens, aparato Luchaire-Finances, para temperaturas superiores a 50° C;

c) a falta de ellos, cualquier aparato de cámara cerrada, capaz de dar resultados que no se aparten más de 2° C, de los que daría, en su lugar, uno de los aparatos anteriores.

2) Para la determinación del punto de inflamación de pinturas, colas y productos viscosos similares que contengan disolventes no se podrán utilizar más que 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 53.213 y TGL 14.301, hoja 2.

Marginales

3.301

El modo de realizar la medida será:

a) para el aparato de Abel, el de la norma IP (*) 33/44; esta norma se podrá emplear también para el aparato de Abel-Pensky;

b) para el aparato Pensky-Martens, el de la norma P (*) 34/47 o el de la norma D 93/46 del A. S. T. M. (**);

c) para el aparato Tag, el de la norma D 53/46 del A. S. T. M. (**);

d) para el aparato Luchaire, el de la instrucción anexa al decreto ministerial (Francia) del 26 de octubre de 1925, dado por el Ministerio de Comercio e Industria y publicado en el "Journal Officiel" del 29 de octubre de 1925.

En el caso de emplear otro aparato, el modo de operar exigirá las siguientes precauciones:

1. La determinación se hará al abrigo de corrientes de aire.

2. La velocidad de calentamiento del líquido que se ensaya no deberá nunca pasar de 5° C por minuto.

3. La llama de la lamparilla tendrá una longitud de 5 mm. (+ 0,5 mm.).

4. Se acercará la llama de la lamparilla al orificio del recipiente cada vez que la temperatura del líquido haya experimentado un crecimiento de 1° C.

3.302

En caso de impugnación sobre la clasificación de un líquido inflamable, se aceptará la cifra de la clasificación propuesta por el expedidor, si una comprobación del punto de inflamación efectuada en el líquido de que se trate da como resultado un valor que no se sobrepasa más de 2° C de los límites (respectivamente 21°, 55° y 100° C) que figuran en el marginal 2.301. Si una comprobación da como resultado un valor que se aleja en más de 2° C de estos límites, se deberá proceder a una segunda comprobación, y finalmente prevalecerá el más elevado de los valores.

3.303

La determinación de la proporción de peróxidos en un líquido se efectuará de la siguiente forma:

Se vierte en un matraz Erlenmeyer una masa P (de unos 5 g. pesada con una aproximación de 1 cg.) del líquido a ensayar; se añaden 20 centímetros cúbicos de anhídrido acético y 1 g. aproximadamente de yoduro potásico sólido pulverizado; se agita, luego, después de diez minutos, se calienta a unos 60° C durante tres minutos; se deja enfriar cinco minutos, después se añaden 25 cm³ de agua; después de un reposo de media hora se valora el yodo liberado por medio de una disolución decinormal de hiposulfito sódico, sin añadir indicador, señalando el fin de la reacción la decoloración total. Si n es el número de cm³ de disolución de hiposulfito necesaria, el porcentaje de peróxido (contado como H₂O₂) que contiene la muestra, se obtendrá por

17 n

la fórmula

100 p

3.304

3.399

APENDICE A.4

Reservado

3.400

3.499

APENDICE A.5

DISPOSICIONES SOBRE LAS PRUEBAS DE LOS BIDONES DE ACERO DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MATERIAS INFLAMABLES DE LA CLASE IIIa

1. Prueba de presión

3.500

Tres bidones por tipo y por fabricante se someterán por inmersión en el agua a una prueba

(*) The Institute of Petroleum, 21 New Cavendish Street, London W.1.

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

Marginales

de presión manométrica de 0,75 kg/cm² como mínimo. La presión de prueba permanecerá constante y el bidón sin fugas durante diez minutos de prueba.

II. Prueba de caída

3.501 Los bidones se llenarán al 95 por 100 de su capacidad con agua a 20° C y se someterán a una prueba de caída sobre una placa horizontal de acero anclada en el suelo y no elástica o sobre una losa horizontal de hormigón. La altura libre de caída será de 110 cm. Cada recipiente superará las tres pruebas siguientes:

a) caída sobre un borde del fondo del bidón con su eje longitudinal inclinado y con el punto de choque en la vertical por debajo del centro de gravedad. Si uno de los fondos está provisto de un orificio con tapón, éste fondo se probará en primer lugar. En tal caso, el punto de choque se encontrará directamente al lado del tapón;

b) caída como se indica en a), sobre el punto del otro borde del bidón, opuesta al punto de choque indicado en a);

c) caída sobre la generatriz de la virola del bidón, encontrándose la línea de choque en el mismo plano que el punto de choque en a).

Después de estas pruebas todos los bidones deberán permanecer estancos. Se considerará que permanecen estancos si el intervalo de tiempo comprendido entre el derrame de dos gotas sucesivas es superior a cinco minutos. Si uno de los tres bidones probados no permanece estanco, la prueba se repetirá sobre otros seis bidones del mismo tipo, que deberán superar todas las pruebas de I y II.

Las pruebas de I y II se realizarán por un organismo autorizado.

III. Marcado

3.502 Los bidones de los tipos probados se marcarán de una forma duradera con la sigla del país (*) en el cual se haya efectuado la prueba grabada o impresa, así como con la designación «ADR, IIIa» o «RID, IIIa» y con un número de registro, atribuido por el organismo que haya realizado las pruebas.

IV. Certificado de pruebas

3.503 Debe expedirse un certificado de prueba, con las indicaciones siguientes:

1. Fabricante del bidón.
2. Descripción (por ejemplo material utilizado, espesor de las paredes y de los fondos, juntas), y plano.
3. Resultado de las pruebas.
4. Marca del bidón.

Se enviará un ejemplar del certificado de prueba al organismo designado por la autoridad competente del país en que ésta tiene lugar.

(*) Las siglas en cuestión son los signos distintivos de los vehículos en circulación internacional.

3.504 3.599

APENDICE A.6

CUADROS, METODO PARA LA APLICACION DE LOS CRITERIOS DE LA CLASE DE SEGURIDAD NUCLEAR I Y METODOS DE PRUEBAS PARA EMBALAJES DESTINADOS A LAS MATERIAS DE LA CLASE IVb

Parte A (cuadros)

3.800 Clasificación de los radionúclidos para su transporte

Referente a la nota introductiva 2 de la clase IVb

Nota.—1. El asterisco indica que el radionúclido se clasifica en un grupo en conformidad con el cuadro del marginal 3.601.

2. Para los radionúclidos que no figuran en esta lista véase el marginal 3.601.

| Símbolo | Radionúclido | Grupo |
|---------|---------------------------------------|-------|
| Ac | Actinio-227 | I |
| | Actinio-228 | I |
| Ag | Plata-105 | IV |
| | Plata-110 | III |
| | Plata-111 | IV |
| Am | Americio-241 | I |
| | Americio-243 | I |
| Ar | Argón-37 | VI |
| | Argón-37 (sin comprimir) ¹ | VI |
| | Argón-41 | II |
| | Argón-41 (sin comprimir) ¹ | V |
| As | Arsénico-73 | IV |
| | Arsénico-74 | IV |
| | Arsénico-76 | IV |
| | Arsénico-77 | IV |
| At | Astato-211 | III |
| Au | Oro-183 * | III |
| | Oro-194 * | III |
| | Oro-195 * | III |
| | Oro-196 | IV |
| | Oro-198 | IV |
| | Oro-199 | IV |
| Ba | Bario-131 | IV |
| | Bario-140 | III |

¹ Sin comprimir significa: que su presión absoluta reducida a una temperatura de 0° C no sobrepasa una atmósfera (es decir, la presión media de la atmósfera a una latitud de 45° y al nivel medio del mar).

| Símbolo | Radionúclido | Grupo |
|---------|---------------------|-------|
| Bc | Berilio-7 | IV |
| Bi | Bismuto-206 | IV |
| | Bismuto-207 | III |
| | Bismuto-210 (Ra. E) | II |
| | Bismuto-212 | III |
| Bk | Berquelio-249 | I |
| Br | Bromo-82 | IV |
| C | Carbono-14 | IV |
| Ca | Calcio-45 | IV |
| | Calcio-47 | IV |
| Cd | Cadmio-109 | III |
| | Cadmio-113 m | III |
| | Cadmio-115 | IV |
| Ce | Cerio-141 | IV |
| | Cerio-143 | IV |
| | Cerio-144 | III |
| Cf | Californio-249 | I |
| | Californio-250 | I |
| | Californio-252 | I |
| Cl | Cloro-36 | III |
| | Cloro-38 | IV |
| Cm | Curio-242 | I |
| | Curio-243 | I |
| | Curio-244 | I |
| | Curio-245 | I |
| | Curio-246 | I |
| | Curio-246 | I |
| Co | Cobalto-56 * | III |
| | Cobalto-57 | IV |
| | Cobalto-58 m | IV |
| | Cobalto-58 | IV |
| | Cobalto-60 | III |
| Cr | Cromo-51 | IV |

| Símbolo | Radionuclido | Grupo |
|------------------------------|--------------------------------|-------|
| Cs | Cesio-131 | III |
| | Cesio-134 m | IV |
| | Cesio-134 | III |
| | Cesio-135 | IV |
| | Cesio-136 | IV |
| | Cesio-137 | IV |
| Cu | Cobre-64 | IV |
| Dy | Disprosio-154 * | III |
| | Disprosio-165 | IV |
| | Disprosio-166 | IV |
| Er | Erbio-169 | IV |
| | Erbio-171 | IV |
| Eu | Europio-150 * | III |
| | Europio-152 (A) (9,2 hrs) | IV |
| | Europio-151 (B) (12,7 años) | III |
| | Europio-154 | II |
| | Europio-155 | IV |
| F | Fluor-18 | IV |
| Fe | Hierro-55 | IV |
| | Hierro-56 | IV |
| Ga | Galio-67 * | III |
| | Galio-72 | IV |
| Gd | Gadolinio-150 | IV |
| | Gadolinio-159 | IV |
| Ge | Germanio-71 | IV |
| H | Hidrógeno-3 (véase T-Tritio) | IV |
| Hf | Hafnio-181 | IV |
| Hg | Mercurio-197 m | IV |
| | Mercurio-197 | IV |
| | Mercurio-203 | IV |
| Ho | Holmio-166 | IV |
| I | Yodo-124 * | III |
| | Yodo-125 * | III |
| | Yodo-126 | III |
| | Yodo-129 | III |
| | Yodo-131 | III |
| | Yodo-132 | IV |
| | Yodo-133 | III |
| | Yodo-134 | IV |
| | Yodo-135 | IV |
| In | Indio-113 m | IV |
| | Indio-114 m | III |
| | Indio-115 m | IV |
| Ir | Iridio-190 | IV |
| | Iridio-192 | III |
| | Iridio-194 | IV |
| K | Potasio-42 | IV |
| | Potasio-43 * | III |
| Kr | Criptón-85 m | III |
| | Criptón-85 m (sin comprimir) † | V |
| | Criptón-85 | III |
| | Criptón-85 (sin comprimir) ‡ | VI |
| | Criptón-87 | II |
| Criptón-87 (sin comprimir) † | V | |
| La | Lantano-140 | IV |
| Lu | Lutecio-172 * | III |
| | Lutecio-177 | IV |
| M.p.i. | Mezcla de productos de fisión | II |
| Mg | Magnesio-28 * | III |
| Mn | Manganeso-52 | IV |
| | Manganeso-54 | IV |
| | Manganeso-56 | IV |
| Mo | Molibdeno-99 | IV |

| Símbolo | Radionuclido | Grupo |
|---------|--------------|-------|
| Na | Sodio-22 | III |
| | Sodio-24 | IV |
| Nb | Niobio-93 m | IV |
| | Niobio-95 | IV |
| | Niobio-97 | IV |

Sin comprimir significa: que su presión absoluta reducida a una temperatura de 0° C no sobrepasa una atmósfera (es decir, la presión media de la atmósfera a una latitud de 45° y a nivel medio del mar).

| Símbolo | Radionuclido | Grupo |
|---------|-----------------|-------|
| Nd | Neodimio-147 | IV |
| | Neodimio-149 | IV |
| Ni | Níquel-56 * | III |
| | Níquel-59 | IV |
| | Níquel-63 | IV |
| | Níquel-66 | IV |
| Np | Neptunio-237 | I |
| | Neptunio-239 | I |
| Os | Osmio-185 | IV |
| | Osmio-191 m | IV |
| | Osmio-191 | IV |
| | Osmio-193 | IV |
| P | Fósforo-32 | IV |
| Pa | Protactinio-230 | I |
| | Protactinio-231 | I |
| | Protactinio-233 | II |
| Pb | Plomo-203 | IV |
| | Plomo-210 | II |
| | Plomo-212 | II |
| Pd | Paladio-103 | IV |
| | Paladio-109 | IV |
| Pm | Prometio-147 | IV |
| | Prometio-149 | IV |
| Po | Polonio-210 | I |
| Pr | Praseodimio-142 | IV |
| | Praseodimio-143 | IV |
| Pt | Platino-191 | IV |
| | Platino-193 m | IV |
| | Platino-197 m | IV |
| | Platino 197 | IV |
| Pu | Plutonio-238 | I |
| | Plutonio-239 | I |
| | Plutonio-240 | I |
| | Plutonio-241 | I |
| | Plutonio-242 | I |
| Ra | Radio-223 | II |
| | Radio-224 | II |
| | Radio-226 | I |
| | Radio-228 | I |
| Rb | Rubidio-86 | IV |
| | Rubidio-87 | IV |
| | Rubidio-natural | IV |
| Re | Renio-183 | IV |
| | Renio-186 | IV |
| | Renio-187 | IV |
| | Renio-188 | IV |
| | Renio-natural | IV |
| Rh | Rodio-103 m | IV |
| | Rodio-105 | IV |
| Rn | Radón-220 | IV |
| | Radón-222 | II |

| Símbolo | Radionúclido | Grupo |
|--------------|---|-------|
| Ru | Rutenio-87 | IV |
| | Rutenio-103 | IV |
| | Rutenio-105 | IV |
| | Rutenio-106 | III |
| S | Azufre 35 | IV |
| Sb | Antimonio-122 | IV |
| | Antimonio-124 | III |
| | Antimonio-125 | III |
| Sc | Escandio-46 | III |
| | Escandio-47 | IV |
| | Escandio-48 | IV |
| Se | Selenio-75 | IV |
| Si | Silicio-31 | IV |
| Sm | Samario-146 * | III |
| | Samario-147 | III |
| | Samario-151 | IV |
| | Samario-153 | IV |
| Sn | Estaño-113 | IV |
| | Estaño-117 m * | III |
| | Estaño-121 * | III |
| | Estaño-123 | IV |
| Sr | Estroncio-85 m | IV |
| | Estroncio-87 | IV |
| | Estroncio-89 | III |
| | Estroncio-90 | II |
| | Estroncio-91 | III |
| Estroncio-92 | IV | |
| T | Tritio (en forma distinta de las siguientes) | IV |
| | Tritio (en forma de T ₂ o T ₂ O) | VII |
| | Tritio (pintura luminiscente al tritio o tritio gaseoso absorbido por un portador sólido) | VIII |
| Ta | Tantalio-182 | III |
| Tb | Terbio-160 | III |
| Tc | Tecnecio-96 m | IV |
| | Tecnecio-96 | IV |
| | Tecnecio-97 m | IV |
| | Tecnecio-97 | IV |
| | Tecnecio-99 m | IV |
| Tecnecio-99 | IV | |
| Te | Telurio-125 m | IV |
| | Telurio-127 m | IV |
| | Telurio-127 | IV |
| | Telurio-129 m | III |
| | Telurio-129 | IV |
| | Telurio-131 m | III |
| | Telurio-132 | IV |
| Th | Torio-227 | II |
| | Torio-228 | I |
| | Torio-230 | I |
| | Torio-23 | I |
| | Torio-232 | III |
| | Torio-234 | II |
| | Torio-natural | III |
| Tl | Talio-200 | IV |
| | Talio-201 | IV |
| | Talio-202 | IV |
| | Talio-204 | III |
| Tm | Tulio-168 * | III |
| | Tulio-170 | III |
| | Tulio-171 | IV |
| U | Uranio-230 | II |
| | Uranio-232 | I |
| | Uranio-233 | II |
| | Uranio-234 | II |
| | Uranio-235 | III |
| | Uranio-236 | II |
| | Uranio-238 | III |
| | Uranio-natural | III |

| Símbolo | Radionúclido | Grupo |
|--|--|-------|
| V | Vanadio-48 | IV |
| | Vanadio-49 * | III |
| W | Volframio-181 | IV |
| | Volframio-185 | IV |
| | Volframio-187 | IV |
| Xe | Xenón-125 * | III |
| | Xenón-125 * (sin comprimir) ¹ | III |
| | Xenón-131 m | III |
| | Xenón-131 m (sin comprimir) ¹ | V |
| | Xenón-133 | III |
| | Xenón-133 (sin comprimir) ¹ | VI |
| | Xenón-135 | II |
| Xenón-135 (sin comprimir) ¹ | V | |
| Y | Ytrio-88 * | III |
| | Ytrio-90 | IV |
| | Ytrio-91 m | III |
| | Ytrio-91 | III |
| | Ytrio-92 | IV |
| Ytrio-93 | IV | |
| Yb | Yterbio-175 | IV |
| Zn | Cinc-65 | IV |
| | Cinc-69 m | IV |
| | Cinc-69 | IV |
| Zr | Circonio-93 | IV |
| | Circonio-95 | III |
| | Circonio-97 | IV |

Sin comprimir significa: que su presión absoluta reducida a una temperatura de 0° C no sobrepasa una atmósfera (es decir, la presión media de la atmósfera a una latitud de 45° y al nivel medio del mar).

Marginales

3.601 Fórmula de clasificación, a fines de transporte de un radionúclido que no figure en el marginal 3.600

Referente a la nota introductiva 3 de la clase IVb

| Radionúclido | Período físico | | |
|----------------------------|----------------|--|-----------------------------|
| | 0 a 1.000 días | Más de 1.000 días hasta 10 ⁶ años | Más de 10 ⁶ años |
| Número atómico de 1 a 81 | Grupo III | Grupo II | Grupo III |
| Número atómico 82 superior | Grupo I | Grupo I | Grupo III |

3.602 Relaciones actividad-masa para el torio natural y el uranio a efectos de transporte

Referente a la nota introductiva 5 de la clase IVb

| Materia radiactiva | Curios por gramo | Gramos por curio |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Torio natural | 1,11 × 10 ⁵ | 9 × 10 ⁴ |
| Uranio (porcentaje en peso de U 235) | | |
| 0,45 | 5,0 × 10 ⁻⁷ | 2,0 × 10 ⁶ |
| 0,72 (natural) | 7,06 × 10 ⁻⁷ | 1,42 × 10 ⁶ |
| 1,0 | 7,8 × 10 ⁻⁷ | 1,3 × 10 ⁶ |
| 1,5 | 1,0 × 10 ⁻⁶ | 1,0 × 10 ⁶ |
| 5,0 | 2,7 × 10 ⁻⁶ | 3,7 × 10 ⁵ |
| 10,0 | 4,8 × 10 ⁻⁶ | 2,1 × 10 ⁵ |
| 20,0 | 1,0 × 10 ⁻⁵ | 1,0 × 10 ⁵ |
| 35,0 | 2,0 × 10 ⁻⁵ | 5,0 × 10 ⁴ |
| 50,0 | 2,5 × 10 ⁻⁵ | 4,0 × 10 ⁴ |
| 90,0 | 3,8 × 10 ⁻⁵ | 1,7 × 10 ⁴ |
| 93,0 | 7,0 × 10 ⁻⁵ | 1,4 × 10 ⁴ |
| 95,0 | 9,1 × 10 ⁻⁵ | 1,1 × 10 ⁴ |

Marginales

3.603 Flujo neutrónico que se considerará equivalente a una intensidad de dosis de 1 miliroentgen/hora para fines de transporte

Referente al marginal 2.451 (2), nota

| Energía de los neutrones | Densidad de flujo (neutrones/cm ² sec) |
|--------------------------|---|
| Térmica | 268 |
| 5 keV | 228 |
| 20 keV | 112 |
| 100 keV | 32 |
| 500 keV | 12 |
| 1 keV | 1,2 |
| 5 keV | 7,2 |
| 10 keV | 6,3 |

Nota.—Los valores del flujo para las energías comprendidas entre las arriba indicadas se obtendrán por interpolación lineal.

3.604 Máximos admisibles de la contaminación radiactiva

Referente al marginal 2.451a 1 b), marginal 2.452 (4) i) y marginal 42.250 del anexo B

| Emisor | Máximo admisible |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Emisores beta o gama | 10 ⁻³ µCi/cm ² |
| Emisor alfa | 10 ⁻² µCi/cm ² |

Nota.—Los niveles indicados arriba constituyen los niveles medios admisibles para cualquier porción de 300 cm² como mínimo de la superficie considerada.

3.605-3.620

APENDICE A.B

Parte E

Método para la aplicación de los criterios de la clase de seguridad nuclear I

Referente al marginal 2.456 (7)

3.621 Método de cálculo

a) Cada bulto deberá atenerse a los criterios enunciados en el marginal 2.456 (7).

b) Todo bulto, aunque se deteriore, estará diseñado de tal forma que las materias fisionables que contenga estén protegidas contra los neutrones térmicos.

c) Cuando un haz paralelo de neutrones, cuyo espectro energético sea el especificado en el siguiente cuadro, incida sobre un bulto no deteriorado sea cual fuere el ángulo de incidencia, el factor de multiplicación de los neutrones epitérmicos en la superficie, es decir, la razón entre el número de neutrones epitérmicos emitidos por el bulto y el número de neutrones epitérmicos que penetra en el mismo deberá ser inferior a 1, y el espectro energético de los neutrones emitidos por dicho bulto, suponiendo que forma parte de un conjunto infinito de tales bultos, no será más duro que el de los neutrones incidentes.

d) Deberá demostrarse que se han observado las normas enumeradas en el marginal 2.456 (7) b) 2.

Marginales

ESPECTRO ENERGÉTICO DE LOS NEUTRONES* A UTILIZAR

| Energía neutrónica E | Porcentaje de neutrones que tengan una energía inferior a E |
|----------------------|---|
| 11 MeV | 100 |
| 2.4 MeV | 80,2 |
| 1.1 MeV | 59 |
| 0.55 MeV | 46 |
| 0.26 MeV | 37,3 |
| 0.13 MeV | 31,9 |
| 43 KeV | 26,3 |
| 10 KeV | 21 |
| 1.6 KeV | 15,6 |
| 0.26 KeV | 11,1 |
| 42 eV | 7,2 |
| 5,5 eV | 3,6 |
| 0,4 eV | 0 |

* Este espectro corresponde a la porción epitérmica del espectro de equilibrio emitido por un bulto que lleve una penilla de madera de 5 cm de espesor y que forme parte de un conjunto crítico de tales bultos.

3.622

Modelo físico

1) Descripción de los embalajes:

a) El embalaje se construirá de tal forma que la materia fisionable esté rodeada por una capa de una materia capaz de absorber todos los neutrones térmicos incidentes (*) y que este absorbente de neutrones esté a su vez rodeado por un espesor de 10,2 cm, por lo menos de una madera que tenga un contenido en hidrógeno del 6,5 por 100 en peso como mínimo, de modo que la menor dimensión exterior de dicha envoltura de madera no sea inferior a 30,5 cm.

b) El embalaje estará construido de manera que en las condiciones que resulten de las pruebas previstas en los marginales 3.642 a 3.646 y 3.648 a 3.651 del presente apéndice, las sustancias fisionables en él contenidas permanezcan rodeadas por la capa absorbente de neutrones y que esa capa, a su vez, quede rodeada por la envoltura de madera, sin que esta última experimente merma o pérdida que reduzca su espesor a menos de 9,2 cm, o que la menor dimensión exterior de la madera restante llegue a ser inferior a 28,5 cm.

2) Contenido admisible.

Este contenido no excederá de las masas admisibles de materia fisionable indicadas a continuación en los cuadros I a X compatibles con:

- la naturaleza de la materia,
- la moderación máxima,
- el diámetro (o volumen) máximo,

que resultarían de someter el embalaje a las condiciones correspondientes a las pruebas antes citadas en (1) b).

Nota.—Un cálculo detallado para un embalaje determinado, según el método expuesto en el marginal 3.621, podrá proporcionar valores menos restrictivos.

(*) Esta capa puede ser una envoltura de Cadmio de 0,39 mm de espesor mínimo, equivalente a 0,325 g de Cd por cm².

Cuadro I
SOLUCIONES ACUOSAS DE NITRATO DE PLUTONIO

Masa admisible de nitrato por plutonio por bulto en función de la densidad de la madera de embalaje

1.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 | |
| | Kg. de Pu (NO ₃) ₄ por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,16 | ← | | | | | | ilimitado | | | | | | | → | |
| ilimitado | 0,044 | 0,108 | 0,171 | 0,232 | 0,291 | 0,348 | 0,40 | 0,46 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,69 | |

1.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| | Kg. de Pu (NO ₃) ₄ por bulto | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,310 | 0,61 | 1,06 | 1,64 | 2,37 | 3,24 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 |
| 3 | 0,096 | 0,271 | 0,50 | 0,77 | 1,42 | 1,55 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,2 |
| 4 | 0,044 | 0,135 | 0,193 | 0,271 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,82 | 2,44 | 3,17 | 4,04 | 5,03 |
| 5 | 0,044 | 0,108 | 0,173 | 0,240 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 |
| 7 | 0,044 | 0,108 | 0,171 | 0,232 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 | 1,42 |
| ilimitado | 0,044 | 0,108 | 0,171 | 0,232 | 0,291 | 0,348 | 0,40 | 0,46 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,69 |

Cuadro II
SOLUCIONES ACUOSAS DE FLUORURO DE URANILO* O DE NITRATO DE URANILO*

Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

II.1. Limitada por el diámetro inferior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| | Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | |
| 10,16 | ← | | | | | | | → | | | | | | |
| 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 |

II.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| | Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,152 | 0,380 | 0,66 | 1,01 | 1,47 | 2,00 | 2,66 | 3,30 | 4,64 | 6,94 | 7,62 | 9,39 | 11,3 | 13,3 |
| 3 | 0,084 | 1,223 | 0,416 | 0,65 | 0,92 | 1,25 | 1,58 | 1,96 | 2,34 | 2,74 | 3,16 | 3,57 | 3,98 | 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 |

* Uranio que no contenga el isótopo 235 y cuyo contenido en uranio-235 no pase del 63,3 por 100 en peso.

Cuadro III

COMPUESTOS O MEZCLAS DE URANIO NO HIDROGENADOS *
 CUYA CONCENTRACION EN URANIO-235 NO PASE DE 4.8 g/cm³ **

(Incluido el uranio metálico cuya proporción de enriquecimiento en uranio-235 no sobrepase el 25 por 100 en peso, sin moderador)

* Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera de embalaje

| III.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno | | | | | | |
|--|--|------|------|------|------|------|
| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a 0,6 | | | | | |
| | Kg de uranio por bulto | | | | | |
| 10,16 | ilimitado | | | | | |
| ilimitado | 0,69 | | | | | |
| III.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno | | | | | | |
| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | |
| | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 |
| Kg de uranio por bulto | | | | | | |
| 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 |

* Uranio que no contenga el isótopo 233 y cuyo contenido en uranio-235 no pase del 93,5 por 100 en peso.
 ** Se excluyen las mezclas que contengan berilio o deuterio, y la masa de carbono no debe ser más de cinco veces superior a la masa admisible de uranio.

Cuadro IV
COMPUESTOS O MEZCLAS DE URANIO NO HIDROGENADOS *
CUYA CONCENTRACION EN URANIO-235 NO PASE DE 9,0 g/cm³**

(Incluido el uranio metálico cuya proporción de enriquecimiento en uranio-235 no sobrepase el 50 por 100 en peso, sin moderador)

Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje.

IV.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|--------|--|--------|--------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 | | | | | |
| Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,5 | ←----- | | | | | | | | | | ilimitado | | | | →----- | | | | |
| 8 | 6 | ←----- | | | | | | | | | | ilimitado | | | | →----- | | | |
| 8,5 | 6 | 7 | 8 | ←----- | | | | | | | | | | ilimitado | | | | →----- | |
| 9 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | ←----- | | | | | | | | ilimitado | | | | →----- |
| 9,5 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | ←----- | | | | | ilimitado | | | | →----- |
| 10 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 | | | | | |
| Ilimitado | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | | | | | |

IV.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 |
| Kg de uranio por bulto | | | | | | | | |
| 3 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 14,5 |
| 4 | 4,8 | 7,8 | 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 | 3,63 |
| 7 | 1,41 | 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 | 0,69 |

* Uranio que no contenga el isótopo 233 y cuyo contenido en uranio-235 no pase del 93,5 por 100 en peso.
 ** Se excluyen las mezclas que contengan berilio o deuterio, y la masa de carbono no será superior en más de cinco veces a la masa admisible de uranio.

Cuadro V
URANIO * METALICO SIN MODERADOR

Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

V.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | 8 | 7 | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | | | | | |
| 7 | 8 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | | |
| 7,5 | 8 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 |
| 10 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 |
| Ilimitado | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 |
| Ilimitado ** | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 |

V.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 |
| 2 | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 |
| 4 | 6 | 7 | 7,9 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 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 | 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 | 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 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 | 0,69 |
| Ilimitado ** | 6 | 7 | 8 | 9,2 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 |

* Uranio que no contenga el isótopo 233 y cuyo contenido en uranio-235 no pase del 93,5 por 100 en peso.
 ** Estas masas mayores son admisibles cuando el producto fisionable se presente en forma de trozos de metal macizos, cada uno de los cuales no pese menos de 2 kg y cuyas superficies carezcan de entrantes.

Cuadro VI
COMPUESTOS O MEZCLAS DE URANIO*

CUYA CONCENTRACION EN URANIO NO PASE DE $\frac{20,44}{H/U + 1,41}$ g/cm³

Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

VI.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| | Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ilimitado | | | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | 2,50 | 6,0 | ilimitado | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2,80 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | ilimitado | | | | | | | | |
| 7,5 | 2,80 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 14 | 15 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 |
| 10 | 0,330 | 0,87 | 1,10 | 1,80 | 2,50 | 3,50 | 4,6 | 7,1 | 7,7 | 9,6 | 11,6 | 13,8 | 16,1 | 18,3 |
| Ilimitado | 0,084 | 0,120 | 0,157 | 0,193 | 0,221 | 0,267 | 0,301 | 0,335 | 0,370 | 0,400 | 0,429 | 0,456 | 0,478 | 0,498 |

VI.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| | Kg de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,152 | 0,380 | 0,66 | 1,01 | 1,47 | 2,00 | 2,68 | 3,50 | 4,54 | 6,04 | 7,82 | 9,39 | 11,3 | 13,3 |
| 3 | 0,084 | 0,223 | 0,416 | 0,75 | 0,93 | 1,25 | 1,58 | 1,95 | 2,4 | 3,16 | 3,57 | 3,96 | 4,42 | 4,92 |
| 4 | 0,084 | 0,120 | 0,157 | 0,193 | 0,231 | 0,274 | 0,356 | 0,492 | 0,73 | 1,05 | 1,47 | 2,02 | 2,70 | 3,55 |
| 5 | 0,084 | 0,120 | 0,157 | 0,193 | 0,231 | 2,267 | 0,301 | 0,195 | 0,57 | 0,66 | 0,74 | 0,84 | 0,92 | 1,02 |
| 7 | 0,084 | 0,120 | 0,157 | 0,193 | 0,231 | 2,267 | 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 | 2,267 | 0,301 | 0,335 | 0,370 | 0,400 | 0,429 | 0,456 | 0,478 | 0,498 |

* Uranio que no contenga el isótopo 233 y cuyo contenido en uranio-235 no pase del 93,5 por 100 en peso.

Cuadro VII
COMPUESTOS O MEZCLAS NO HIDROGENADOS DE PLUTONIO
CUYA CONCENTRACION EN PLUTONIO-239 NO PASE DE 10 g/cm³*
 Masa admisible de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

VII.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,95 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,25 | | |
| Kg de plutonio por bulto | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ←----- ilimitado -----> | | | | | | | | | | | |
| 6,5 | 3,60 | 4,2 | ←----- ilimitado -----> | | | | | | | | | |
| 7 | 3,60 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | ←----- ilimitado -----> | | | | | | | |
| 7,5 | 3,60 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | 5,9 | 7,1 | ←----- ilimitado -----> | | | | | |
| 10 | 3,60 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | 5,9 | 7,1 | 8,1 | 8,3 | 8,9 | 8,9 | | |
| Ilimitado | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | | |

VII.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 |
| Kg de plutonio por bulto | | | | | |
| 3 | 3,60 | 4,2 | 4,7 | 5,3 | 5,9 |
| 4 | 3,60 | 3,84 | 3,84 | 3,84 | 3,84 |
| 5 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 2,44 |
| 7 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Ilimitado | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 |

* Quedan excluidas las mezclas que contengan berilio o deuterio, y la masa de carbono no deberá ser superior a 1/10 de la masa admisible de plutonio.

Cuadro VIII

PLUTONIO METALICO SIN MODERADOR

Masa admisible de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

VIII.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno

| | | | | | | |
|--|--|------|-----|------|-----|------|
| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | |
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 |

Kg de plutonio por bulto

| | | | | | | |
|--------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
| 4 | 3,20 | ← ilimitado → | | | | |
| 10 | 3,20 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | 4,5 |
| Ilimitado | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 |
| Ilimitado * | 3,20 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | 4,5 |

VIII.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno

| | | | | | | |
|---|--|------|-----|------|-----|------|
| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | |
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 |

Kg de plutonio por bulto

| | | | | | | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | 3,20 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | 4,5 |
| 4 | 3,20 | 3,60 | 3,84 | 3,84 | 3,84 | 3,84 |
| 5 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 2,44 | 2,44 |
| 7 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Ilimitado | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 | 0,405 |
| Ilimitado * | 3,20 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | 4,5 |

* Son admisibles estas masas más importantes cuando el producto fisionómico se presenta en forma de trozos de metal macizo, cuyo peso no sea inferior a 3 kg en cada uno y cuyas superficies estén exentas de partes entrantes.

Quadro IX
COMPUESTOS O MEZCLAS DE PLUTONIO

CUYA CONCENTRACION EN PLUTONIO NO PASE DE $\frac{26,56}{H/Pu + 1,35}$ g/cm³

Masa admisible de plutonio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

| IX.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg de plutonio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ilimitado | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3,2 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | ilimitado | | | | ilimitado | | | | |
| 6 | 2,80 | 3,60 | 3,90 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 6,5 | 2,50 | 3,40 | 3,80 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 7 | 2,20 | 3,10 | 3,70 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 7,5 | 1,90 | 2,70 | 3,40 | 4,1 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 8 | 1,60 | 2,30 | 3,00 | 3,80 | 4,1 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 8,5 | 1,30 | 1,80 | 2,40 | 3,20 | 3,80 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 9 | 0,97 | 1,30 | 1,60 | 2,40 | 3,00 | 3,40 | 3,60 | 3,80 | 4,0 | 4,2 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| 9,5 | 0,65 | 0,88 | 1,20 | 1,50 | 1,90 | 2,20 | 2,40 | 2,60 | 2,80 | 3,10 | 3,60 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| 10 | 0,330 | 0,42 | 0,50 | 0,58 | 0,70 | 0,83 | 0,99 | 1,20 | 1,50 | 1,90 | 2,70 | 3,80 | 4,5 | 4,5 |
| ilimitado | 0,022 | 0,053 | 0,084 | 0,114 | 0,143 | 0,171 | 0,199 | 0,226 | 0,250 | 0,274 | 0,294 | 0,311 | 0,327 | 0,330 |
| IX.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,6 | 0,65 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg. de plutonio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,152 | 0,309 | 0,52 | 0,80 | 1,16 | 1,59 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 3 | 0,047 | 0,133 | 0,247 | 0,380 | 0,700 | 0,78 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 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 | 0,89 | 1,19 | 1,55 | 1,98 | 2,47 |
| 5 | 0,022 | 0,053 | 0,085 | 0,118 | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 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 | 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 | 0,274 | 0,294 | 0,311 | 0,327 | 0,330 |

Cuadro X
DISOLUCIONES ACUOSAS DE NITRATO DE URANIO-233 O DE FLUORURO DE URANIO-233
 Masa admisible de uranio por bulto en función de la densidad de la madera del embalaje

| X.1. Limitada por el diámetro interior máximo del recipiente interno | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|-------------------------|-------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diámetro del recipiente interno no superior a (cm) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,8 | 0,85 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg. de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | | | | | | | |
| 9,5 | 0,035 | 0,067 | ←----- ilimitado -----→ | | | | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | |
| 10 | 0,035 | 0,067 | 0,100 | ←----- ilimitado -----→ | | | | | | | | | | |
| Ilimitado | 0,035 | 0,067 | 0,100 | 0,134 | 0,169 | 0,200 | 0,231 | 0,261 | 0,289 | 0,316 | 0,340 | 0,361 | 0,371 | 0,391 |
| X.2. Limitada por el volumen interior máximo del recipiente interno | | | | | | | | | | | | | | |
| Volumen del recipiente interno no superior a (litros) | Densidad de la madera no superior a 1,25 g/cm ³ y no inferior a | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,8 | 0,85 | 0,7 | 0,75 | 0,8 | 0,85 | 0,9 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,1 | 1,15 | 1,2 | 1,25 |
| Kg. de uranio por bulto | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0,152 | 0,309 | 0,475 | 0,71 | 0,99 | 1,33 | 1,71 | 2,11 | 2,54 | 2,99 | 3,44 | 3,94 | 4,41 | 4,8 |
| 3 | 0,085 | 0,133 | 0,180 | 0,228 | 0,285 | 0,332 | 0,389 | 0,446 | 0,50 | 0,56 | 0,60 | 0,67 | 0,73 | 0,78 |
| 4 | 0,085 | 0,109 | 0,133 | 0,175 | 0,213 | 0,266 | 0,304 | 0,356 | 0,408 | 0,460 | 0,51 | 0,57 | 0,63 | 0,69 |
| 5 | 0,035 | 0,076 | 0,114 | 0,132 | 0,190 | 0,223 | 0,256 | 0,292 | 0,323 | 0,356 | 0,389 | 0,422 | 0,451 | 0,484 |
| 7 | 0,035 | 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 |
| Ilimitado | 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 |

(Continuará.)