



**Secretaría**

Distr. general  
18 de marzo de 2015  
Español  
Original: francés e inglés

---

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

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

Celebrado en Ginebra el 12 de diciembre de 2014

**Adición**

**Anexo II**

**Enmiendas a la quinta edición revisada de las Recomendaciones  
de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías  
Peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios  
(ST/SG/AC.10/11/Rev.5)**



## **Sección 1**

1.1.2 Añádase al final la siguiente oración nueva:

“Los ejemplos que figuran en distintos procedimientos de prueba son ilustrativos y únicamente se han incluido con fines de orientación.”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/37 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

1.1.3 Añádase una nueva sección 1.1.3 que diga lo siguiente:

“1.1.3 Cuando la clasificación adecuada de las sustancias y objetos en determinadas divisiones o clases de peligro en el transporte es responsabilidad de la autoridad competente, es práctica normal y aceptada que se tengan debidamente en cuenta los resultados de las pruebas o la clasificación realizada por otras autoridades competentes si se dispone de ellos.”.

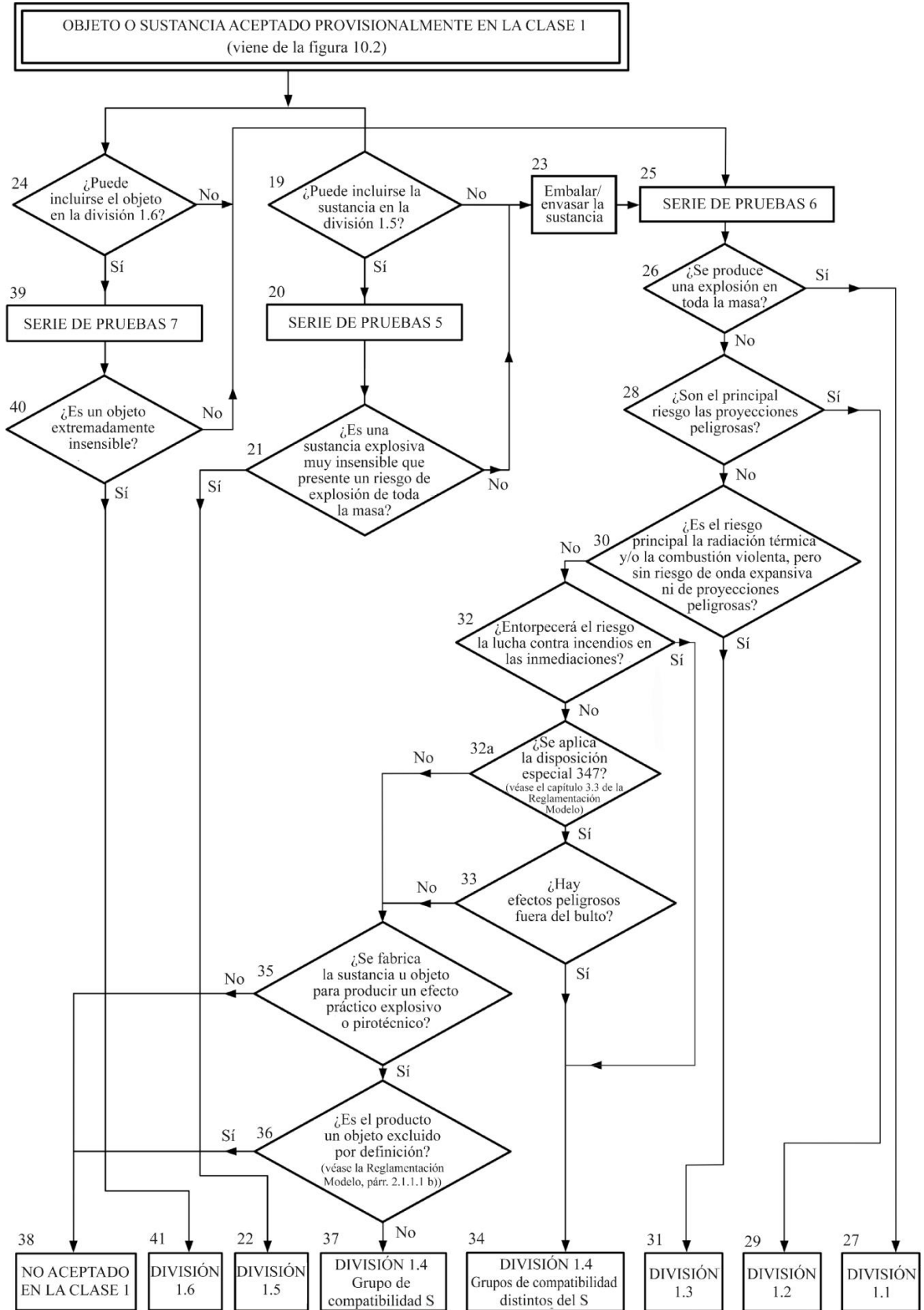
*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)*

## **Parte I**

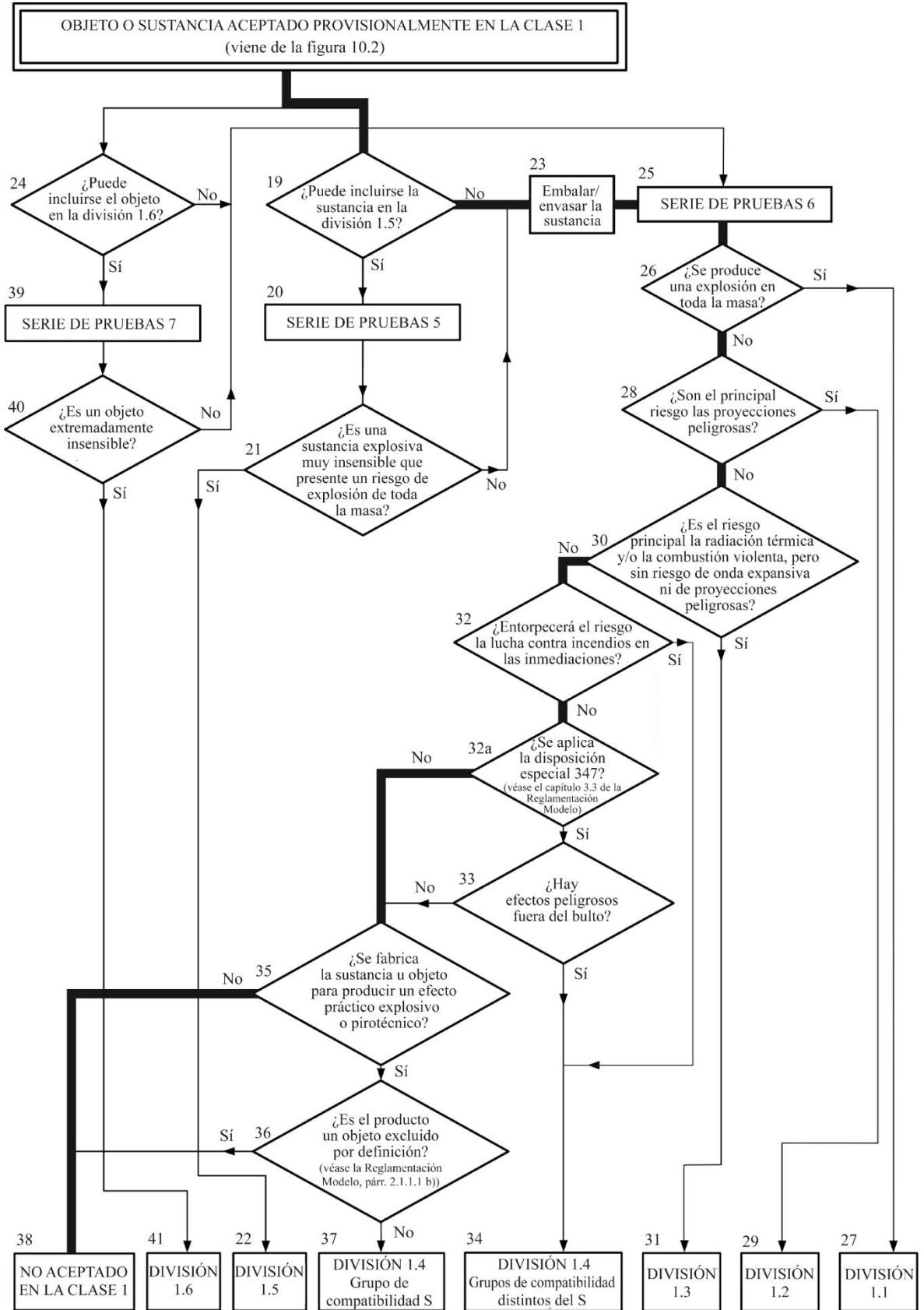
### **Sección 10**

Figuras 10.3 y 10.9 Modifíquense de la siguiente manera:

**Figura 10.3: PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN A UNA DIVISIÓN DE LA CLASE 1**



**Figura 10.9: PROCEDIMIENTO DE EXCLUSIÓN DEL ALMIZCLE XILENO DE LA CLASE 1**



(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

Modificaciones derivadas de las anteriores:

*Figura 10.8* En 6.2 sustitúyase “casilla 35” por “casilla 32a”. Después de 6.2 añádanse nuevas líneas para que diga lo siguiente:

“7. Recuadro 32a: ¿Se aplica la disposición especial 347?

7.1. Respuesta: No

7.2. Casilla terminal: Pasar a la casilla 35”

Renúmense las actuales líneas 7 y 8 según corresponda.

10.4.2.5 En el último párrafo, insértese “ENA” después de después de “sustancia” y “portátiles” después de “cisternas”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/11 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

10.4.3.4 Modifíquese como sigue:

En la primera oración, insértese “normalmente” después de “efectuarse”. En la segunda oración, insértese “seguir este orden o” después de “necesario”.

Las oraciones tercera y cuarta pasan a ser los nuevos apartados a) y b), respectivamente. Al final de ambos, añádase la siguiente oración: “(véase también la sección 10.4.3.4 d))”.

Los antiguos apartados a) y b) pasan a ser los incisos i) y ii) del nuevo apartado b).

Las dos oraciones que aparecen después de los incisos i) y ii), antiguos apartados a) y b), pasan a ser los apartados c) y d), respectivamente. Al final del apartado d), añádase una nueva oración con el texto siguiente: “Cuando se realicen pruebas con objetos a los que se aplique la disposición especial 347, podrá realizarse primero la prueba 6 d). Si los resultados de la prueba 6 d) indicasen que procede otorgar una clasificación 1.4S, se podrá prescindir de las pruebas 6 a) y 6 b).”.

Suprímase la última oración, que comienza con “Los resultados de las series de pruebas 6 c)...”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

## Sección 11

11.1.1 En la primera oración, suprimase “las definiciones nacionales e internacionales de lo que es una sustancia explosiva y”.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

11.3.2 Al final, insértese “si se conoce”.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

11.3.5 Insértese “Bajo o” después de “pruebas F.1, F.2 o F 3 es”.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

11.4.1.2.1 Modifíquese de la siguiente manera:

En la segunda oración, suprimase “, estirado en frío y” y sustitúyase “ $4,0 \pm 0,1$ ” por “4”.

En la cuarta oración, sustitúyase “dos capas de polietileno laminado de 0,08 mm de espesor” por “una lámina de plástico (estirada hasta la deformación plástica) firmemente sujeta.” y suprimase el resto de la oración.

Modifíquense las oraciones quinta y sexta de manera que el texto diga lo siguiente: “La hoja de plástico habrá de ser compatible con la sustancia objeto de la prueba. La carga multiplicadora consistirá en 160 g de ciclonita/cera (95/5) o de pentrita/TNT con un mínimo del 50% en la mezcla, un diámetro de  $50 \pm 1$  mm y una densidad de  $1.600 \pm 50$  kg/m<sup>3</sup>.”.

En la séptima oración, sustitúyase “La carga de ciclonita/cera puede prensarse” por “Las cargas pueden prensarse”.

En la octava oración, sustitúyase “va montada” por “puede ir montada” y “ $3,2 \pm 0,2$ ” por “3”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/6 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

11.4.1.3.1 Suprimase la última oración.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

11.4.1.4 En la primera oración, sustitúyase “y” por “o”. Modifíquese el final de la oración, después del texto sangrado, de manera que diga lo siguiente: “y que la sustancia no puede propagar una detonación”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

11.6.1.2.2 En la tercera oración, después de “una arandela de plomo blando” insértese “o una arandela de un material deformable adecuado (por ejemplo, polioximetileno)”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/6 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

## **Sección 12**

12.3.2 Al final, insértese “si se conoce”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

12.3.4 Insértese “Bajo o” después de “F.1, F.2 o F.3 es”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

12.4.1.2 Modifíquese como sigue:

En la segunda oración, suprimase “, estirado en frío y” y sustitúyase “ $4 \pm 0,1$ ” por “4”.

En la cuarta oración, sustitúyase “dos capas de polietileno laminado de 0,08 mm de espesor” por “una lámina de plástico (estirada hasta la deformación plástica) firmemente sujeta.” y suprimase el resto de la oración.

Modifíquense las oraciones quinta y sexta de manera que el texto diga lo siguiente: “La lámina de plástico habrá de ser compatible con la sustancia objeto de la prueba. La carga multiplicadora consistirá en 160 g de ciclonita/cera (95/5) o de pentrita/TNT con un mínimo del 50% en la mezcla, un diámetro de  $50 \pm 1$  mm y una densidad de  $1.600 \pm 50$  kg/m<sup>3</sup>.”.

En la séptima oración, sustitúyase “indicación” por “marca”.

En la octava oración, sustitúyase “va montada” por “puede ir montada” y “ $3,2 \pm 0,2$ ” por “3”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/6 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

12.4.1.3.1 Suprímase la última oración.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

12.4.1.4 En la primera oración, sustitúyase “y” por “o”. Modifíquese el final de la oración, después del texto indentado, de manera que diga lo siguiente: “la sustancia no es sensible a la detonación por impacto”.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

12.6.1.2.2 En la tercera oración, después de “una arandela de plomo blando” insértese “o una arandela de un material deformable adecuado (por ejemplo, polioximetileno)”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/6 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

## Sección 13

13.2, Cuadro 13.1 Renúmérese el actual apartado “3 c)” como inciso “3 c) i)”. Añádanse, en el orden que corresponda, las siguientes entradas nuevas:

Código	Nombre de la prueba	Sección
3 a) vii)	Máquina de ensayo de impacto de la Oficina de Minas modificada	13.4.7
3 b) iv)	Máquina de ensayo de fricción ABL	13.5.4
3 c) ii)	Ensayo SBAT de estabilidad térmica a 75°C	13.6.2

Modificaciones derivadas de las anteriores:

En el índice, en el epígrafe 13.5.3, sustitúyase “Prueba 3 b) iv)” por “Prueba 3 b) iii)”.

13.5.3 En el título, sustitúyase “Prueba 3 b) iv)” por “Prueba 3 b) iii)”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/48, -2014/51, -2014/52 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

13.4 Añádase una nueva subsección 13.4.7 con el texto siguiente:

“13.4.7 Prueba 3 a) vii): Máquina de ensayo de impacto de la Oficina de Minas modificada

#### 13.4.7.1 *Introducción*

Esta prueba se utiliza para medir la sensibilidad de la sustancia al impacto producido por la caída de una masa y determinar si la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte en la forma en que se ha sometido a la prueba. La sustancia objeto de la prueba se somete al impacto vertical de un martillo que transmite la energía de una masa que cae. Se aplica a sustancias sólidas, semisólidas, líquidas y en polvo.

#### 13.4.7.2 *Aparatos y materiales*

13.4.7.2.1 El diseño general del aparato para la prueba de impacto de la Oficina de Minas modificada se muestra en la figura 13.4.7.1. Se necesitan los siguientes componentes:

Un mecanismo que contenga una masa de caída de 2,0 kg, dos guías para dirigir la caída de la masa, un mecanismo de sujeción, elevación y liberación de la masa, y un martillo intermedio de 1,0 kg con una inserción de acero de 1,27 cm de diámetro de acero con una rugosidad superficial de 1,3 a 1,8  $\mu\text{m}$  que descansa sobre una muestra colocada encima de un yunque de acero (superficie de impacto de 3,8 cm de diámetro) con una rugosidad superficial de 1,3 a 1,8  $\mu\text{m}$ . Los detalles de la zona de impacto se muestran en la figura 13.4.7.2.

#### 13.4.7.3 *Procedimiento*

##### 13.4.7.3.1 Colocación de la muestra sólida

Como norma, las sustancias se someterán a la prueba en la forma en que se hayan recibido. Las sustancias humedecidas se someterán a la prueba con la cantidad mínima de agente humectante necesaria para el transporte. En función de su aspecto físico, las sustancias se someterán a los procedimientos siguientes:

- a) Los polvos deberán someterse a la prueba en el yunque en una sola capa, es decir, una capa del espesor del material granular. Se colocarán suficientes gránulos en el yunque para cubrir una superficie mayor de los 1,3  $\text{cm}^2$  de la inserción.
- b) Los propelentes sólidos se someterán a la prueba en forma de láminas finas y uniformes. Las láminas suelen ser cuadradas, con un mínimo de 1,6 cm de lado y un espesor de  $0,08 \pm 0,01$  cm. Ese espesor es fácil de obtener si se utiliza como herramienta de corte un microtomo.

Se levanta el martillo intermedio. La sustancia objeto de la prueba se sitúa en el centro del yunque. A continuación se hace descender con cuidado el martillo intermedio sobre la muestra.

##### 13.4.7.3.2 Colocación de muestras líquidas y semisólidas

En función de su aspecto físico, con las sustancias deberán seguirse los procedimientos siguientes:

- a) Los líquidos se someten a la prueba con un espesor controlado y una separación fija de 0,05 cm sobre el nivel del líquido, para lo que se coloca un resorte entre el collar del martillo y el collar de la guía (tensión ajustable). El espesor de las muestras de líquido se controla poniendo sobre el yunque un trozo de cinta de 0,015 cm de espesor (compatible con la sustancia) en el que se ha practicado un agujero de 1,6 cm de diámetro. Se levanta el martillo intermedio. El agujero de la cinta se coloca en el centro del yunque de manera que la inserción del martillo intermedio



no toque la cinta. Para establecer la separación apropiada por encima del líquido se utiliza una galga de 0,05 cm. El agujero practicado en la cinta se llena con la sustancia líquida y se enrasa utilizando una regla, asegurándose de que la mezcla no contenga burbujas. A continuación se levanta cuidadosamente el martillo intermedio hasta 0,05 cm por encima de la sustancia que se encuentra en el yunque.

- b) Las sustancias semisólidas (pastas, geles, etc.) se preparan y someten a ensayo prácticamente de la misma manera que las muestras líquidas; sin embargo, el espesor de la muestra vendrá dado por las partículas de mayor tamaño. Si el tamaño de las partículas más grandes supera los 0,015 cm, la muestra se distribuye sobre el yunque en una sola capa del espesor del material granular. Si las propiedades de cohesión de la sustancia semisólida hacen que no sea práctico utilizar un espesor de 0,015 cm se utilizará el mínimo espesor posible. Se colocarán sobre el yunque suficientes gránulos para cubrir una superficie superior a los 1,3 cm<sup>2</sup> de la inserción del martillo intermedio.

#### 13.4.7.3.3 Funcionamiento de la máquina

La masa se eleva hasta la altura deseada (17 cm para los sólidos y semisólidos y 11 cm para los líquidos) y se suelta para que caiga sobre el martillo intermedio. Se observa si se produce una “reacción”, de lo que dará prueba la percepción por los sentidos del ruido, la producción de humo o fuego, la calcinación o la aparición de luz visible. Se documenta el tipo de reacción producida. Se limpian las superficies con un paño o una esponja ligeramente abrasiva con el fin de retirar cualquier resto de material que haya podido quedar en el yunque o en la inserción del martillo intermedio. Se inspeccionan ambos elementos en busca de estrías, arañazos, agujeros u otros daños que puedan afectar a la rugosidad de la superficie. En caso de que esos elementos hayan sufrido daños, deberán sustituirse antes de la siguiente prueba. Se realizan seis ensayos para cada muestra.

#### 13.4.7.4 *Mantenimiento y calibración*

Las partes móviles deben inspeccionarse para verificar que se mueven libremente y que la fricción entre ellas es mínima. Debe verificarse la distancia entre la masa y el martillo intermedio que descansa en el yunque. La superficie de contacto entre el yunque y el martillo intermedio debe ser uniforme. La máquina de ensayo debe limpiarse y calibrarse periódicamente con arreglo a un calendario establecido en función de la frecuencia de su utilización. Como mínimo, la máquina debe calibrarse anualmente.

#### 13.4.7.5 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*

##### 13.4.7.5.1 Sólidos

Se considera que el resultado de la prueba es positivo (+) si se observa una reacción (véase 13.4.7.3.3) en al menos una de cada seis pruebas con una altura de caída de la masa de 17 cm, en cuyo caso se considera que la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte en la forma en que fue sometida a la prueba. De lo contrario, el resultado se considera negativo (-). Los casos límite pueden resolverse utilizando el método Bruceton (véase el apéndice 2).

##### 13.4.7.5.2 Líquidos

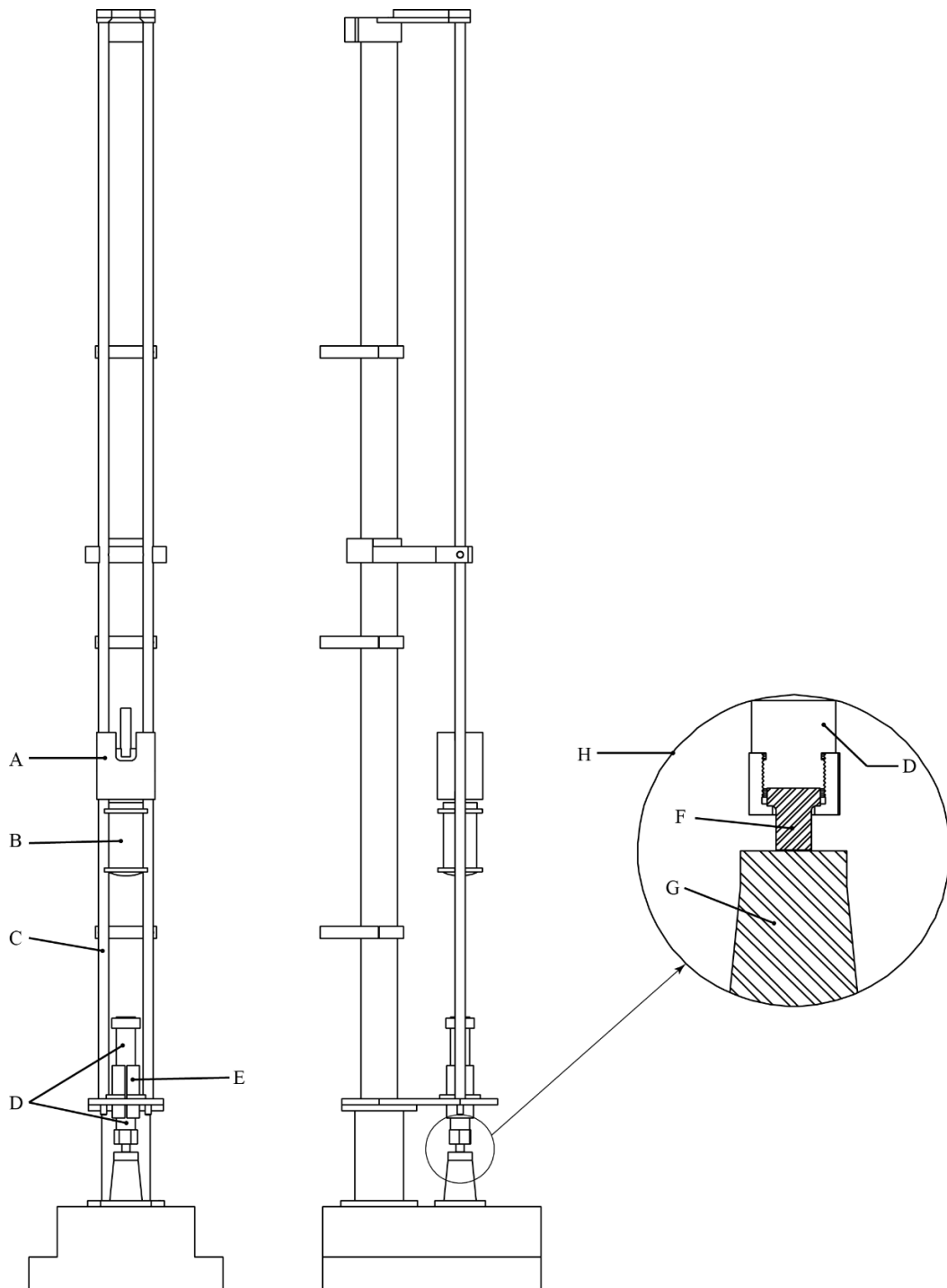
Se considera que el resultado del ensayo es positivo (+) si se observa una reacción (véase 13.4.7.3.3) en al menos una de cada seis pruebas con una altura de

caída de la masa de 11 cm, en cuyo caso se considera que la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte en la forma en que fue sometida a la prueba. De lo contrario, el resultado se considera negativo (-). Los casos límite pueden resolverse utilizando el método Bruceton (véase el apéndice 2).

13.4.7.6 *Ejemplos de resultados*

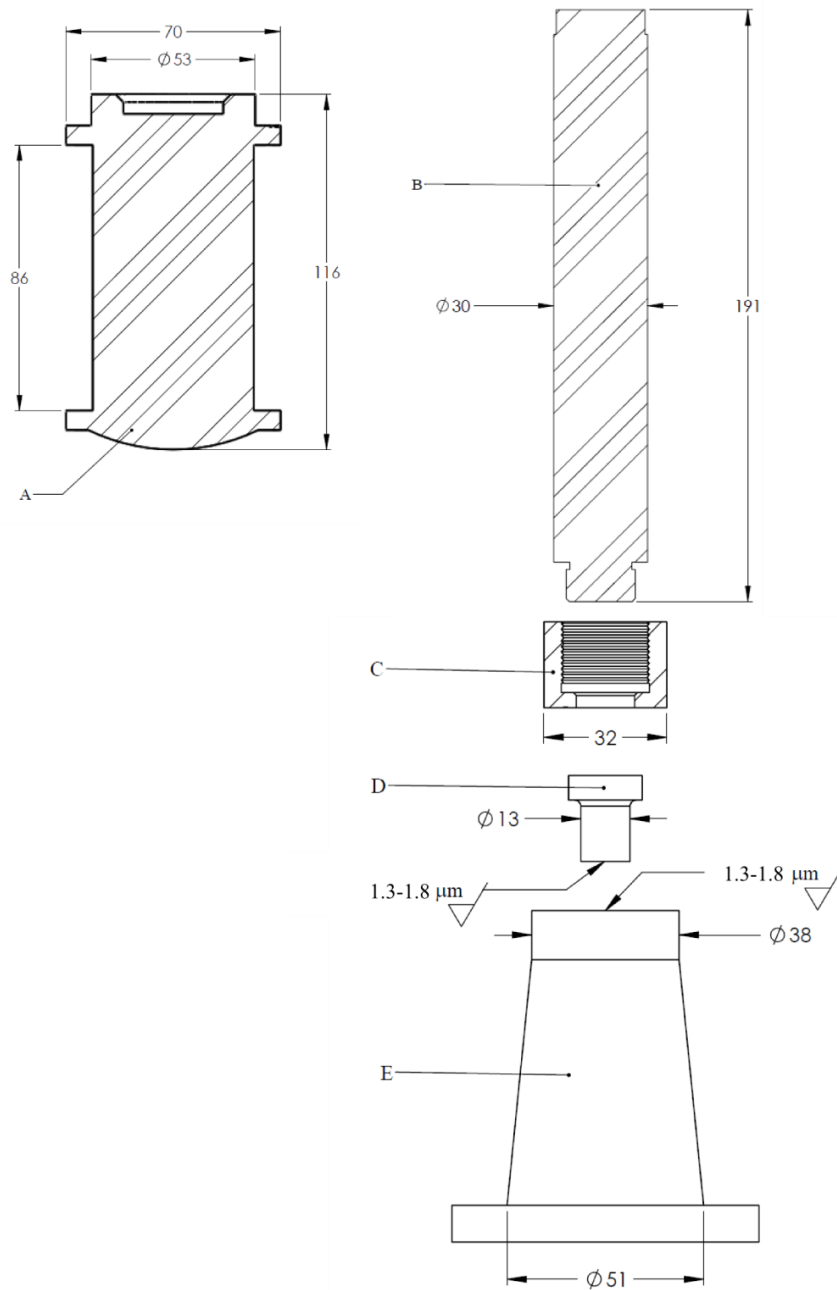
<b>Sustancia<sup>1</sup></b>	<b>Resultado</b>
Ciclonita (seca)	+
PBXN-8	-
Nitrocelulosa/DNT (90/10)	-
Pentrita (seca)	+
Nitroglicerina	+

<sup>1</sup> Datos obtenidos en condiciones de humedad relativa del 10% al 30% y temperatura de 16 a 24°C.



- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| (A) Dispositivo para elevar, mantener y dejar caer la masa | (B) Masa                              |
| (C) Guías para dirigir la caída de la masa                 | (D) Martillo intermedio               |
| (E) Guía del martillo intermedio                           | (F) Inserción del martillo intermedio |
| (G) Yunque   | (H) Ampliación de la zona de impacto  |

**Figura 13.4.7.1: MÁQUINA DE ENSAYO DE IMPACTO DE LA OFICINA DE MINAS MODIFICADA**



- 
- (A) Masa
  - (B) Martillo intermedio
  - (C) Tuerca de retención del martillo intermedio
  - (D) Inserción del martillo intermedio
  - (E) Yunque
-

**Figura 13.4.7.2: MASA DE LA MÁQUINA DE ENSAYO DE IMPACTO DE LA OFICINA DE MINAS MODIFICADA Y DETALLE DE LA ZONA DE IMPACTO”.**

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/51 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

13.5 Añádase una nueva subsección 13.5.4 con el texto siguiente:

“13.5.4 Prueba 3 b) iv): prueba con la máquina de fricción ABL

13.5.4.1 *Introducción*

Esta prueba se utiliza para medir la sensibilidad de la sustancia a los estímulos de fricción y determinar si la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte en la forma en que se ha sometido a la prueba. La sustancia objeto de la prueba se somete a compresión vertical bajo una rueda que no gira, mientras la sustancia se desplaza en dirección horizontal sobre un yunque móvil. Se utiliza con sustancias sólidas, semisólidas y en polvo.

13.5.4.2 *Aparatos y materiales*

13.5.4.2.1 Se necesitan los siguientes aparatos y materiales:

- a) Un mecanismo hidráulico capaz de aplicar, mediante una rueda de acero no giratoria, una fuerza sobre una muestra colocada en un yunque de acero. Tanto la rueda como la superficie del yunque han de tener una rugosidad superficial de 1,3 a 1,8  $\mu\text{m}$  y una dureza Rockwell C de 55 a 62.
- b) Un sistema de péndulo que se pueda colocar y liberar en un cierto ángulo de manera que imprima una velocidad predeterminada al yunque móvil. Con ese sistema se logra un desplazamiento de aproximadamente 2,5 cm en una dirección perpendicular a la fuerza aplicada sobre la rueda.

13.5.4.3 *Procedimiento*

13.5.4.3.1 Como norma, las sustancias se someterán a la prueba en la forma en que se hayan recibido. Las sustancias humedecidas se someterán a la prueba con la cantidad mínima de agente humectante necesaria para el transporte. En función del aspecto físico de las sustancias se seguirán los procedimientos siguientes:

- a) Los polvos deberán someterse a los ensayos en el yunque en una sola capa, es decir, una capa del espesor del material granular. Se colocarán suficientes gránulos en el yunque para cubrir una zona de 1,3 cm de largo por 0,65 cm de ancho situada a partir del punto de contacto inicial de la rueda con el yunque, de manera que la rueda esté en completo contacto con la muestra cuando se apoye sobre ella.
- b) Los propelentes sólidos se someterán a la prueba en forma de láminas finas y uniformes con un espesor de 0,08 + 0,01 cm. Ese espesor es fácil de obtener si se utiliza como herramienta de corte un microtomo.
- c) Las sustancias semisólidas se suavizarán con una espátula hasta conseguir una capa delgada con un espesor uniforme de aproximadamente 0,015 cm.

Con la rueda de fricción levantada, la sustancia objeto de la prueba se coloca en el yunque debajo de la rueda de modo que esta esté en completo contacto

con la muestra cuando se coloque sobre ella. A continuación, la rueda de fricción se baja cuidadosamente sobre la sustancia colocada en el yunque y se aplica la fuerza perpendicular deseada, 250 N a 2,4 m/s o 445 N a 1,2 m/s. Se eleva el péndulo hasta el ángulo deseado para alcanzar la velocidad apropiada para la prueba y se suelta. Se observa si se produce una “reacción”, de lo que dará prueba la percepción por los sentidos del ruido, la producción de humo o fuego, la calcinación o la aparición de luz visible. Se documenta el tipo de reacción producida. Se deja de ejercer fuerza sobre la rueda y se limpia cualquier exceso de sustancia presente. La rueda se marca y se gira con respecto al yunque, a fin de asegurar que en cada ensayo se utilice una superficie distinta.

#### 13.5.4.4 *Mantenimiento y calibración*

La velocidad máxima del yunque debe calibrarse a 2,4 m/s y 1,2 m/s. Debe verificarse la fuerza vertical ejercida sobre la rueda. La máquina de ensayo debe limpiarse y calibrarse periódicamente con arreglo a un calendario establecido en función de la frecuencia de su utilización. Como mínimo, la máquina debe calibrarse anualmente.

#### 13.5.4.5 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*

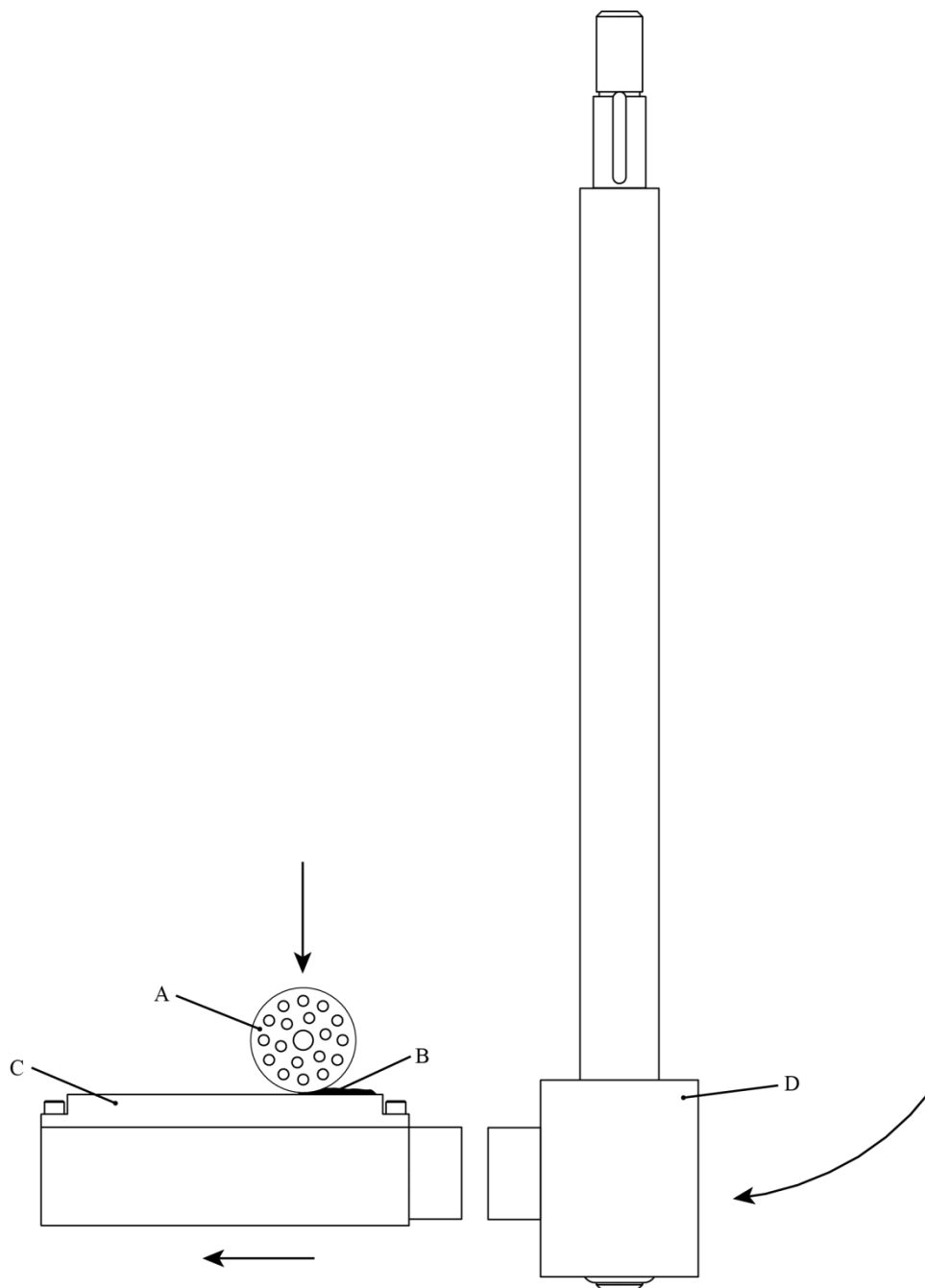
Se considera que el resultado de la prueba es positivo (+) si la carga de fricción a la que se observa que se produce una reacción en al menos una de cada seis pruebas es de 250 N a 2,4 m/s o de 445 N a 1,2 m/s, o menos, en cuyo caso se considera que la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte en la forma en que fue sometida a la prueba. De lo contrario, el resultado se considera negativo (-).

#### 13.5.4.6 *Ejemplos de resultados*

<b>Sustancia<sup>1</sup></b>	<b>Resultado</b>
Ciclonita (clase 5)	-
Ciclonita (clase 7)	-
PBXN-8	-
PBXN-10	-
Aluminio/TNT (Mezcla 80/20)	-
Pentrita (seca) <sup>2</sup>	+

<sup>1</sup> Datos obtenidos con una velocidad de 2,4 m/s, en condiciones de humedad relativa del 10% al 30% y temperatura de 16 a 24°C, a menos que se indique otra cosa.

<sup>2</sup> Datos obtenidos con velocidades de 2,4 m/s y 1,2 m/s.



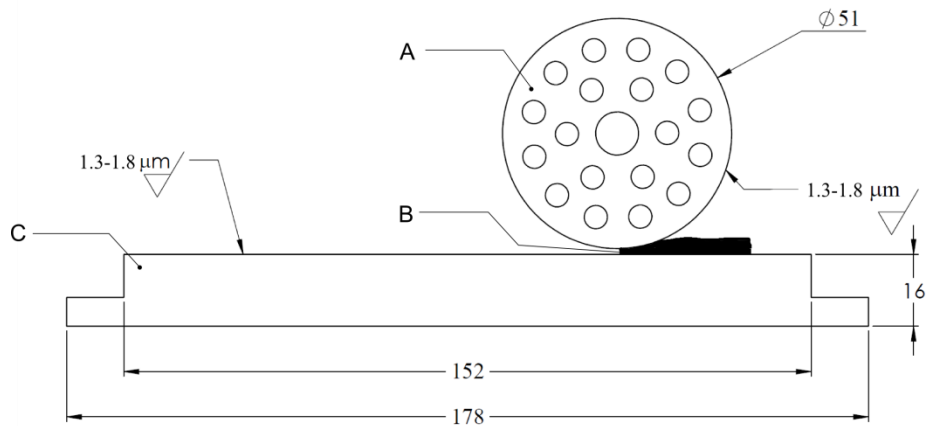
(A) Rueda no giratoria

(B) Muestra

(C) Yunque

(D) Péndulo

**Figura 13.5.4.1: MÁQUINA DE FRICCIÓN ABL**



- (A) Rueda no giratoria 5,1 cm de diámetro máximo × 3,18 cm  
 (B) Muestra objeto de la prueba  
 (C) Yunque 18 cm × 5,7 cm × 1,6 cm máximo

**Figura 13.5.4.2: DETALLE DE LA RUEDA Y EL YUNQUE DE LA MÁQUINA DE FRICCIÓN ABL”.**

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/48 enmendado y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

13.6.1 Modifíquese el título para que diga: “Prueba 3 c) i): Prueba de estabilidad térmica a 75°C” y modifíquese el índice en consecuencia.

13.6 Añádase una nueva subsección 13.6.2 con el texto siguiente:

“13.6.2 Prueba 3 c) ii): Prueba Simulada de Autoignición en Masa (SBAT) para determinar la estabilidad térmica a 75°C

13.6.2.1 *Introducción*

Esta prueba se utiliza para valorar la estabilidad de una sustancia cuando se somete a condiciones elevadas de temperatura a fin de determinar si la sustancia es demasiado peligrosa para el transporte.

13.6.2.2 *Aparatos y materiales*

13.6.2.2.1 Se necesitan los siguientes aparatos y materiales:

- a) Tubos de vidrio para muestras de 13 x 100 mm colocados dentro de un tubo mayor de 25 x 100 mm. Cada tubo de 13 x 100 mm está envuelto con material aislante y colocado dentro del tubo mayor. Cada uno de esos tubos está envuelto en material que lo aísla térmicamente del bloque del horno de metal. El tubo de vidrio que contiene la muestra puede sellarse para impedir la fuga de gases.
- b) Un bloque de metal bien aislado con varios huecos que pueda calentarse con calentadores de resistencia hasta una temperatura de por lo menos 260°C. El calentamiento del bloque debe estar automatizado o controlado de manera fiable a fin de que la temperatura pueda mantenerse en un margen de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . El bloque debe contar con una protección independiente contra el



calentamiento excesivo en caso de fallo del sistema primario de control. Cada hueco del bloque de metal debe tener un diámetro de 5 cm y una profundidad de 10 cm.

- c) La constante de tiempo de descenso de la temperatura,  $\tau$ , para la configuración esbozada en a) y b), deber ser por lo menos 10 minutos. La constante de descenso,  $\tau$ , se determina calentando 5 g de un material inerte (por ejemplo, sílice, alúmina, o silicio secos) en el tubo de muestras (tubo de 13 x 100 mm) hasta una temperatura de 50°C o más por encima de la temperatura constante de la SBAT. El tubo de muestras calentado se coloca en el aparato SBAT (dentro del tubo mayor con el aislamiento interno y externo que se ha descrito anteriormente). La muestra se enfría hasta la temperatura constante del horno. Se registra la temperatura de la muestra durante el enfriamiento. El descenso de la temperatura será de naturaleza exponencial y se ajustará a la siguiente ecuación:

$$(T - T_a)/(T_i - T_a) = \exp(-t/\tau)$$

Donde  $T$  es la temperatura de referencia inerte que varía con el tiempo,  $T_a$  es la temperatura constante del horno,  $T_i$  es la temperatura de referencia inicial,  $t$  es el tiempo y  $\tau$  es la constante de tiempo del descenso de la temperatura.

- d) Un material inerte (por ejemplo, sílice, alúmina, o silicio secos), que se utilizará como referencia, que también se colocará en tubos de vidrio aislados (de 13 x 100 mm dentro de otro tubo mayor de 25 x 100 mm) con la misma configuración de aislamiento que la muestra.
- e) Termopares con un sistema de grabación de datos para registrar la temperatura de la referencia y de la muestra o muestras, así como termopares para medir y controlar la temperatura del horno.

### 13.6.2.3 *Procedimiento*

13.6.2.3.1 Se colocan dentro de un tubo de muestras cinco gramos de la sustancia o una cantidad que llene el tubo hasta una altura de 75 mm, si esa cantidad fuese menor. Se llena un segundo tubo de muestras con la misma cantidad de sustancia. Uno de los tubos no se sella, mientras que el otro se sella con un tapón a rosca u otro método. En el caso del tubo de muestras sellado, el termopar se coloca adosado a la pared del tubo. En el tubo de muestras abierto, el termopar puede colocarse adosado a la pared del tubo o introducirse en la muestra.

13.6.2.3.2 Cada tubo de muestras se envuelve en aislante y se coloca en el tubo de 25 x 100 mm que también se aísla de las paredes de los huecos del horno SBAT. También debe colocarse en uno de los huecos del bloque SBAT una muestra de unos 5 gramos de material de referencia con la misma configuración de aislamiento que la muestra de la sustancia objeto de la prueba. Las muestras se calientan a 75-77°C y se mantienen a esa temperatura durante 48 horas. Se registra la temperatura de las muestras de la sustancia y del material de referencia durante la prueba.

13.6.2.3.3 Una vez se ha completado la prueba, pueden obtenerse datos adicionales aumentando linealmente la temperatura del aparato para determinar el perfil térmico de la muestra (determinación de si la sustancia es endotérmica o

exotérmica, lo que vendrá indicado por la desviación de la temperatura de la muestra con respecto a la temperatura de la referencia inerte).

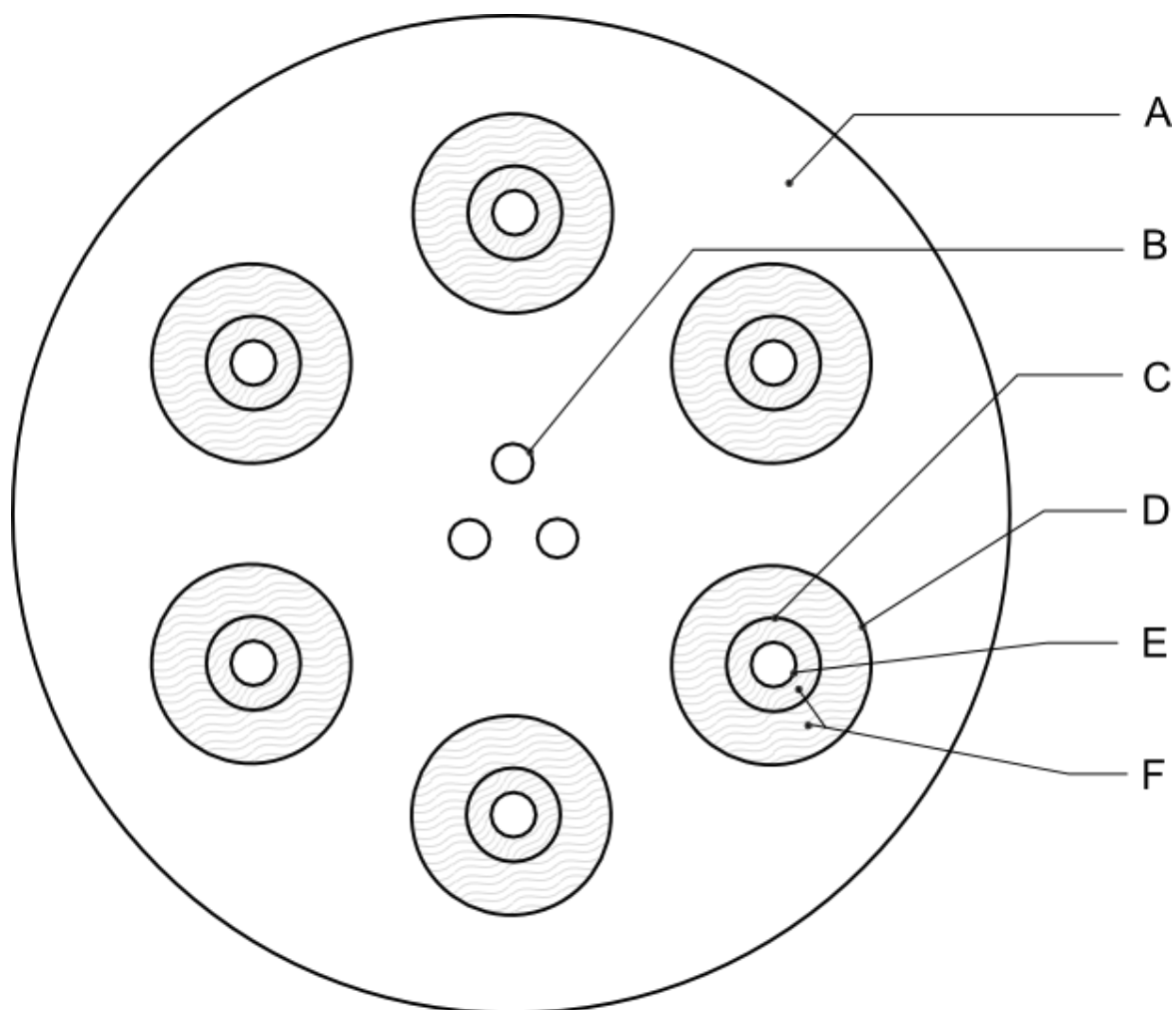
13.6.2.4 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*

13.6.2.4.1 El resultado de una prueba se considera positivo (+) si la muestra sellada o la no sellada muestra un aumento de temperatura de más de 1,5°C durante el período de ensayo de 48 horas, lo que indicaría que se ha producido calentamiento interno.

13.6.2.4.2 Si el resultado de la prueba es positivo (+), debe considerarse que la sustancia es demasiado inestable térmicamente para el transporte.

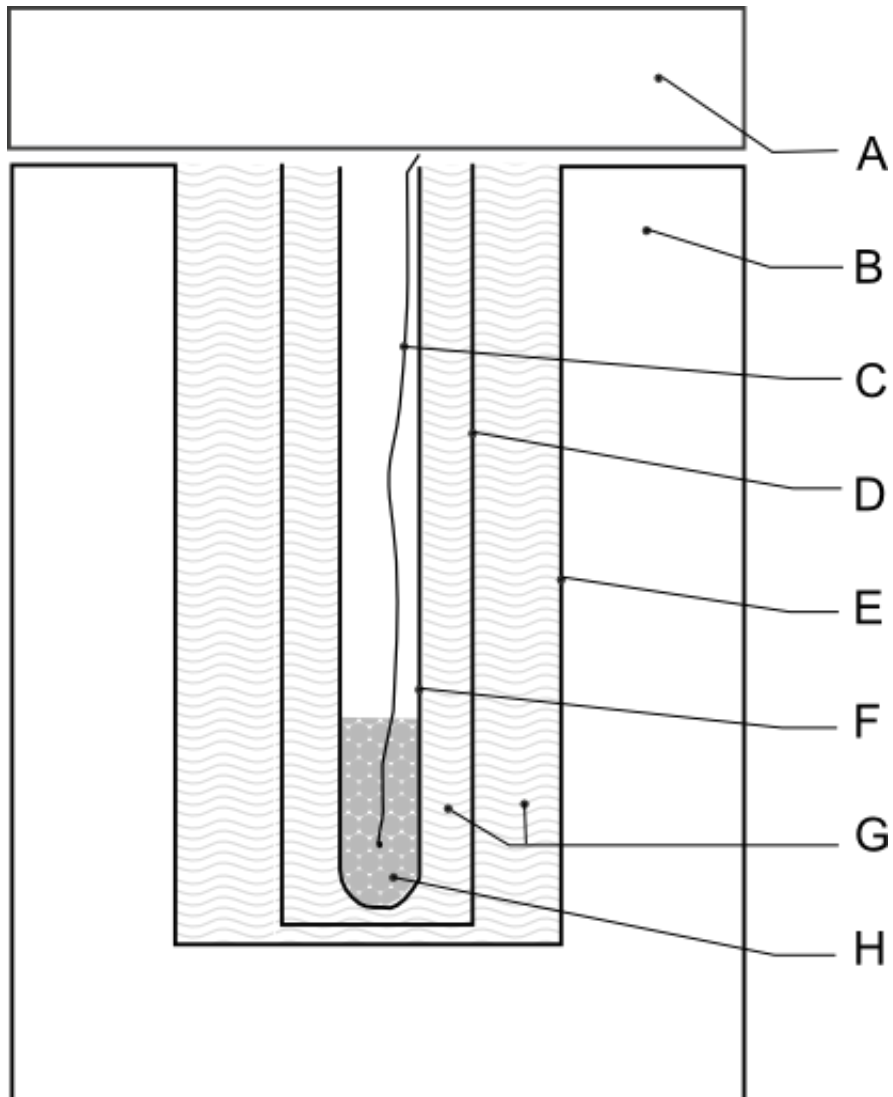
13.6.2.5 *Ejemplos de resultados*

<b>Sustancia</b>	<b>Aumento de temperatura</b>	<b>Resultado</b>
Pentrita	Menos de 1,5°C	–
Ciclonita	Menos de 1,5°C	–
TNT	Menos de 1,5°C	–
composición B, recuperada	Menos de 1,5°C	–
Pólvora sin humo de doble base, 40% NG	Menos de 1,5°C	–
Pólvora negra	Menos de 1,5°C	–
Estifnato de bario	Menos de 1,5°C	–
Propelente de motores cohete (60 a 70% AP, 5 a 16% Al, 12% a 30% aglutinante)	Menos de 1,5°C	–
Catalizador con acetilido de cobre	Mayor de 1,5°C	+



- |                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| (A) Bloque metálico                   | (B) Calentador de cartuchos |
| (C) Tubo de cristal                   | (D) Hueco para la muestra   |
| (E) Contenedor de muestras de cristal | (F) Aislamiento             |

**Figura 13.6.2.1: BLOQUE DE CALENTAMIENTO SBAT**



- 
- |                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| (A) Tapa o cobertura aislante | (B) Bloque metálico                   |
| (C) Termopar                  | (D) Tubo de cristal                   |
| (E) Hueco para la muestra     | (F) Contenedor de muestras de cristal |
| (G) Aislamiento               | (H) Muestra                           |
- 

**Figura 13.6.2.1: HUECO SBAT<sup>®</sup>.**

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/52 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45° período de sesiones)*

## Sección 16

16.2.2 Modifíquese de la manera siguiente:

En la primera oración, insértese “normalmente” después de “6 d) se realizan”. En la segunda oración, insértese “seguir este orden o” después de “es necesario”.

Las oraciones tercera y cuarta pasan a ser nuevos apartados a) y b), respectivamente. Al final de ambos añádase “(véase también la sección 16.2.2 d))”.

Los que eran los apartados a) y b) pasan a ser los incisos i) y ii) del nuevo apartado b).

Las dos oraciones que van después de los incisos i) y ii), anteriores apartados a) y b), pasan a ser los nuevos apartados c) y d), respectivamente. Al final del apartado d), añádase una nueva oración con el texto siguiente: “Cuando se realicen pruebas con objetos a los que se aplique la disposición especial 347, podrá realizarse primero la prueba 6 d). Si los resultados de la prueba 6 d) indicasen que procede otorgar una clasificación 1.4S, se podrá prescindir de los ensayos 6 a) y 6 b).”.

Suprímase la última oración, que comienza con “Los resultados de las series de pruebas 6 c)...”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.4.1.2 Modifíquese de la manera siguiente:

Agrúpense los apartados a) y b) y modifíquese el texto para que diga lo siguiente:

“a) Un detonador para provocar la ignición de la sustancia u objeto o un inflamador cuya potencia sea la estrictamente necesaria para provocar la inflamación de la sustancia u objeto (véase 16.4.1.3.2 y 16.4.1.3.3);”.

Renúmérense los apartados c) y d) como b) y c), respectivamente.

En el apartado b), anterior c), después de “materiales” insértese “(véase 16.4.1.3.4)”.

En el apartado c), anterior d), sustitúyanse “3,0” por “3”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.5.1.2 Modifíquese de la manera siguiente:

Agrúpense los apartados a) y b) y modifíquese para que diga lo siguiente:

“a) Un detonador para provocar la ignición de la sustancia u objeto o un inflamador cuya potencia sea la estrictamente necesaria para provocar la inflamación de la sustancia u objeto (véase 16.5.1.4 y 16.5.1.5);”.

Renúmérense los apartados c) y d) como b) y c), respectivamente.

En el apartado b), anterior c), insértese “(véase 16.5.1.3)” después de “materiales”.

En el apartado c), anterior d), sustitúyase “3,0” por “3”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4, en su forma enmendada, y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.6.1.1 Al final de la oración, suprímase “o cualquier otro efecto peligroso en caso de incendio”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.6.1.2 c) Sustitúyase “del suelo” por “de la superficie del combustible al inicio de la prueba”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.6.1.2 h) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“h) Equipo de vídeo con el que grabar los hechos necesarios para la clasificación. El tipo, número y colocación de las cámaras serán los apropiados para registrar todos los hechos objeto de evaluación.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)*

16.6.1.2 Después del apartado h), en el último párrafo, añádase una última oración que diga: “Puede ser necesario más equipo cuando se siga el procedimiento establecido en 16.6.1.3.9.”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

16.6.1.3.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“16.6.1.3.1 El número requerido de bultos u objetos no embalados/ensados, en el estado y en la forma en que se presenten para el transporte, se colocan lo más cerca posible unos de otros sobre la parrilla. Si se prevé la actuación de efectos direccionales, los bultos u objetos no embalados/ensados se orientarán de forma que aumenten al máximo las probabilidades de que las proyecciones se dirijan directamente contra las pantallas testigo y de que los chorros discretos de llamas apunten horizontalmente. Si es necesario, los bultos u objetos no embalados/ensados pueden rodearse con un fleje de acero para sostenerlos durante la prueba. El combustible se sitúa debajo de la parrilla de manera que el fuego envuelva los bultos u objetos no embalados/ensados. Entre los métodos adecuados de calentamiento cabe citar un fuego de madera, de combustible líquido o de gas, o una combinación de ellos, que produzca una temperatura de 800°C. Las fluctuaciones de la temperatura por debajo de 800°C son normales y no restan validez a la prueba.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)*

16.6.1.3.2 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“16.6.1.3.2 Los bultos u objetos no embalados/ensados deben quemarse en un fuego de madera con la suficiente intensidad y duración para que los explosivos reaccionen completamente (véase 16.6.1.2 e)). Pueden apilarse palets, tableros, listones u otros elementos de madera seca, solos o en combinación, de manera que formen un enrejado debajo de la parrilla a 1 m del suelo y hasta la base de la parrilla en que se apoyan los bultos u objetos. La madera debe extenderse por lo menos 1 m más allá de los bultos u objetos para garantizar que el fuego envuelva el producto.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)*

16.6.1.3.5 Modifíquense las tres primeras oraciones para que digan lo siguiente:

“Las pantallas testigo se colocan en posición vertical en tres cuadrantes, a una distancia de 4 m del borde de la pila de bultos u objetos no embalados/ensados. Las chapas deben colocarse de manera que su centro esté al mismo nivel que el de los bultos u objetos, a menos que estos estén a menos de 1,0 m del suelo, en cuyo caso las chapas deben tocar el suelo.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)*

16.6.1.3.6 Modifíquese la última oración de manera que diga lo siguiente:

“Debe respetarse un plazo de seguridad, fijado por el organismo encargado de las pruebas, antes de acercarse a la zona de pruebas.”

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)

16.6 Añádase un nuevo párrafo 16.6.1.3.9 con el texto siguiente:

“16.6.1.3.9 En el caso de los productos susceptibles de ser clasificados como cartuchos para armas pequeñas (Nº ONU 0012), la prueba puede hacerse más estricta o sustituirse por la medición especializada de la energía de las proyecciones que se describe en el apéndice 9. Eso se aplica cuando se sepa, por ejemplo de pruebas anteriores realizadas con objetos explosivos similares, que el peligro principal es el riesgo de proyección.”

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/109)

16.6.1.4.6 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“16.6.1.4.6 Si no se produce ninguno de los efectos que harían que el producto se clasificase en las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 o 1.4, en un grupo de compatibilidad distinto del S (véase el recuadro 32 de la figura 10.3), el producto en cuestión se clasificará en la división 1.4, en el grupo de compatibilidad S, a menos que sea de aplicación la disposición especial 347 de la Reglamentación Modelo. En el caso de los productos susceptibles de ser clasificados como cartuchos para armas pequeñas (Nº ONU 0012), podrá utilizarse para clasificar el producto en el grupo de compatibilidad S la prueba de que las proyecciones tienen una energía cinética no superior a 8 J, determinada con arreglo al procedimiento de prueba del apéndice 9”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/109)

16.7.1.2 Modifíquese de la manera siguiente:

Agrúpense los apartados a) y b) y modifíquese el texto para que diga lo siguiente:

“a) Un detonador para provocar la ignición de la sustancia u objeto o un inflamador cuya potencia sea la estrictamente necesaria para provocar la inflamación de la sustancia u objeto (véase 16.7.1.3.2); y”

Renúmérense el apartado c) como b).

En el apartado b), anterior c), sustitúyase “3,0” por “3”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

16.7.1.4 b) Sustitúyase “capaz de inflamar” por “que inflame”.

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/4 y el documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

## Sección 18

(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/11 y el documento oficioso INF.61/Add.4 del 45º período de sesiones)

18.1 En el último párrafo, insértese “ENA” después de después de “sustancia” y “portátiles” después de “cisternas”.

18.2, Nota b del cuadro: Insértese “ENA” después de “sustancia” y “portátiles” después de “cisternas”.

18.3.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.3.1 A menos que se indique otra cosa en las presentes pruebas, la sustancia deberá someterse a ensayo tal como se presenta para el transporte, a la temperatura máxima que pueda alcanzarse durante este (véase el epígrafe 1.5.4 del presente Manual).”.

18.4.1 Sustitúyase en el subtítulo la palabra “suspensión” por el plural “suspensiones”.

18.4.1.1.1 y 18.4.1.1.2 Agrúpense y modifíquese el texto para que diga lo siguiente:

“18.4.1.1.1 Esta prueba sirve para determinar si una sustancia susceptible de ser clasificada como “nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel, para la fabricación de explosivos para voladuras” es térmicamente estable a las temperaturas alcanzadas durante el transporte. En la forma en que la prueba se realiza normalmente (ver 28.4.4), el recipiente de ensayo aislado de 500 ml es únicamente representativo para los embalajes, los RIG y las cisternas pequeñas. Esta prueba puede utilizarse también para medir la estabilidad térmica de las emulsiones, suspensiones y geles de nitrato de amonio durante el transporte en cisterna si se efectúa sobre productos susceptibles de ser clasificados que estén a una temperatura que supere en 20°C la temperatura máxima que se puede alcanzar durante el transporte o, si fuese superior, la temperatura en el momento de la carga.”.

18.4.1.2.1 Después de “apropiada” insértese “con termostato (que puede estar dotada de ventilador)”. Sustitúyase “vasos de Dewar” por “recipientes de ensayo aislados” y “equipo de medida” por “equipo de registro”.

18.4.1.2.2 Modifíquese para que diga lo siguiente (la última oración no cambia):

“18.4.1.2.2 La prueba debe efectuarse tras una evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta la posibilidad de que se produzca un incendio o una explosión en la cámara de ensayo, y después de adoptar medidas apropiadas para la protección de las personas y los bienes. Se podrán realizar simultáneamente varias pruebas. El sistema de registro debe estar instalado en una zona de observación separada.”.

18.4.1.2.3 Modifíquese de la manera siguiente:

En la primera oración, sustitúyase “Se puede utilizar una estufa con termostato (que puede estar dotada de ventilador)” por “La cámara de ensayo debe ser” y “vaso de Dewar” por “recipiente de ensayo aislado”.

En la segunda oración, sustitúyase “estufa” por “cámara de ensayo”, “vaso de Dewar” por “recipiente de ensayo aislado” y “ $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ” por “ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ”.

En la tercera oración, sustitúyase “estufa” por “cámara de ensayo”.

Suprímense las últimas dos oraciones.

18.4.1.2.4 En la primera oración, sustitúyase “vasos de Dewar” por “recipientes de ensayo aislados” y añádase “aproximadamente” antes de “500 ml”. En la segunda oración, sustitúyase “vaso de Dewar” por “recipiente de ensayo”. Suprímase la última oración.

18.4.1.2.5 En la primera oración, sustitúyase “vaso de Dewar” por “recipiente de ensayo”. En la tercera oración, sustitúyase “pueden determinarse” por “se determinan” y modifíquese el final para que diga lo siguiente: “lleno de una sustancia inerte líquida conocida, por ejemplo, agua destilada.”. En la última oración, sustitúyase “puede calcularse” por “se calcula”.

18.4.1.2.6 Sustitúyase “vasos de Dewar” por “recipientes de ensayo”.



18.4.1.2.7 Suprímase.

18.4.1.3.1 La primera corrección no se aplica al texto español. Modifíquense las oraciones segunda y tercera para que diga lo siguiente: “Llenar el recipiente de ensayo con la sustancia que hay que ensayar hasta aproximadamente el 80% de su capacidad del recipiente, o unos 400 ml.”. Modifíquese el comienzo de la última oración para que diga lo siguiente: “Sellar la tapadera del recipiente de ensayo...”, el resto sin cambios.

18.4.1.3.2 Modifíquese la primera oración para que diga lo siguiente: “La temperatura de la muestra y de la cámara de prueba se controlan constantemente.”. Suprímase la última oración.

18.4.1.3.3 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.4.1.3.3 Al final de la prueba, se deja enfriar la muestra, se retira de la cámara de prueba y se elimina con cuidado lo antes posible.”.

18.4.1.4.1 Después de “6°C o más” insértese “en un período de siete días”.

Figura 18.4.1.1 Suprímase.

18.5.1.1 No se aplica al texto español.

18.5.1.2.1 Sustitúyase “carga que hay que ensayar” por “sustancia que hay que ensayar” y “acceptor” por “carga aceptora”.

18.5.1.2.1 a) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“a) Detonadores con potencia suficiente para iniciar eficazmente la carga excitadora;”.

18.5.1.2.1 b) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“b) Cargas excitadoras constituidas por comprimidos de 95 mm de diámetro y 95 mm de longitud, con una densidad de  $1.600 \text{ kg/m}^3 \pm 50 \text{ kg/m}^3$  de pentolita (pentrita/TNT con un mínimo del 50% de pentrita), composición B (ciclonita/TNT con un mínimo del 50% de ciclonita) o ciclonita/cera (con un mínimo del 95% de ciclonita);”.

18.5.1.2.1 c) Suprímase “sin costura;”.

18.5.1.2.1 d) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“d) Muestras de las sustancias que se someten a prueba (cargas aceptoras);”.

18.5.1.2.1 e) Suprímase la última oración.

18.5.1.2.1 f) Insértese “aproximadamente” antes de “200 mm”.

18.5.1.2.1 g) Insértese “aproximadamente” antes de “25 mm”, al final, añádase: “en la carga excitadora;”.

18.5.1.2.1 Añádase un nuevo apartado h) con el texto siguiente:

“h) Bloques de madera u otro material similar para sujetar la muestra a una distancia de por lo menos 100 mm del suelo.”.

18.5.1.3.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.5.1.3.1 Como lo muestra la figura 18.5.1.1, el detonador, la carga excitadora, el separador de polimetilmetacrilato (PMMA) y la muestra que hay que ensayar se alinean coaxialmente sobre el eje de la placa testigo. El extremo inferior del tubo se sella con una sola capa de cinta adhesiva de tela, o equivalente, para contener la muestra de sustancia, que se introduce cuidadosamente a fin de evitar la formación de

huecos en la muestra o entre la muestra y las paredes del tubo. La superficie de la muestra debe estar enrasada con el borde del tubo. Se debe tener cuidado de conseguir un buen contacto entre el detonador, la carga excitadora, el cilindro de PMMA y la carga constituida por la sustancia que hay que probar. La muestra de la sustancia debe estar a temperatura ambiente. El bloque de madera que sujeta el detonador, la carga excitadora, el cilindro de PMMA y el tubo de acero deben sujetarse firmemente alineados (por ejemplo, con una tira de cinta adhesiva en cada unión).”.

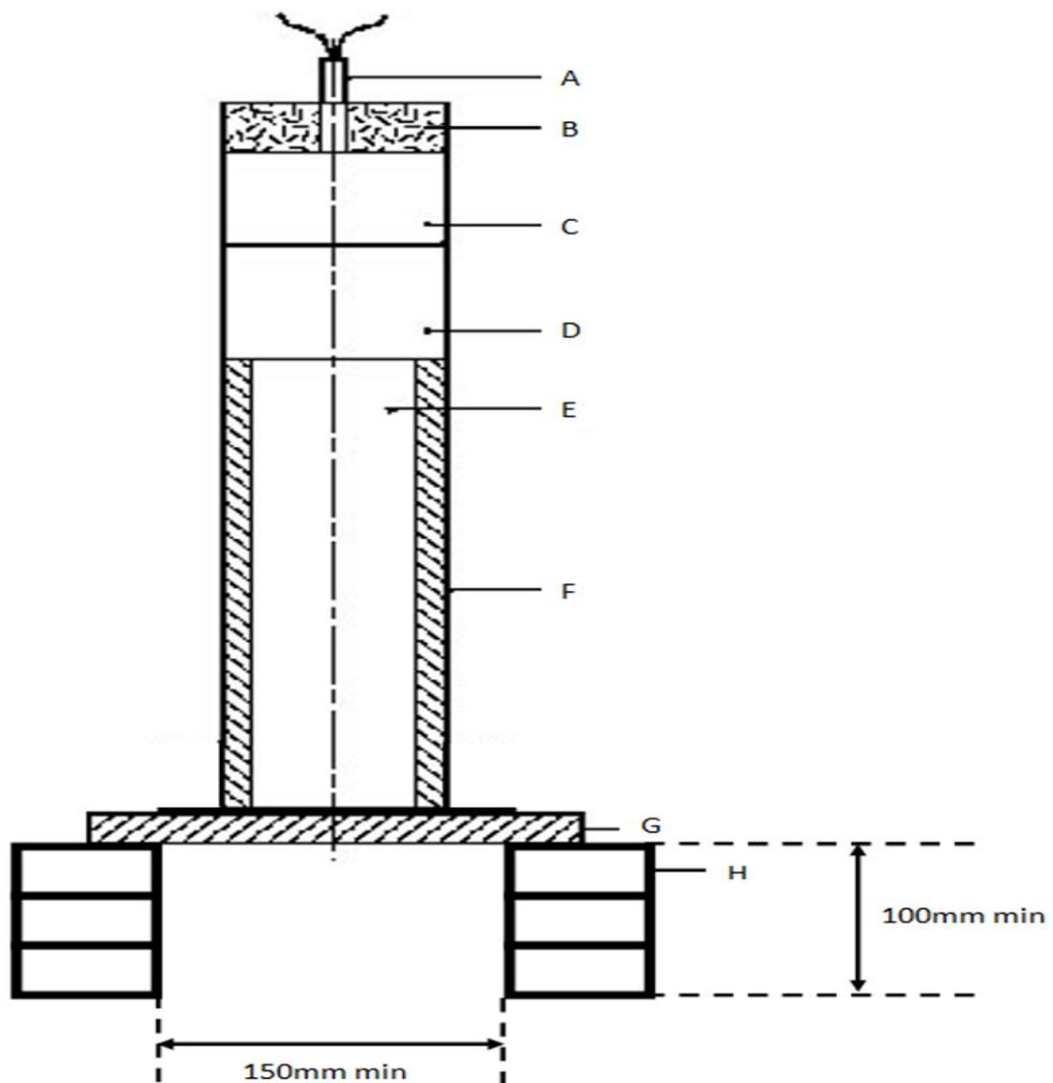
18.5.1.3.2 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.5.1.3.2 El conjunto del dispositivo, incluida la placa testigo, se eleva por encima del terreno, con un espacio de aire de por lo menos 100 mm entre el terreno y la cara inferior de la placa testigo, que se apoya únicamente en dos de sus lados en bloques de madera, u otro material similar, como se muestra en la figura 18.5.1.1. La colocación de los bloques debe asegurar que haya un espacio libre bajo el punto en que el tubo se apoya sobre la placa testigo. Para facilitar la recuperación de los restos de la placa testigo, el conjunto del dispositivo debe colocarse en posición vertical (por ejemplo, con ayuda de un nivel de burbuja).”.

18.5.1.3.3 Suprímase la primera oración.

18.5.1.4 Insértese “y propagado” después de “se ha excitado”. Modifíquese la parte central de la segunda oración para que diga lo siguiente: “... que detona y abre un agujero en la placa testigo en uno de los ensayos...”.

18.5, Figura 18.5.1.1 Sustitúyanse la figura 18.5.1.1 y su pie por los siguientes (*el encabezamiento de la figura no cambia*):



(A) Detonador	(B) Sujeción de madera del detonador	(C) Carga excitadora
(D) Separador de PMMA	(E) Sustancia objeto de la prueba	(F) Tubo de acero
(G) Placa testigo	(H) Bloques de madera	

Cuadro 18.5.1.1 y Figura 18.5.1.2 Suprímense.

18.6.1.2.1 Modifíquese el final del primer párrafo para que diga lo siguiente:

“... y puede obtenerse con orificios de numerosos tamaños. Para esta prueba se utilizan agujeros de los siguientes diámetros:

- 1,5 mm para la placa de cierre utilizada en el procedimiento de calibración del calentamiento; y
- 2,0 mm para la placa de cierre utilizada en la prueba.

Las dimensiones del collar roscado y de la tuerca (dispositivo de cierre) se muestran en la figura 18.6.1.1.”.

18.6.1.2.1 a) Suprímase el resto de la oración después de “26,5 ± 1,5 g”.

18.6.1.2.2 Sustitúyase “propano” por “un combustible gaseoso (por ejemplo, propano)”. Suprímase la segunda oración. Insértese “o equivalente” tras “ftalato de dibutilo” e insértese “y pasado a través del orificio de la placa” después “borde del tubo”.

18.6.1.2.3 En la primera oración, añádase un punto y seguido después de “metal soldado” y sustitúyase el resto de la oración por “En la figura 18.6.1.2 puede verse un esquema de la construcción y las dimensiones de la caja.”. En la cuarta oración, sustitúyase “La posición” por “Una posición adecuada”.

18.6 Añádase un nuevo párrafo 18.6.1.2.4 con el texto siguiente:

“18.6.1.2.4 Debe proporcionarse una cámara de vídeo para grabar la prueba y para garantizar que todos los quemadores funcionan durante esta. La cámara también puede registrar cualquier bloqueo del orificio por sólidos presentes en la muestra.”.

18.6.1.3.1 Sustitúyase “apropiado” por “de 2 mm” y “lubricante con bisulfuro de molibdeno” por “compuesto antigripante para altas temperaturas (por ejemplo, un lubricante con bisulfuro de molibdeno)”.

18.6.1.3.2 Suprímase la primera oración.

18.6.1.3.3 Al final, añádase “para asegurarse de que se han recuperado todas las piezas”.

18.6.1.3.4 Reemplazar “sin explosión” por “sin explosión (negativo (-))” y “explosión” por “explosión (positivo (+))”.

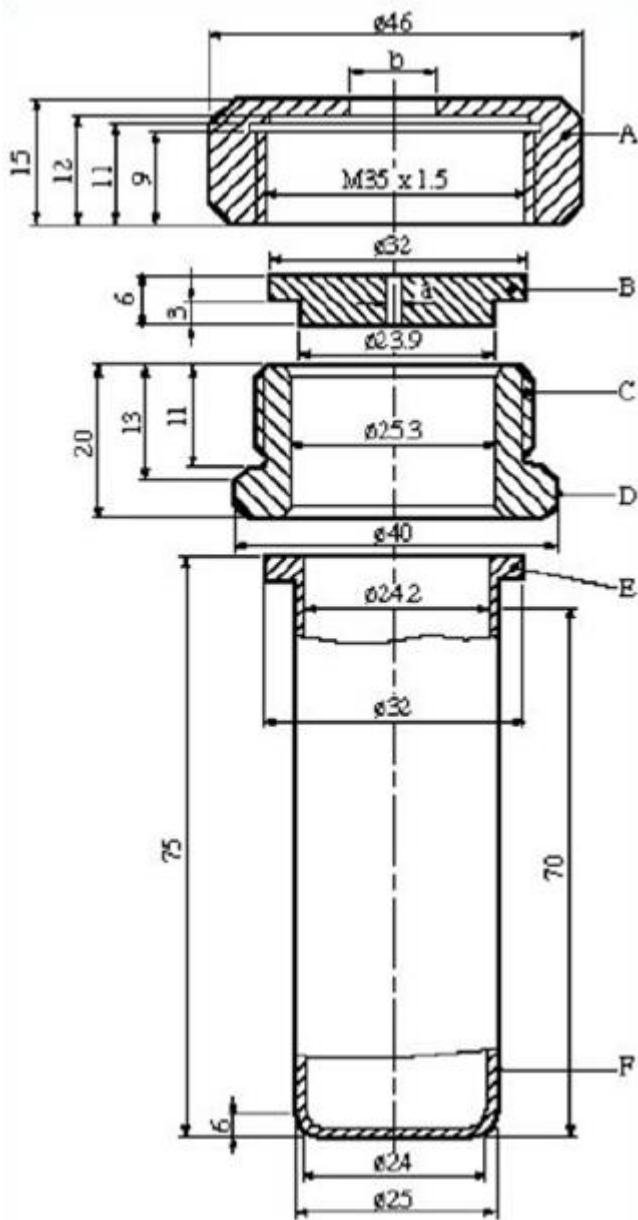
18.6.1.3.5 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.6.1.3.5 La prueba se realiza para obtener resultados negativos (-) en tres ensayos.

Habida cuenta de la naturaleza de las emulsiones, suspensiones o geles de nitrato amónico y la posibilidad de que estén presentes diferentes porcentajes de sólidos, durante las pruebas puede producirse un bloqueo de los orificios que podría conducir a un falso resultado positivo (+). Cuando se observen esos bloqueos podrá repetirse el ensayo (dos veces como máximo).”.

18.6.1.4 Modifíquese el final del párrafo para que diga lo siguiente: “... División 5.1 si no pueden obtenerse tres resultados negativos (-) en un máximo de cinco ensayos.”.

Figuras 18.6.1.1 y 18.6.1.2 Sustitúyanse por las figuras siguientes:



- |  |  |
|--|--|
| (A) Tuerca ( $b = 10$ mm) ajustable con llave del 41 | (B) Placa con orificio ( $a = 1,5$ o $2,0$ mm) |
| (C) Collar roscado                                   | (D) Planos para llave del 36                   |
| (E) Brida  | (F) Tubo                                       |

**Figura 18.6.1.1: TUBO Y ACCESORIOS**

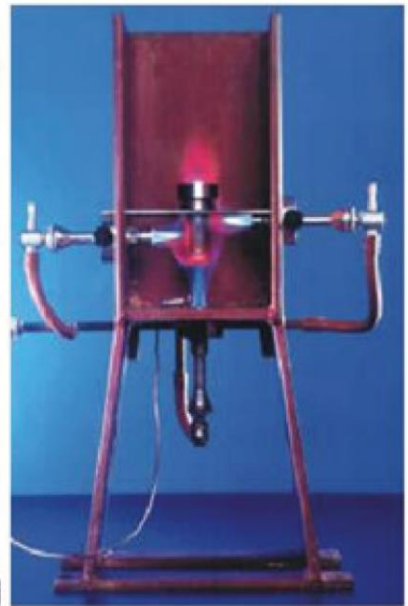
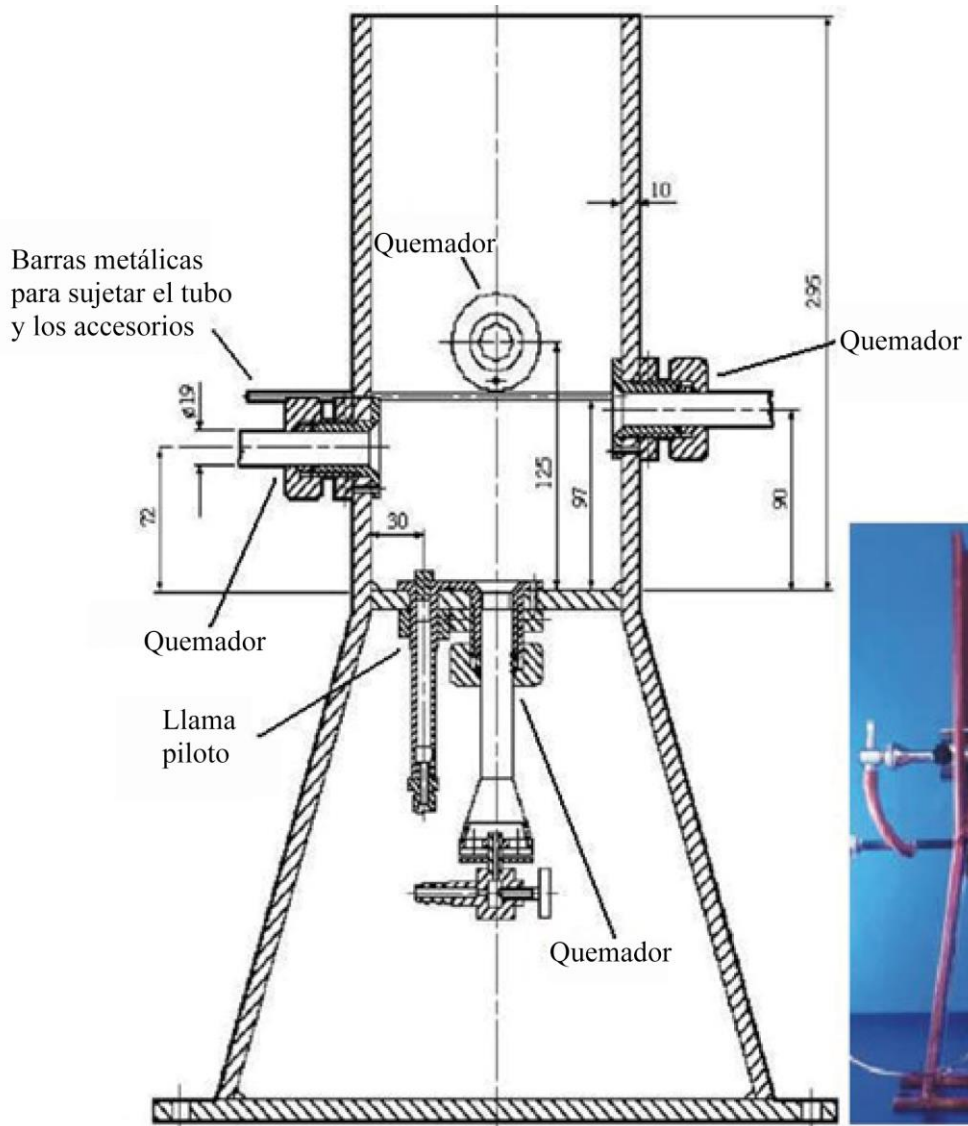


Figura 18.6.1.3 Después de la figura actual, añádanse las siguientes fotografías:

**“Ejemplos de resultados de la prueba de Koenen**

**“O”:** Tubo sin cambios



**“A”:** Fondo del tubo hinchado



**“B”:** Fondo y pared del tubo hinchados



**“C”:** *Reservado*

**“D”:** Pared del tubo rajada



**“E”:** Tubo fragmentado en dos trozos



**“F”:** Tubo fragmentado en tres o más trozos, generalmente grandes, que en algunos casos pueden estar unidos entre sí por una tira estrecha de material;



**“G”:** Tubo fragmentado en muchos trozos, generalmente más pequeños, con el dispositivo de cierre intacto





18.7.1.2 a) Añádase al final el texto siguiente: “Todas las soldaduras deben cumplir una norma ISO o equivalente apropiada. Todos los componentes de acero serán de acero al carbono ficha 40 (A53 calidad B) o equivalente.”.

18.7.1.2 b) La primera corrección no se aplica al texto español. Insértese “aproximadamente” antes de “1,0 m”. Modifíquese el final del párrafo para que diga lo siguiente: “... la parrilla ha de estar situada a una distancia aproximada de 0,5 m del suelo al inicio de la prueba.”.

18.7.1.2 c) Modifíquese el comienzo para que diga lo siguiente: “Suficiente combustible para producir un fuego que alcance los 800°C (medidos en la base externa del tubo) y mantenerlo...”. Al final, añádase: “con proyección de material, humo, emanaciones, llamas, etc. desde la parte superior del tubo. Las fluctuaciones de la temperatura por debajo de 800°C son normales y no restan validez a la prueba.”.

18.7.1.2 d) Modifíquese el final del párrafo para que diga lo siguiente: “... impregnar la madera y los inflamadores.”.

18.7.1.2 e) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“e) Cámaras de vídeo para grabar en color la prueba.”.

18.7.1.2 f) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“f) Medios para medir y registrar la temperatura, hasta 800°C y más, con un termopar colocado en la base externa del tubo.”.

18.7.1.2 Añádase un nuevo apartado g) con el texto siguiente:

“g) Un medio para medir la velocidad del viento, como un anemómetro.”.

18.7.1.3.1 En la cuarta oración, insértese “extendido en todas direcciones más allá del tubo” después de “bajo la parrilla” y “completamente” después de “envuelva”. En la última oración, sustitúyase “pila de tablillas de madera entrecruzadas” por “un fuego de madera”.

18.7.1.3.2 y 18.7.1.3.3 Modifíquense para que el texto diga lo siguiente:

“18.7.1.3.2 La prueba no debería llevarse a cabo cuando la velocidad del viento supere sistemáticamente los 6 m/s.

18.7.1.3.3 Se hacen observaciones sobre lo siguiente:

- a) Velocidad del viento al inicio de la prueba con arreglo a la sección 18.7.1.3.2;
- b) Duración del fuego de al menos 30 minutos o hasta que sea evidente que la sustancia ha tenido tiempo suficiente para reaccionar al fuego, habiéndose alcanzado los 800°C en la base externa del tubo;
- c) Temperatura en la base externa del tubo;
- d) La sustancia reacciona al fuego según se describe en 18.7.1.2 c);
- e) Evidencia de explosión (por ejemplo, la fragmentación del tubo en dos o más trozos);
- f) Proyección de fragmentos del tubo fuera de la zona del fuego;
- g) Evidencia de una ruptura (por ejemplo, una raja en el tubo o la separación del tubo de la placa de base por la soldadura).”.

18.7.1.3.4 a 18.7.1.3.6 Suprímense.

18.7.1.4 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“18.7.1.4 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*

Una prueba se considera válida si se han satisfecho los criterios de observación establecidos en la sección 18.7.1.3.3 a) a d).

El resultado de la prueba se considera positivo (+) y la sustancia no debe transportarse en cisternas portátiles como mercancía peligrosa de la División 5.1 si se observa una explosión o la fragmentación del tubo, como se especifica en la sección 18.7.1.3.3 e) y f).

El resultado de la prueba se considera negativo (-) si no se observa explosión ni fragmentación del tubo. El rajado del tubo o su separación de las placas base, como se especifica en la sección 18.7.1.3.3 g) se considera un resultado negativo (-).”.

18.7.2.1 Modifíquese el final del primer párrafo para que diga: “... la aptitud de una sustancia susceptible de ser clasificada como “nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel, para la fabricación de explosivos para voladuras, para ser transportado en cisternas portátiles como sustancia peligrosa de la División 5.1.”.

18.7.2.2 a) Añádase una nueva cuarta oración que diga lo siguiente: “Todas las soldaduras deben cumplir una norma ISO o equivalente apropiada.”. La corrección de la última oración no se aplica al texto español.

18.7.2.2 b) Insértese “o una base sólida similar”, antes de “de unos 400 mm”.

18.7.2.2 c) Insértese “aproximadamente” antes de “150 mm”. Al final, añádase: “o base sólida similar”.

18.7.2.2 d) La corrección de la primera oración no se aplica al texto español. En la segunda oración, insértese “o una base sólida similar” después de “bloque de hormigón”.

18.7.2.2 Añádase un nuevo apartado e) con el texto siguiente:

“e) Suficiente combustible para producir un fuego que alcance los 800°C (medidos en la base externa del tubo) y mantenerlo al menos 60 minutos o hasta que sea evidente que la sustancia ha tenido tiempo suficiente para reaccionar al fuego, con proyección de material, humo, emanaciones, llamas, etc. desde la parte superior del tubo. Las fluctuaciones de la temperatura por debajo de 800°C son normales y no restan validez a la prueba.”.

Renúmense los apartados e) a k) en consecuencia.

18.7.2.2 f), anterior e) En la primera oración, sustitúyase “propano” por “gas combustible”. En la tercera oración, insértese “aproximadamente” antes de “600 mm” y también antes de “250 mm”. En la cuarta oración insértese “aproximadamente” antes de “150 mm”.

18.7.2.2 g), anterior f) En la primera oración, sustitúyase “propano” por “gas combustible”. Suprímase la segunda oración y sustitúyase “propano” por “gas combustible” en el resto del párrafo (tres veces). Sustitúyase “caudal de hasta 60 g/min de propano” por “caudal de hasta 60 g/min”.

18.7.2.2 h), anterior g) Insértese “aproximadamente” antes de “500 mm”.

18.7.2.2 l), anterior k) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“l) La sustancia susceptible de ser clasificada como nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel, para la fabricación de explosivos para voladuras que haya de someterse a prueba.”.

- 18.7.2.2 Añádase un nuevo apartado m) con el texto siguiente:  
 “m) Un medio para medir la velocidad del viento al inicio de la prueba, como un anemómetro.”.
- 18.7.2.2 Numérese la última oración como apartado n).
- 18.7.2.3.1 En la primera oración, insértese “aproximadamente” antes de “435 mm)”.
- 18.7.2.3.3 En la primera oración, sustitúyase “ENA” por “sustancia de ensayo”.
- 18.7.2.4.1 En la primera oración, insértese “, o base sólida similar,” después de “bloque de hormigón”. En la segunda oración, sustitúyanse “propano” por “gas combustible” y “del bloque de hormigón” por “de la base sólida”.
- 18.7.2.4.2 En la segunda oración, añádase “aproximadamente” antes de “435 mm” y sustitúyase “ANE” por “sustancia” dos veces. En la última oración, sustitúyase “propano” por “gas”.
- 18.7.2.4.3 c) Insértese “aproximadamente” antes de “20 mm”.
- 18.7.2.4.3 La modificación del último párrafo no se aplica al texto español.
- 18.7.2.4.4 En la primera oración, sustitúyase “propano” por “gas”. Modifíquese el final del párrafo para que diga lo siguiente: “... supera los 6 m/s, a menos que se adopten precauciones adicionales contra el viento lateral para evitar la disipación del calor.”.
- 18.7.2.4.5 En la primera oración, sustitúyase “propano” por “gas”.
- 18.7.2.4.7 Modifíquese para que diga lo siguiente:  
 “18.7.2.4.7 Se hacen observaciones sobre lo siguiente:
- a) Velocidad del viento al inicio de la prueba con arreglo a la sección 18.7.2.4.4;
  - b) Duración del fuego de al menos 60 minutos o hasta que sea evidente que la sustancia ha tenido tiempo suficiente para reaccionar al fuego, habiéndose alcanzado los 800°C en la base externa del tubo;
  - c) Temperatura en la base externa del tubo;
  - d) La sustancia reacciona al fuego según se describe en 18.7.2.2 e);
  - e) Evidencia de explosión (por ejemplo, la fragmentación del tubo en dos o más trozos);
  - f) Proyección de fragmentos del tubo fuera de la zona del fuego;
  - g) Evidencia de una ruptura (por ejemplo, una raja en el tubo o la separación del tubo de la placa de base por la soldadura).”.
- 18.7.2.4.8 Modifíquese para que diga lo siguiente:  
 “18.7.2.4.8 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*  
 Una prueba se considera válida si se han satisfecho los criterios de observación establecidos en los apartados 18.7.2.4.7 a) a d).  
 El resultado de la prueba se considera positivo (+) y la sustancia no debe transportarse en cisternas portátiles como mercancía peligrosa de la División 5.1 si se observa una explosión o la fragmentación del tubo, como se especifica en los apartados 18.7.2.4.7 e) y f).

El resultado de la prueba se considera negativo (-) si no se observa explosión ni fragmentación del tubo. El rajado del tubo o su separación de las placas base, como se especifica en la sección 18.7.2.4.7 g) se considera un resultado negativo (-).”.

18.7.2.5           Suprímase.

18.7.2.6           Renumérese como 18.7.2.5.

## Parte II

### Sección 21

21.2.1           Al final, sustitúyase “puede utilizarse una versión” por “debe realizarse una versión”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.1, Cuadro 21.1   Suprímase la entrada “A2”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.3.2           Al final, insértese “, si se conoce.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.4 3.2           Modifíquese de la manera siguiente:

En la segunda oración, sustitúyase “estirado en frío” por “recocido” y “4,0 ± 0,1” por “4”.

En la cuarta oración, sustitúyase “dos capas de polietileno laminado de 0,08 mm de espesor” por “una lámina de plástico”, añádase “firmemente” después de “se sujeta” y suprímase el resto de la oración.

Modifíquense las oraciones quinta y sexta para que diga lo siguiente: “La lámina de plástico habrá de ser compatible con la sustancia objeto de la prueba. La carga multiplicadora consiste en 160 g de ciclonita/cera (95/5) o de pentrita/TNT con un mínimo del 50% de pentrita en la mezcla, un diámetro de 50 ± 1 mm y una densidad de 1.600 ± 50 kg/m<sup>3</sup>.”.

En la séptima oración, suprímase “de ciclonita/cera”.

En la octava oración, sustitúyanse “3,2 ± 0,2” por “3” y “se monta” por “se puede montar”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.4.3.3.1       Suprímase la última oración.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.4.4.2           Modifíquese de la manera siguiente:

En la segunda oración, sustitúyase “estirado en frío” por “recocido”.

En la cuarta oración, sustitúyase “dos capas de polietileno laminado de 0,08 mm de espesor” por “una lámina de plástico”, añádase “firmemente” después de “se sujeta” y suprimase el resto de la oración.

Modifíquense las oraciones quinta y sexta para que el texto sea el siguiente: “La lámina de plástico habrá de ser compatible con la sustancia objeto de la prueba”. La carga multiplicadora consiste en 200 g de ciclonita/cera (95/5) o de pentrita/TNT con un mínimo del 50% de pentrita en la mezcla, un diámetro de  $60 \pm 1$  mm y una densidad de  $1.600 \pm 50$  kg/m<sup>3</sup>.”.

En la séptima oración, suprimase “de ciclonita/cera”.

En la última oración, sustitúyase “3,2” por “3” y “se monta” por “se puede montar”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

21.4.4.3 Suprimase la cuarta oración.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

## Sección 23

23.2.1 Sustitúyase “¿Propaga...” por “¿Puede propagar...”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.1, Cuadro 23.1 No se aplica al texto español.

23.4.1.2.1 En la séptima oración, sustitúyase “55 mm” por “59 mm”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.1.2.2 En la tercera oración, sustitúyase “una arandela de plomo blando” por “una arandela deformable o un anillo de caucho apropiados”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.1.2.6 En la cuarta oración, añádase “aproximadamente” antes de “13 mm”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.1.2.7 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“23.4.1.2.7 Para la prueba con sustancias líquidas se utiliza un único trozo de funda delgada de PVC, o material equivalente, para cubrir el lienzo cebado de manera que este no entre en contacto con la muestra líquida. Luego, se sueldan los cables de la resistencia a los bornes del tapón de activación de manera que la punta del lienzo cebado se encuentre encima del tapón de activación.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.1.3.1 Modifíquese de la manera siguiente:

En la sexta oración, sustitúyase “la arandela de plomo” por “la arandela deformable o el anillo de caucho”.

En la octava oración, sustitúyase “un explosor de dinamo” por “una fuente de energía”.

En la última oración, después de “instrumentos” insértese “de adquisición de datos” y suprimase el texto entre paréntesis.

La corrección sobre la nota de pie de página 3 no se aplica al texto español.

*La enmienda consecuente no se aplica al texto español.*

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4, Figura 23.4.1.1 En el pie, modifíquense la entrada “(L)” para que diga “Aislamiento” y la entrada “(D)” para que diga “Arandela deformable”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.2.2.1 Añádase una nueva segunda oración que diga lo siguiente: “Las ventanillas de observación no son necesarias cuando se utilizan termopares para medir la velocidad de deflagración.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.2.2.2 Modifíquese la segunda oración para que diga lo siguiente: “El tiempo de semienfriamiento con agua u otro material apropiado vertido hasta una altura de 20 mm por debajo del borde del vaso de Dewar (es decir 265 cm<sup>3</sup>), que se tapona con un corcho ajustado, debe ser de más de 5 horas.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.2.3.2 Modifíquese la tercera oración para que diga lo siguiente: “Se llena el frasco con la sustancia hasta una altura de 20 mm por debajo del borde.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.2.3.3 No se aplica al texto español.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

23.4.2.5 En la entrada “Peroxidicarbonato de dicetilo”, modifíquese la casilla correspondiente a la columna “Resultado”, para que diga “No”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

## **Sección 25**

25.4.1.2.1 En la quinta oración, añádase un punto y seguido después de “resistente al calor”. Modifíquese el resto del texto antes de la última oración para que diga lo siguiente: “Para la clasificación se utilizarán agujeros de los siguientes diámetros: 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 5,0 - 8,0 - 12,0 - 20,0 mm. Además, podrán utilizarse otros diámetros para la evaluación del riesgo.”. El resto sin cambios.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.1.2.2 Al final de la penúltima oración insértese “o equivalente”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.1.3.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“25.4.1.3.1 Se llena el tubo hasta una altura de 60 mm desde el fondo. Los sólidos moldeables se moldearán con las dimensiones internas del tubo de acero con una altura de 60 mm y luego se colocarán en el interior de este. Los polvos se introducirán en tres capas de aproximadamente el mismo espesor que se retacarán<sup>1</sup> por separado con una fuerza de 80 N. Los líquidos y geles se cargan en el tubo hasta una altura de 60 mm, teniendo especial cuidado en el caso de los geles para impedir la formación de huecos. Se determina la masa total utilizada para llenar el tubo hasta este nivel y en cada ensayo que se realice se utilizará esa misma cantidad de sólido para el llenado. Se desliza en el tubo desde abajo el collar roscado, se coloca la placa con el orificio apropiado y se aprieta la tuerca a mano después de aplicar un poco de lubricante de disulfuro de molibdeno. Es esencial asegurarse de que no quede ningún residuo de la sustancia entre la brida y la placa o en la rosca.”.

Sin cambios en la nota de pie de página 1.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.1.3.5 Modifíquese de la manera siguiente:

En la primera oración, sustitúyase “de 20,0 mm” por “de un cierto diámetro”.

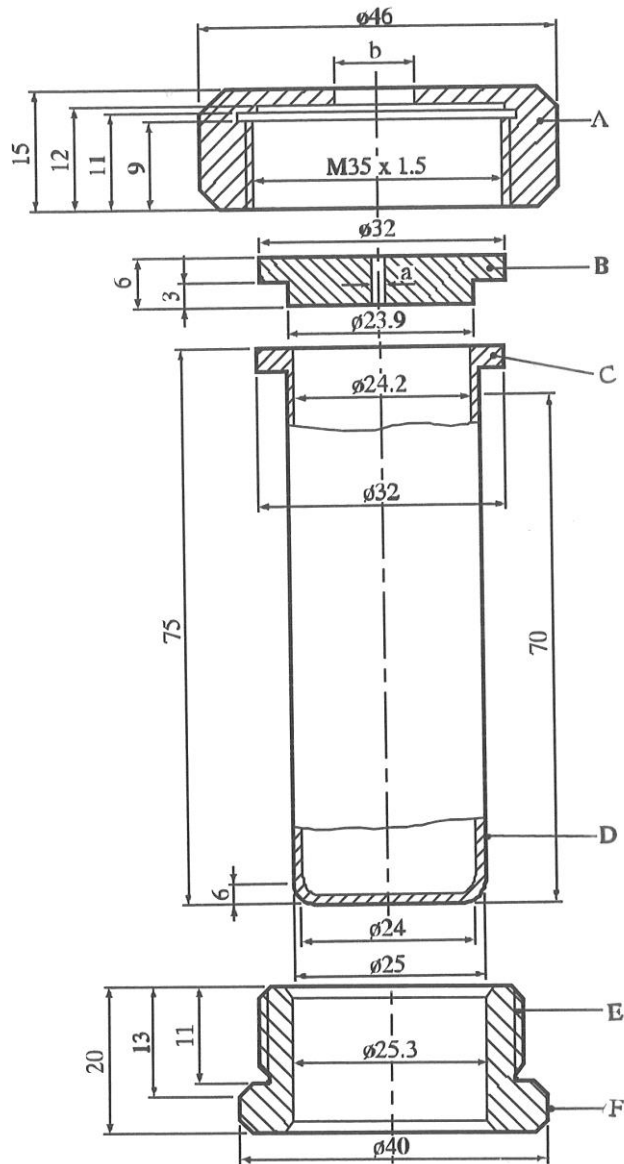
Modifíquese el final de la segunda oración para que diga lo siguiente: “... se prosigue la serie de pruebas con ensayos únicos con diámetros cada vez mayores hasta que solo se obtengan resultados negativos en tres ensayos al mismo nivel.”.

En la tercera oración, sustitúyase “Si con 20,0 mm” por “Si en el primer ensayo” y “cuyos respectivos orificios tienen 12,0 - 8,0 - 5,0 - 3,0 - 2,0 - 1,5 y, por último, 1,0 mm de diámetro” por “con diámetros decrecientes”.

En la cuarta oración, suprimase “según la secuencia indicada en 25.4.1.2.1”, y sustitúyase “al mismo nivel” por “con el mismo diámetro”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.1.1 Sustitúyanse la figura 25.4.1.1 y su pie por los siguientes:



- 
- (A) Tuerca ( $b = 10,0$  o  $20,0$  mm) ajustable con llave del 41  
 (B) Placa con orificio ( $a = 1,0$  a  $20,0$  mm de diámetro)  
 (C) Brida  
 (D) Tubo  
 (E) Collar Roscado  
 (F) Planos para llave del 36
- 

(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)

25.4.2.2.1 Introdúzcase una nueva tercera oración que diga lo siguiente: “Además pueden utilizarse otros diámetros para la evaluación del riesgo.”.



*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.2.2.2 En la cuarta oración, añádase “o equivalente” después de “falato de dibutilo”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.2.3.1 Suprímase la segunda oración que dice “Se utiliza en primer lugar el disco con orificio de 16,0 mm de diámetro”. En la tercera oración, sustitúyase “central” por “seleccionado”. Al final de la sexta oración, sustitúyase “que va colocado en el interior” por “que puede colocarse en el interior”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.2.3.3 Modifíquese la primera oración para que diga lo siguiente: “La serie de pruebas se inicia con un ensayo único en el que se utiliza una placa perforada con un cierto diámetro. Si no se produce la rotura del disco con ese orificio, se llevan a cabo experimentos de un único ensayo utilizando placas con diámetros cada vez menores hasta que se produzca la rotura del disco.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

25.4.2.4.2 En la descripción de “Moderadamente” sustitúyase “6,0 mm”, por “mayor pero inferior a 9,0 mm”. En la descripción de “Débilmente” sustitúyase “2,0 mm”, por “mayor pero inferior a 3,5 mm”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.61/Add.2 del 45º período de sesiones)*

## **Parte III**

### **Sección 32**

32.3.2 Añádase una nueva subsección 32.3.2.4 con el texto siguiente:

“32.3.2.4 En la sección 51 se hace referencia al sistema de clasificación de sustancias explosivas líquidas insensibilizadas para el suministro y la utilización (incluido el almacenamiento) con arreglo al Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SMA).”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/2)*

### **Sección 33**

33.2.3 Añádase una nueva subsección 33.2.3.4 con el texto siguiente:

“33.2.3.4 En la sección 51 se ha ce referencia al sistema de clasificación de sustancias explosivas sólidas insensibilizadas para el suministro y la utilización (incluido el almacenamiento) con arreglo al Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SMA).”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/2)*

## Sección 38

38.3.2.1 Modifíquese la última oración de manera que diga lo siguiente:

“Una pila que se transporte por separado de la batería se someterá a las pruebas T.1 a T.6 y T.8.”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1)

38.3.2.2 En la Nota, añádase un nuevo apartado f) con el texto siguiente:

“f) En el caso de las baterías que hayan de someterse a la prueba T.4 con una aceleración máxima inferior a 150 g<sub>n</sub>, un cambio en la masa que pudiera incidir negativamente en el resultado de la prueba T.4 y provocar un fallo.”.

(Documento de referencia: documento oficioso INF.11 del 45º período de sesiones, propuesta 1)

38.3.2.3 Sustitúyanse las definiciones de la siguiente manera:

“Pila, una unidad electroquímica contenida en una envoltura (con un electrodo positivo y otro negativo) que presenta una diferencia de tensión entre sus dos bornes y puede contener dispositivos de protección. Véanse las definiciones de batería y batería de una sola pila.”

“Pila componente, una pila contenida en una batería. Una pila componente no debe considerarse como una batería de una sola pila.”

“Batería, dos o más pilas conectadas entre sí eléctricamente y equipadas con los dispositivos necesarios para su uso, por ejemplo, una envoltura, bornes, marcas o dispositivos de protección. Las unidades que tienen dos o más pilas que se denominan normalmente “paquetes de baterías”, “módulos” o “conjuntos de batería” y cuya función principal es la de constituir una fuente de corriente para otro equipo, se tratarán como baterías a los efectos de la Reglamentación Modelo y del presente Manual. Véanse las definiciones de batería y batería de una sola pila.”

“Batería de una sola pila, es una pila equipada [externamente] con los dispositivos necesarios para su uso en un equipo o en otra batería a los que tiene la finalidad de alimentar, por ejemplo, dispositivos de protección. Véanse las definiciones de pila y batería.

**NOTA:** Una batería de una sola pila se considera una “pila” y se someterá a prueba con arreglo a los requisitos establecidos para las “pilas” a los fines de la Reglamentación Modelo y el presente Manual.”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1)

38.3.3 d) Modifíquese el último párrafo de manera que diga lo siguiente:

“Las baterías o baterías de una sola pila no equipadas con protección contra la sobrecarga que estén diseñadas únicamente para su utilización como un componente de otra batería o de un equipo que cuenten con esa protección, no están sujetos a los requisitos de esta prueba.”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1)

38.3.3 f) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“f) Cuando se pruebe un conjunto de baterías en el que el contenido total de litio de todos los ánodos, en estado completamente cargado, no sea superior a 500 g, o en el caso de una batería de ión-litio con una capacidad nominal no superior a 6.200 vatios-hora que esté compuesta por baterías que hayan pasado todas las pruebas aplicables, se someterá un solo conjunto de baterías en estado completamente cargado

a las pruebas T.3, T.4 y T.5 y, en el caso de una batería recargable, se someterá además a la prueba T.7.”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1 y el documento oficioso INF.11 del 45° período de sesiones, propuesta 2)*

38.3.3 Renumérese el último párrafo, después del apartado f), como nuevo apartado g) y modifíquese para que diga lo siguiente:

“g) Cuando las baterías que hayan pasado todas las pruebas aplicables estén conectadas para formar una batería en que el contenido total de litio de todos los ánodos, en estado completamente cargado, sea superior a 500 g, o en el caso de una batería de ión-litio con una capacidad nominal superior a 6.200 vatios-hora, el conjunto de baterías no tendrá que ser sometido a esta prueba si es de un tipo que se haya verificado que está protegido contra:

- i) Sobrecarga;
- ii) Cortocircuito; y
- iii) Sobredescarga entre las baterías.”.

*(Documentos de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1 y el documento oficioso INF.11 del 45° período de sesiones, propuesta 3)*

38.3.4.4.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“38.3.4.4.1 Objetivo

Esta prueba sirve para evaluar la solidez de las pilas y baterías contra choques acumulativos.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.11 del 45° período de sesiones, propuesta 4, opción 1)*

38.3.4.4.2 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“38.3.4.4.2 Procedimiento de prueba

Las pilas y baterías sometidas a prueba se fijarán al aparato para la prueba de choque mediante un soporte rígido que sirva de apoyo para todas las superficies de montaje de cada batería.

Cada pila se someterá a un choque semi-sinusoidal con una aceleración máxima de 150 g<sub>n</sub> y una duración de los pulsos de 6 ms. Como alternativa, las pilas grandes podrán someterse a un choque semi-sinusoidal con una aceleración máxima de 50 g<sub>n</sub> y una duración de los pulsos de 11 ms.

Cada batería se someterá a un choque semi-sinusoidal con una aceleración máxima que dependerá de la masa de la batería. La duración del pulso será de 6 ms para las baterías pequeñas y 11 ms para las grandes. A continuación se presentan las fórmulas para calcular el valor mínimo apropiado de la aceleración máxima.

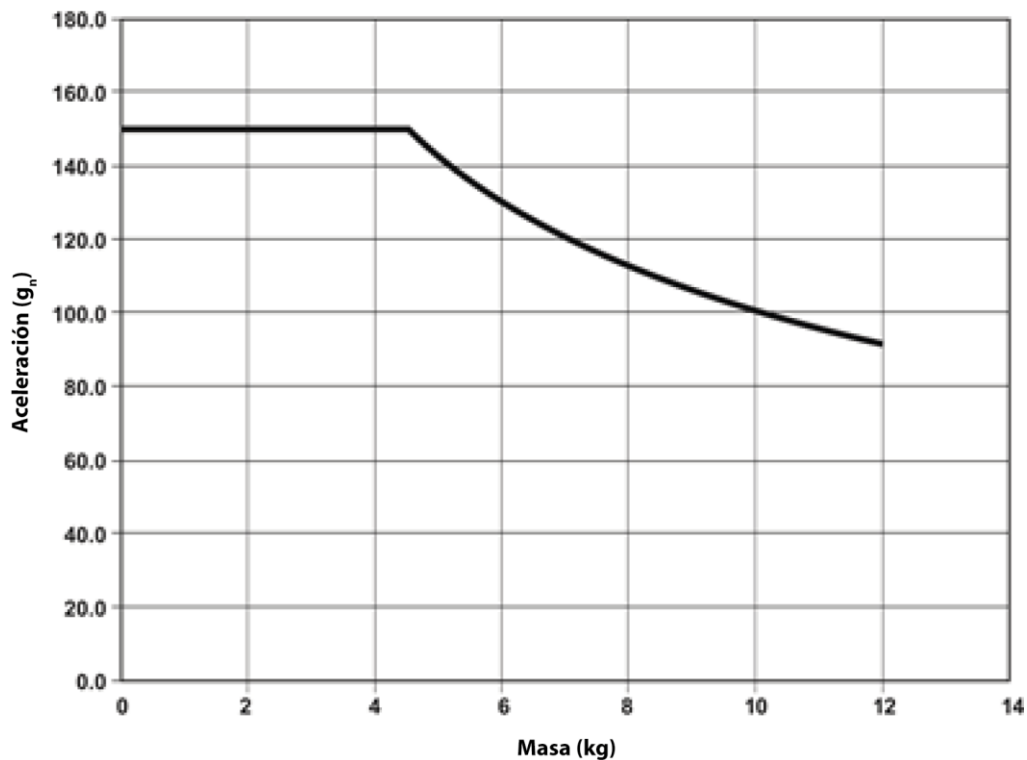
Tamaño de batería	Valor mínimo de la aceleración máxima	Duración del pulso
Baterías pequeñas	El menor de los valores siguientes:  $\text{Aceleración } (g_n) = \sqrt{\left(\frac{100850}{\text{masa}^*}\right)}$ 150 g <sub>n</sub> o el resultado de la fórmula	6 ms
Baterías grandes	El menor de los valores siguientes  $\text{Aceleración } (g_n) = \sqrt{\left(\frac{30000}{\text{masa}^*}\right)}$ 50 g <sub>n</sub> o el resultado de la fórmula	11 ms

\* La masa se expresa en kilogramos.

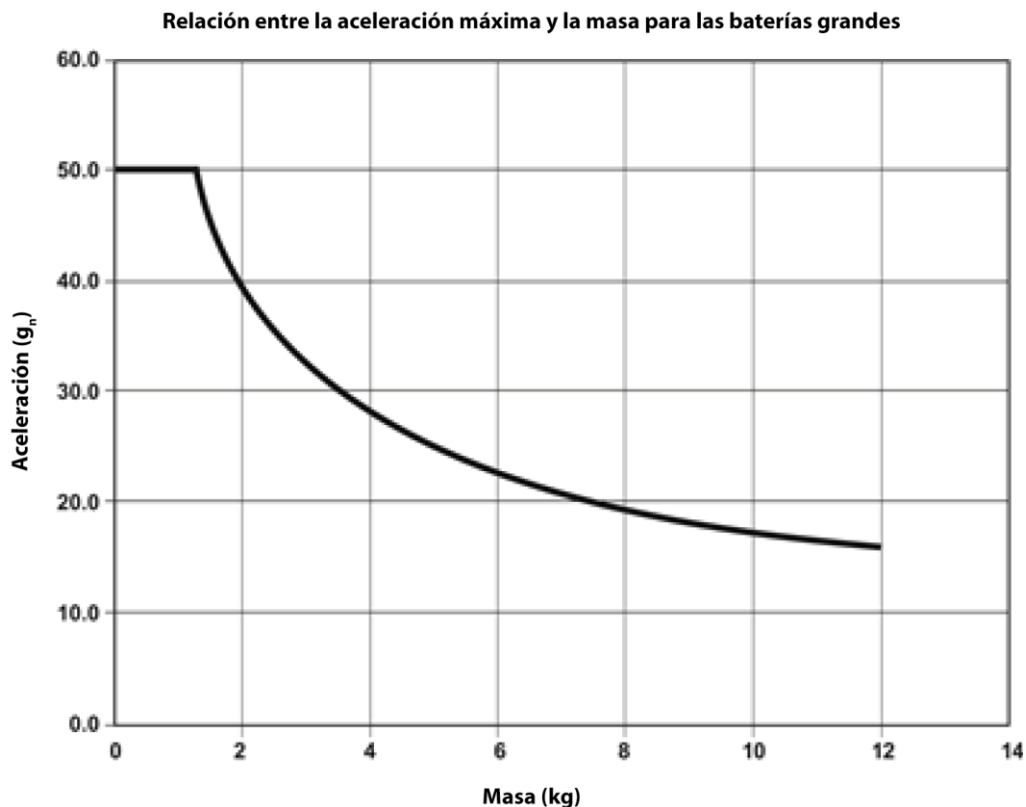
**NOTA:** Norma IEC 60068-2-27 (cuarta edición de febrero de 2008): Ensayos ambientales. Parte 2-27: Ensayos. Ensayo Ea y guía: Choque. Proporciona orientación sobre la tolerancia con respecto a la aceleración y la duración del pulso.

La relación entre el valor mínimo de la aceleración máxima y la masa se ilustra en la figura 1 para las baterías pequeñas y en la figura 2 para las baterías grandes.

**Relación entre la aceleración máxima y la masa para las baterías pequeñas**



**Figura 38.3.4.1: RELACIÓN ENTRE LA ACELERACIÓN MÁXIMA Y LA MASA PARA LAS BATERÍAS PEQUEÑAS (MENOS DE 12,0 KG)**



**Figura 38.3.4.2: RELACIÓN ENTRE LA ACELERACIÓN MÁXIMA Y LA MASA PARA LAS BATERÍAS GRANDES (IGUAL O SUPERIOR A 12,0 KG)**

Cada pila o batería se someterá a tres choques en la dirección positiva y otros tres en la dirección negativa en cada una de las tres posiciones de montaje de la pila o batería perpendiculares entre sí hasta un total de 18 choques.”

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.11 del 45° período de sesiones, propuesta 4, opción 1)*

38.3.4.5.2 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“38.3.4.5.2 Procedimiento de prueba

La pila o batería que haya de someterse a prueba se calentará durante el tiempo necesario para que alcance una temperatura homogénea estabilizada de  $57 \pm 4^{\circ}\text{C}$ , medida sobre la envoltura externa. Ese tiempo dependerá del tamaño y el diseño de la pila o batería y deberá ser evaluado y documentado. Si no fuese posible realizar esa evaluación, el tiempo de exposición será de al menos 6 horas en el caso de las pilas y baterías pequeñas, y 12 horas en el de las grandes. A continuación, la pila o batería calentada a  $57 \pm 4^{\circ}\text{C}$  se someterá a un cortocircuito con una resistencia externa total inferior a  $0,1 \Omega$ .

Se mantendrá el cortocircuito durante por lo menos una hora a partir del momento en que la temperatura de la envoltura exterior de la pila o batería haya alcanzado de nuevo los  $57 \pm 4^{\circ}\text{C}$  o, en el caso de las baterías grandes, se haya reducido a la mitad el aumento de la temperatura máxima observado durante la prueba y se mantenga por debajo de ese valor.

Las fases de cortocircuito y enfriamiento se realizarán como mínimo a temperatura ambiente.”.

*(Documento de referencia: documento oficioso INF.11 del 45º período de sesiones, propuesta 5)*

38.3.4.7.1 Modifíquese para que diga lo siguiente:

“Con esta prueba se evalúa la capacidad de una batería recargable o una batería recargable de una sola pila para resistir una sobrecarga.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/90/Add.1)*

Añádase una nueva subsección 38.4 con el texto siguiente:

## **“38.4 Sustancias que desprenden vapores inflamables**

### **38.4.1 Objetivo**

En la presente sección del Manual se describe el procedimiento de prueba para determinar si, durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento, las sustancias de la Clase 9 que desprenden vapores inflamables (véase N° ONU 2211) pueden provocar una concentración peligrosa de esos vapores en contenedores cerrados que dé lugar a la formación de una atmósfera inflamable y, como consecuencia, dichas sustancias han de ser clasificadas o no.

### **38.4.2 Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación del método de prueba es la determinación de la necesidad de que las esferas de polímero expandidas con un agente espumante encapsulado que cumplen la descripción del N° ONU 2211, sean clasificadas en esos números ONU.

### **38.4.3 Procedimiento de clasificación de las sustancias que pueden desprender vapores inflamables**

Las esferas de polímero expandidas con un agente espumante encapsulado se someterán a ensayo de conformidad con los procedimientos que se indican a continuación a fin de determinar si procede su clasificación con el N° ONU 2211.

### **38.4.4 Prueba U 1: Método de ensayo para las sustancias que pueden desprender vapores inflamables**

#### **38.4.4.1 Introducción**

La capacidad de desprender vapores inflamables se establece colocando la sustancia en una botella de vidrio herméticamente cerrada, a una temperatura especificada, durante un período determinado, y determinando después la identidad y la concentración de vapores inflamables.

#### **38.4.4.2 Aparatos y materiales**

Un matraz dotado de tabiques de politetrafluoroetileno con un volumen de 50 ml para que pueda analizarse un número suficiente de muestras. Un armario calefactable para el almacenamiento de las muestras a la temperatura establecida durante el tiempo previsto. Un aparato de cromatografía de gases, con el equipo conexo, para el análisis de la concentración de vapor inflamable en la fase gaseosa.

#### **38.4.4.3 Procedimiento**

La sustancia en la forma que se pretende transportar se coloca en un matraz de 50 ml, con un coeficiente de llenado del 50%, sellado con un tabique de politetrafluoroetileno. El matraz sellado se coloca en un armario calefactable a un mínimo de 50°C durante 14 días. En esas condiciones, se analiza dos veces el gas mediante cromatografía de gases y se calcula el promedio de la concentración del vapor inflamable. La prueba se realizará en tres muestras de la misma sustancia.

#### **38.4.4.4 Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados**

No será necesario clasificar la sustancia como esferas de polímero expandido si la concentración de vapor inflamable es inferior o igual al 20% del Límite Explosivo Inferior del vapor inflamable en las tres muestras.”.

*(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/77)*

Insértese una nueva Parte V con el texto siguiente:

### **“Parte V**

## **Procedimientos de clasificación, métodos de prueba y criterios relativos a otros sectores distintos del transporte**

### **Sección 50**

#### **Introducción a la Parte V**

##### **50.1 Objetivo**

En la parte V del Manual se presentan los sistemas de clasificación de sustancias explosivas insensibilizadas para el suministro y la utilización (incluido el almacenamiento) con arreglo al Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SMA) de las Naciones Unidas.

##### **50.2 Ámbito de aplicación**

Los métodos de prueba de la presente parte se aplicarán cuando así se establezca en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SMA).

### **Sección 51**

## **Procedimientos de clasificación, métodos de prueba y criterios relativos a la clase de peligro “sustancias explosivas insensibilizadas”**

##### **51.1 Objetivo**

51.1.1 En esta sección se presenta el sistema de clasificación de sustancias explosivas sólidas y líquidas insensibilizadas (véase el capítulo 2.17 del Sistema Mundialmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SMA)) de las Naciones Unidas. El texto debe utilizarse en conjunción con los principios para la clasificación establecidos en el capítulo 2.17 del SMA y teniendo en

cuenta la serie de pruebas que figuran en las subsecciones 16.4 y 16.5 del presente Manual.

*Para las pruebas de sustancias explosivas líquidas insensibilizadas a fines de transporte, se hace referencia a la sección 32, subsección 32.3.2 del presente Manual. Las pruebas de las sustancias explosivas sólidas insensibilizadas a fines de transporte se abordan en la sección 33, subsección 33.2.3 del presente Manual, en el capítulo 2.4, subsección 2.4.2.4 de las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamentación Modelo (para las sustancias explosivas sólidas insensibilizadas) y en el capítulo 2.3, subsección 2.3.1.4 de la Reglamentación Modelo (para las sustancias explosivas líquidas insensibilizadas).*

## **51.2           Ámbito de aplicación**

51.2.1           Por sustancias explosivas insensibilizadas se entienden las sustancias o mezclas explosivas sólidas o líquidas a las que se ha añadido un espesante para neutralizar sus propiedades explosivas de manera que puedan quedar exentas de la clase de peligro “Explosivos” (capítulo 2.1 del SMA). Las sustancias explosivas insensibilizadas deben someterse a prueba en primer lugar con arreglo a las series de pruebas 1 (tipo 1 a)), 2 y 6 (tipos a) y b)), respectivamente, del presente Manual<sup>1</sup>.

51.2.2           Deberán llevarse a cabo los procedimientos adecuados de clasificación de las sustancias explosivas insensibilizadas antes de que se presenten para su suministro y utilización, a menos que:

- a) Se fabriquen con el propósito de producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico;
- b) Presenten un riesgo de explosión en masa con arreglo a la serie de pruebas 6 a) o 6 b) o su velocidad de combustión corregida con arreglo a la prueba de combustión 51.4 sea superior 1.200 kg/min;
- c) Su energía de descomposición exotérmica sea inferior a 300 J/g<sup>2</sup>.

## **51.3           Procedimiento de clasificación**

51.3.1           Antes de que las sustancias o mezclas embaladas/envasadas se sometan a la prueba de la velocidad de combustión se realizarán, por orden alfabético las series de pruebas 6 a) y 6 b). Las sustancias o mezclas deben someterse a prueba primero con un detonador normalizado (apéndice 1 del Manual) y, si no se produjera la explosión, con la cantidad estrictamente necesaria de un inflamador (pero en ningún caso más de 30 g de pólvora negra) para asegurar la ignición de la sustancia o mezcla

<sup>1</sup> Las sustancias explosivas inestables, como se definen en el capítulo 2.1 del SMA, también pueden ser estabilizadas por insensibilización y, por consiguiente, pueden clasificarse como sustancias explosivas insensibilizadas, siempre que se cumplan todos los criterios del capítulo 2.17 del SMA. En ese caso, la sustancia explosiva insensibilizada deberá someterse a prueba con arreglo a la serie de pruebas 3 (parte I del presente Manual) porque es probable que la información sobre su sensibilidad a estímulos mecánicos sea importante para determinar las condiciones para su manejo y utilización seguros. Los resultados deberán comunicarse en la ficha de datos de seguridad.

<sup>2</sup> Para la determinación de la energía de descomposición exotérmica deberá utilizarse el explosivo ya insensibilizado (es decir, la mezcla sólida o líquida homogénea formada por la sustancia explosiva y las sustancias utilizadas para neutralizar sus propiedades explosivas). La energía de descomposición exotérmica puede estimarse utilizando una técnica calorimétrica adecuada (véase la sección 20, subsección 20.3.3.3 de la parte II del presente Manual).



en el embalaje/envase. El sistema de iniciación que de un resultado positivo en la prueba 6 a) deberá utilizarse para la prueba 6 b).

51.3.2 No obstante, no siempre será necesario realizar todos los tipos de pruebas. Se podrá prescindir de la prueba de tipo 6 b) si en cada prueba de tipo 6 a):

- a) El exterior del paquete no resulta dañado por ignición o detonación internas; o
- b) El contenido del paquete no explota o la explosión es tan débil que quedaría excluida la posibilidad de propagación del efecto explosivo de un envase a otro en el ensayo de tipo 6 b).

51.3.3 Si una sustancia o mezcla produce un resultado negativo (no se produce la propagación de la explosión) en la prueba de tipo 1 a), se podrá prescindir de la prueba de tipo 6 a) con un detonador<sup>3</sup>. Si una sustancia o mezcla produce un resultado negativo (sin deflagración o con una deflagración lenta) en una prueba de tipo 2 c), se podrá prescindir de la prueba 6 a) con un inflamador.

51.3.4 No será necesario realizar la prueba para la determinación de la velocidad de combustión mediante ensayo en gran escala si en una prueba de tipo 6 b) se produjera una explosión prácticamente instantánea de la casi totalidad de la pila de bultos. En esos casos, el producto se clasificará en la división 1.1.

## **51.4 Prueba de la velocidad de combustión (fuego externo)**

### **51.4.1 Introducción**

51.4.1.1 Para determinar el comportamiento en caso de un fuego externo de las sustancias o mezclas en la forma de embalaje/envase en que vayan a ser almacenadas y utilizadas debe utilizarse el método de prueba para la determinación de la velocidad de combustión (velocidad de combustión a escala de 10.000 kg). La prueba se efectúa con varios embalajes/envases de las sustancias o mezclas para determinar:

- a) Si existe riesgo de explosión en masa, de proyección peligrosa o de una combustión demasiado violenta;
- b) Una velocidad de combustión (a una escala de 10.000 kg), que dependerá de la masa total.

51.4.1.2 La velocidad de combustión se define como la velocidad de combustión del material embalado/ensado extrapolada para una masa de 10.000 kg. En la práctica, esa velocidad de combustión se determina mediante un procedimiento de extrapolación utilizando un solo bulto y una pila de bultos. Las pruebas se realizan con las sustancias o mezclas introducidas en los embalajes/envases previstos para su almacenamiento y utilización. Se someten a la prueba todos los tipos de embalajes/envases, a menos que:

- a) Una autoridad competente pueda asignar de forma inequívoca una velocidad de combustión a una sustancia o mezcla, en el embalaje/envase previsto para su almacenamiento y utilización, y clasificarla en una categoría determinada sobre la base de los resultados de otras pruebas o de la información disponible; o
- b) La sustancia o mezcla, en el embalaje/envase previsto para su almacenamiento y utilización, esté clasificada en la clase de peligro "Explosivos", división 1.1.

<sup>3</sup> Si la prueba tipo 1 a) no se lleva a cabo, no se podrá prescindir de la prueba de tipo 6 d).

51.4.1.3 Se utilizará la velocidad de combustión corregida (a escala de 10.000 kg) para la clasificación de las sustancias o mezclas en cuatro categorías distintas.

#### **51.4.2 Aparatos y materiales**

51.4.2.1 La prueba debería aplicarse a los embalajes/envases de sustancias o mezclas en la condición y forma en que se presenten para el suministro y la utilización (incluido el almacenamiento). Se necesitan los siguientes elementos:

- a) Un número de 1, 6 y 10 bultos, con una masa neta de explosivo insensibilizado de 25 kg en cada bulto.
- b) Un número de 1, 3 y 6 bultos, con una masa neta de explosivo insensibilizado de entre 25 y 50 kg en cada bulto.
- c) Un número de 1 y hasta 6 bultos, con una masa neta de explosivo insensibilizado de más de 50 kg. La masa neta total no deberá ser superior a 500 kg.
- d) Una o dos bandejas de altura y tamaño apropiados para contener los palets de madera y los bultos y proteger el terreno.
- e) Palets de madera (por ejemplo, conformes a la norma DIN 15146) con virutas de madera distribuidas entre los bultos y por encima y por debajo de estos.
- f) Un mecanismo de ignición adecuado que garantice la combustión de los palets y las virutas de madera y, por consiguiente, de los bultos objeto de la prueba (se recomienda una mezcla de gasolina y fueloil ligero 10/90 distribuida por igual sobre los bultos y las virutas).
- g) Cámaras de cine o de vídeo para grabar la prueba y equipo adecuado para medir el calor de radiación, por ejemplo, sensores infrarrojos o cámaras térmicas.

51.4.2.2 Deberá aumentarse el número de ensayos y/o la masa total (cuando sea necesario) si los resultados son ambiguos y los riesgos correspondientes no puede definirse claramente.

#### **51.4.3 Procedimiento**

51.4.3.1 Los ensayos se inician con un solo bulto y su número se va incrementando como se menciona en los apartados 51.4.2.1 a), b) o c). Normalmente, la prueba de la velocidad de combustión debe realizarse una vez por cada número de bultos. El número de bultos necesario, en la condición y la manera en que se presenten para su suministro y utilización (incluido el almacenamiento), se colocan de la forma en que se prevea que se produzcan los resultados más graves, sobre palets de madera nivelados. Los palets se colocan en una bandeja (o dos, si fuera necesario). Una bandeja debe contener por lo menos un palet completo, dejando un espacio de 10 cm alrededor de todo el palet. Se coloca material inflamable (virutas de madera, papel, etc.) bajo los bultos y alrededor de estos de forma que se garantice una ignición óptima (véase. 51.4 2.1 f)).

**NOTA:** Una cantidad de unos 10 kg de virutas de madera seca suele ser suficiente. Los palets de madera y las virutas se empapan con una mezcla de combustible líquido (unos 10 litros, véase. 51.4 2.1 f)).

51.4.3.2 Durante la prueba se mide el calor de radiación con el equipo adecuado por lo menos en tres lugares a tres distancias diferentes del fuego (las distancias dependerán de la sensibilidad del equipo (sensores, cámara térmica, etc.) y deben calcularse antes de la prueba).

51.4.3.3 La señal se graba de forma continua. El inicio del fuego se define como el momento en que se detecta una reacción de la sustancia. El final del fuego se determina a partir las de curvas de radiación registradas.

51.4.3.4 Si se observa una explosión en masa o explosiones individuales o proyecciones metálicas (fragmentos) se hará constar en el informe de la prueba.

#### 51.4.4 *Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados*

51.4.4.1 Las velocidades de combustión  $A$  y  $A_{10t}$  se determinan de la siguiente manera:

- a) El inicio del fuego se define como el momento en que se detecta una reacción de la sustancia o mezcla. El final del fuego se caracteriza por una disminución del nivel de radiación  $I$  (causado por el fuego) a menos del 5% del valor máximo ( $I_{max}$ ) (véase la figura 51.4.1);
- b) El efecto de los restos o cualesquiera materiales que continúen ardiendo, si los hubiera, habrá de tenerse en cuenta en la evaluación;
- c) El tiempo de combustión  $t$  es el período transcurrido entre el inicio y el fin del fuego;
- d) La velocidad de combustión  $A$  [kg/min] puede calcularse para cada masa de sustancia o mezcla sometida a la prueba  $m$  [kg] y su correspondiente tiempo de combustión  $t$  [min] a partir de la ecuación:

$$A = \frac{m}{t}$$

- e) Se representa en una gráfica  $\log A$  frente a  $\log m$ , donde  $A$  es la velocidad de combustión hallada y  $m$  es la masa de sustancia o mezcla utilizada para la prueba. Los resultados obtenidos en las pruebas se extrapolan por medio de ese gráfico para obtener una velocidad de combustión no corregida  $A_{10t}$  para una masa de 10.000 kg, correspondiente a la siguiente función:

$$A_{10t} = \left( \frac{10000 \text{ kg}}{m} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot A$$

51.4.4.2 La velocidad de combustión corregida  $A_C$  se determina de la manera siguiente:

- a) La energía interna de la sustancia se transforma parcialmente en radiación. El promedio porcentual de la eficiencia de la radiación  $\eta$  a una determinada distancia del fuego se determina a partir del nivel de radiación medido ( $dosis_{medida}$ ) y la energía máxima teórica ( $dosis_{calculada}$ ).

$$\eta = \frac{dosis_{medida}}{dosis_{calculada}}$$

- b) La energía máxima teórica se calcula multiplicando la masa individual de la sustancia objeto de la prueba  $m$  [kg] por el calor de combustión  $H_v$  [kJ/kg]<sup>4</sup>.

$$dosis_{calculada} = H_v \cdot m$$

- c) La cantidad de energía que, en la práctica, parece transferirse por radiación se determina integrando el área que queda por debajo de la curva de radiación medida.

$$dosis_{medida} = f(t) = \left[ \sum_{t=inicio}^{fin} \frac{(I_{(t+\Delta t)} + I_t)}{2} \cdot \Delta t \right] \cdot 4 \pi \cdot r^2$$

La integración numérica de la intensidad de la radiación  $I_t$  [W/m<sup>2</sup>] durante el tiempo de combustión total proporciona el valor de  $dosis_{medida}$  [kJ] a una distancia  $r$  [m].

- d) Con ese fin, se prepara una gráfica que muestre el nivel de radiación  $I$  [kW/m<sup>2</sup>] en función del tiempo. La dosis completa de radiación se calcula integrando la curva suavizada y corregida hasta el 1% o el 5% de  $I_{max}$ .
- e)  $I_{relevante}$  se obtiene a partir del máximo de la curva de radiación térmica calculada como el valor medio de la radiación convirtiendo la superficie integrada en un rectángulo de igual tamaño durante el mismo lapso de tiempo.
- f) El promedio del factor de forma  $f$  que debe tenerse en cuenta durante la máxima intensidad del fuego puede obtenerse a partir de la fórmula:

$$f = \frac{I_{relevante}}{I_{calculada}}$$

- g) La velocidad de combustión corregida  $A_C$  se calcula de la siguiente manera:

$$A_c = A_{10t} \cdot \frac{H_v}{33500} \cdot \frac{\eta}{0,25} \cdot \frac{f}{2,78}$$

Donde  $H_v$  es el calor de combustión de la sustancia [kJ/kg] (es decir, la entalpía de la reacción de combustión);  $\eta$  es la eficiencia de la radiación y  $f$  es el factor de forma.  $A_C$  es la velocidad de combustión corregida [kg/min] para una masa de 10.000 kg.

51.4.4.3 Si se produjera una explosión en masa, explosiones individuales o proyecciones metálicas (fragmentos) la sustancia o mezcla se clasificará en la clase de peligro "Explosivos".

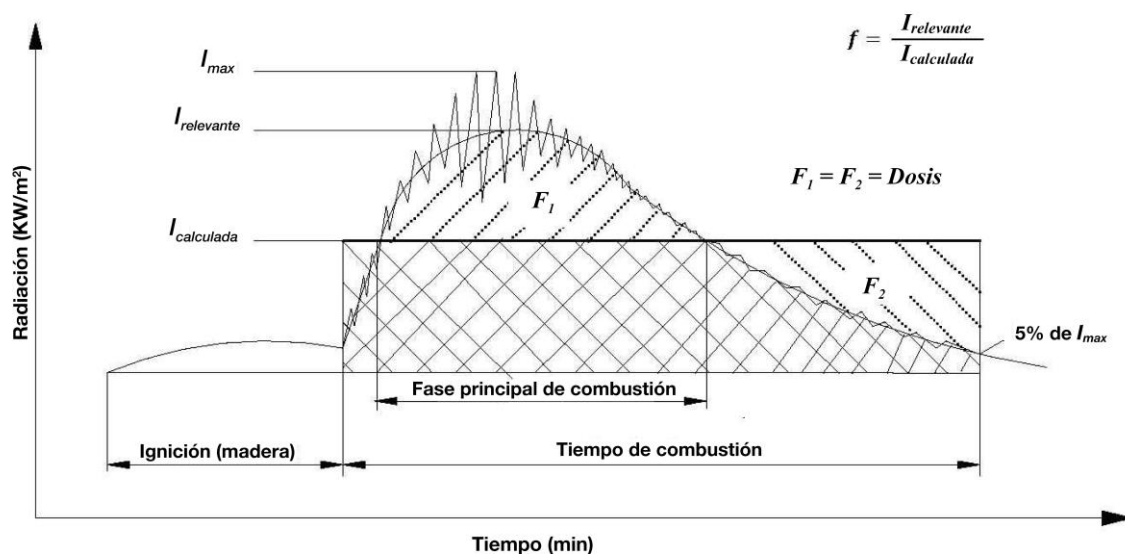
51.4.4.4 Los resultados de la prueba se evalúan sobre la base de la velocidad de combustión corregida  $A_C$  para una masa de 10.000 kg de la sustancia o mezcla embalada/envasada.

<sup>4</sup> Debe determinarse mediante una técnica adecuada, por ejemplo el calorímetro de combustión.

51.4.4.5 Los criterios de prueba para determinar el comportamiento de las sustancias o mezclas en cuanto a la combustión son los siguientes:

- Categoría 1: Toda sustancia o mezcla con una velocidad de combustión corregida  $A_C$  igual o superior a 300 kg/min, pero inferior a 1.200 kg/min;
- Categoría 2: Toda sustancia o mezcla con una velocidad de combustión corregida  $A_C$  igual o superior a 140 kg/min, pero inferior a 300 kg/min;
- Categoría 3: Toda sustancia o mezcla con una velocidad de combustión corregida  $A_C$  igual o superior a 60 kg/min, pero inferior a 140 kg/min;
- Categoría 4: Toda sustancia o mezcla con una velocidad de combustión corregida  $A_C$  inferior a 60 kg/min.

Toda sustancia o mezcla con una velocidad de combustión corregida  $A_C$  superior a 1.200 kg/min se clasifica como "Explosivo" (véase el capítulo 2,1 del SMA).



**Figura 51.4.1: MEDICIÓN DE RADIACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIEMPO**

#### 51.4.5 Ejemplos de resultados

51.4.5.1 Las formulaciones de nitrocelulosa (NC) clasificadas en las categorías que se enumeran a continuación se embalan/envasan en bidones de fibra (1G) con una masa máxima de 140 kg y en cajas fabricadas con tablero de fibra (4G) con una masa máxima de 25 kg:

- a) Formulaciones de nitrocelulosa solubles en éster (categoría E) con diferentes espesantes y un contenido de nitrógeno del 11,8% al 12,3%.

Tipo de NC	IPA 35%	IPA 30%	ET 35%	ET 30%	BUT 35%	BUT 30%	Agua	Escamas <sup>a)</sup>
12E	3	2	4	3	2	1 (330 kg/min)	4	1 (1.115 kg/min)
22E	3	3	4	3	3	3	4	1 (1.115 kg/min)
25E	3	3	4	3	3	3	3	1 (1.115 kg/min)

IPA (Isopropanol), ET (Etanol), BUT (Butano).

a) Escamas de NC con un 20% de plastificante.

b) Formulaciones de nitrocelulosa de solubilidad media (categoría M) con diferentes espesantes y un contenido de nitrógeno del 11,3% al 11,8%.

Tipo de NC	IPA 35%	IPA 30%	ET 35%	ET 30%	BUT 35%	BUT 30%	Agua	Escamas <sup>a)</sup>
15M	-	-	-	-	3	2	-	
27M	3	3	4	4	3	3	4	1 (1.115 kg/min)
34M	3	3	4	4	4	-	-	1 (1.115 kg/min)

IPA (Isopropanol), ET (Etanol), BUT (Butano).

a) Escamas de NC con un 20% de plastificante.

c) Formulaciones de nitrocelulosa solubles en alcohol (categoría A) con diferentes espesantes y un contenido de nitrógeno del 10,7% al 11,3%.

Tipo de NC	IPA 35%	IPA 30%	ET 35%	ET 30%	BUT 35%	BUT 30%	Agua	Escamas <sup>a)</sup>
15A	4	3	4	3	3	2	-	1 (1.115 kg/min)
30A	4	3	4	4	3	3	4	1 (1.115 kg/min)
32A	4	3	4	4	4	3	-	-

IPA (Isopropanol), ET (Etanol), BUT (Butano).

a) Escamas de NC con un 20% de plastificante.

#### 51.4.6 Ejemplo de cálculo

Formulación de nitrocelulosa (contenido de nitrógeno: 10,7% a 11,2%) humedecida con el 30% de isopropanol:

Masa de la formulación de nitrocelulosa objeto de la prueba:	$m = 285 \text{ kg}$
Tiempo de combustión:	$t = 9,7 \text{ min}$
Factor de forma:	$f = 3,73$
Eficiencia de la radiación:	$\eta = 0,24$
Entalpía de combustión:	$H_v = 15.626 \text{ kJ/kg}$

Cálculo de la velocidad de combustión A:

$$A = \frac{m}{t} = \frac{285 \text{ kg}}{9,7 \text{ min}} = 29,4 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$$

Cálculo de la velocidad de combustión  $A_{10t}$ :

$$A_{10t} = \left(\frac{10000 \text{ kg}}{m}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot A = \left(\frac{10000 \text{ kg}}{285 \text{ kg}}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot 29,4 \frac{\text{kg}}{\text{min}} = 315 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$$

Cálculo de la velocidad de combustión corregida  $A_c$ :

$$A_c = A_{10t} \cdot \frac{H_v}{33500} \cdot \frac{\eta}{0,25} \cdot \frac{f}{2,78} = 315 \frac{\text{kg}}{\text{min}} \cdot \frac{15626 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{33500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} \cdot \frac{0,24}{0,25} \cdot \frac{3,73}{2,78} = 189 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$$

El explosivo insensibilizado se clasifica en la categoría 2.”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/2)

## Apéndice 6

3.3 c) Modifíquese para que diga lo siguiente:

“c) Para la sustancia orgánica o mezcla homogénea de sustancias orgánicas que contenga grupos químicos asociados con propiedades explosivas:

- cuando la energía de descomposición exotérmica sea inferior a 500 J/g, o
- cuando el inicio de la descomposición exotérmica se sitúe en 500°C o más como se indica en el cuadro A6.2.

### **Cuadro A6.2: DECISIÓN DE APLICAR EL PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN EN LA CLASE 1 PARA UNA SUSTANCIA ORGANICA O UNA MEZCLA HOMOGÉNEA DE SUSTANCIAS ORGANICAS**

Energía de descomposición (J/g)	Temperatura de inicio de la descomposición (°C)	¿Se aplica el procedimiento de aceptación en la Clase 1? (Sí/No)
< 500	< 500	No
< 500	≥ 500	No
≥ 500	< 500	Sí
≥ 500	≥ 500	No

La energía de descomposición exotérmica puede determinarse mediante una técnica calorimétrica adecuada (véase 20.3.3.3); o”.

5.1 a) Modifíquese la referencia al cuadro A6.2 para que diga “Cuadro A6.3”.

5.1, Cuadro A6.2 Renúmese como A6.3.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/86/Add.1)

## Apéndice 7

En la sección 4, segunda oración:

Modifíquese el principio de manera que diga lo siguiente:

“El resultado se considera positivo (+) y las sustancias pirotécnicas en forma de polvo o como unidades pirotécnicas, tal como se presentan en los fuegos artificiales, que se utilizan en cascadas, o...”.

Sustitúyase “8 ms” por “6 ms”.

El resto sin cambios.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/84, en su forma enmendada)

Añádase un nuevo apéndice 9 con el texto siguiente:

**“Apéndice 9**

**PRUEBA DE ENERGÍA DE PROYECCIÓN BALÍSTICA PARA  
CARTUCHOS PARA ARMAS PEQUEÑAS (N° ONU 0012)**

**1. Introducción**

La prueba se realiza con los productos susceptibles de ser clasificados como cartuchos para armas pequeñas (N° ONU 0012), con cartuchos individuales, y se utiliza para determinar la energía máxima de una proyección que pudiera generarse si se produjera la detonación durante el transporte. En la prueba se tienen en cuenta las peores condiciones posibles, dado que no hay ningún embalaje/envase que atenúe la energía del proyectil y el cartucho está sostenido por un bloque de yunque fijo. No es necesario invertir la disposición de la prueba para tener en cuenta una situación en que se impulse el cartucho, ya que la experimentación demuestra que la energía que se transfiere del propelente a la bala es igual o superior a la que se transfiere al casquillo.

**2. Aparatos y materiales**

Se necesitan los siguientes elementos:

- a) Un actuador adecuado para detonar la munición; y
- b) Un péndulo balístico, con un dispositivo de interceptación del proyectil, para medir la energía, o una cámara de alta velocidad frente a un fondo con una escala para determinar la velocidad del proyectil.

**3. Procedimiento**

La prueba se realiza con cartuchos individuales. El cartucho se dispara según su diseño mediante la cápsula fulminante y un percutor. El cartucho, el actuador y el dispositivo de medición se colocan coaxialmente a la trayectoria de la bala de tal manera que se reduzcan al mínimo los errores angulares. La prueba se realiza tres veces.

**4. Criterios de prueba y método de evaluación de los resultados**

La energía del proyectil se calcula a partir del máximo desplazamiento del péndulo balísticos o de la velocidad (v) determinada mediante la cámara de alta velocidad teniendo en cuenta la masa (m) del proyectil. El valor de la energía (E) puede obtenerse de la ecuación:

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

Si la energía del proyectil no es superior a 8 J en alguno de los ensayos, el artículo, en su embalaje/envase apropiado, de conformidad con lo establecido en el capítulo 3.2 de la Reglamentación Modelo, puede clasificarse como “Cartuchos para armas pequeñas (N° ONU 0012).”.

(Documento de referencia: ST/SG/AC.10/C.3/2014/109)

---