

## **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

## **PROTECCION CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES PORTATILES DE INCENDIO PARTE 3: CONSTRUCCION, RESISTENCIA A LA PRESION Y ENSAYOS MECANICOS**

Fire protection. Portable fire extintors  
Part 3: Construction, pressure resistance  
and mechanical tests

---

Descriptores: Protección contra incendios; Extintor;  
Fabricación; Equipo portátil; Resistencia a la  
presión; Ensayo mecánico.

1. Edición

1999

ICS: 13.220.20

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 30-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: ncnorma@ceniai.inf.cu



## Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 13 de Protección Contra Incendios en el que están representadas las siguientes entidades:

Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Ministerio de la Industria Básica
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	Ministerio de la Construcción
Central de Trabajadores de Cuba	Ministerio de la Industria Sideromecánica y la Electrónica
SEPSA	SEISA
Oficina Nacional de Normalización	

- Tomó como referencia la Norma Europea EN 3.
- Se compone de 6 partes, bajo el título general Extintores Portátiles de Incendio, con los subtítulos siguientes:

Parte 1: Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.

Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión y ensayos mecánicos.

Parte 4: Cargas. Hogares mínimos exigibles.

Parte 5: Especificaciones y ensayos complementarios.

Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la Norma NC 53, partes 1 a 5.

© NC, 1999

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por alguna forma o medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias o microfilmes, sin el permiso previo escrito de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC).**

**Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## PROTECCION CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES PORTATILES DE INCENDIO PARTE 3: CONSTRUCCION, RESISTENCIA A LA PRESION Y ENSAYOS MECANICOS

### 1 Objeto

Esta norma establece las especificaciones técnicas para los cuerpos de los extintores y de sus accesorios. Se aplica a los cuerpos de los extintores cuya presión de servicio sea inferior o igual a 25 bar y a los botellines de gas propulsor.

En un apartado específico se establecen las especificaciones relativas a los cuerpos de los extintores de dióxido de carbono.

### 2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Cubana. Las ediciones indicadas estaban vigentes al momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a todos aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee la información de las Normas Cubanas en vigencia en todo momento.

NC 53-1 Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las Clases A y B

NC 53-2 Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposición especial.

NC 53-4 Cargas. Hogares mínimos exigibles.

NC 53-5 Especificaciones y ensayos complementarios.

NC 53-6 Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la Norma NC 53. partes 1 a 5.

ISO 2604-2:1975 Productos de acero para aplicaciones a presión. Especificaciones de calidad. Parte 2: tubos laminados sin soldadura.

ISO 4582:1980 Plásticos. Determinación de los cambios de color y de las variaciones de propiedades después de la exposición a la luz natural bajo vidrio, a los agentes atmosféricos o a la luz artificial.

### 3 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Cubana se aplican las siguientes definiciones:

**3.1 Botella.** Cuerpo del extintor no provisto de sus accesorios pero provisto de todos sus componentes soldados.

**3.2 Presión de servicio:** Presión máxima de funcionamiento medida a 60 °C y 30 s después de la liberación del agente propulsor en el interior del cuerpo del extintor.

**3.3 Presión de rotura:** Presión mínima de inestabilidad plástica alcanzada en el curso de un ensayo de rotura a presión.

#### 4 Símbolos y abreviaturas

$P_s$ : Presión de servicio, en bar<sup>1)</sup>

$P_h$ : Presión de prueba, en bar

$P_r$ : Presión de rotura, en bar

$R_e$ : Límite de elasticidad mínimo, en N/mm<sup>2</sup> o en Mpa

$R_m$ : Resistencia a la tracción, en N/mm<sup>2</sup> o en Mpa

$D$ : Diámetro nominal exterior del cuerpo, en mm, o la mayor cota exterior de la sección, en mm

$D_B$ : Diámetro del mandril cilíndrico utilizado en el ensayo de aplastamiento, en mm

$S$ : Espesor calculado de la pared del cuerpo, en mm

#### 5 Botellas de acero soldado

##### 5.1 Materiales

**5.1.1** En la construcción del cuerpo de los extintores se utilizará chapa de acero laminada en frío, de bajo contenido de carbono para embutición profunda, con calmado especial contra envejecimiento. El material estará libre de óxido y ligeramente engrasado, y responderá a la composición química y propiedades mecánicas que se exponen en la Tabla 1.

**Tabla 1. Composición química y propiedades mecánicas del acero**

Composición química					Propiedades mecánicas		
C máx	Mn máx	P máx	S máx	Al	Resistencia a la Tracción N/mm <sup>2</sup>	Límite de Fluencia máx. N/mm <sup>2</sup>	Elongación %
<0,08	0,45	0,03	0,03	0,02-0,08	270-350	210	36

<sup>1)</sup> 1 bar = 0.1 Mpa

Todas las partes del cuerpo de los extintores, y las soldadas a él deberán ser de materiales compatibles entre sí.

Los materiales de aportación deben ser compatibles con el acero para producir soldaduras con propiedades equivalentes a las especificadas para el material base.

**5.1.2** El fabricante de botellas deberá estar en condiciones de aportar los certificados de análisis químico de las coladas de los aceros que le sean suministrados para la fabricación de las partes sometidas a presión. Deberán realizarse análisis independientes sobre probetas tomadas sea del producto semiacabado en las condiciones en que le haya sido suministrado al fabricante, sea de las botellas en sí.

El fabricante deberá estar en condiciones de aportar los resultados de los ensayos mecánicos y metalúrgicos efectuados sobre las soldaduras, así como la descripción detallada de los procedimientos de soldadura utilizados en el proceso de fabricación.

## **5.2 Partes sometidas a la presión**

**5.2.1 Espesores mínimos de las paredes.** El diseño correcto de las partes sometidas a presión se verificará conforme a los ensayos descritos en esta norma.

Las botellas deberán superar el ensayo de resistencia mecánica (ensayo de aplastamiento, véase apartado 6.2) y el ensayo de presión de rotura (véase 6.1).

Las botellas deberán tener espesores de pared medidos superiores a los espesores mínimos de pared calculados según la fórmula siguiente:

$$S = \frac{P_h \cdot D}{\frac{20 R_e + P_h}{1.3}}$$

donde:

S es el espesor mínimo de la pared en mm;

P<sub>h</sub>: Presión de prueba, en bar

R<sub>e</sub>: Límite de elasticidad mínimo, en N/mm<sup>2</sup> o en Mpa

D es el diámetro exterior de la botella o, en el caso de las botellas no cilíndricas, la cota exterior de la sección mayor en mm;

En todos los casos, el espesor mínimo de la pared de la botella no deberá ser inferior a 0,64 mm, incluyendo todas las tolerancias.

**5.2.2 Marcado de las piezas de cierre.** Las piezas de cierre principales (cubiertas, capuchones, etc.) que estén o puedan estar sometidos a la presión, durante el uso normal del extintor, deberán llevar una marca indeleble que permita su identificación posterior.

### 5.3 Construcción de las botellas

**5.3.1 Especificaciones generales.** El fabricante deberá garantizar bajo su responsabilidad que dispone de los medios y procedimientos de fabricación adecuados para asegurar que la elaboración de las botellas se realice en conformidad con esta norma.

El fabricante debe asegurarse de que los materiales y los componentes utilizados para la fabricación de las botellas estén desprovistos de defectos susceptibles de alterar la seguridad de empleo del extintor.

**5.3.2 Emplazamiento.** El extintor portátil deberá estar construido de modo que:

- se pueda colocar de pie sobre una superficie horizontal;
- y/o se pueda fijar a una superficie vertical.

La forma del fondo del cuerpo es libre.

La botella que pueda colocarse de pie en el suelo deberá estar construida de manera tal que quede un espacio de 5 mm entre el fondo del cuerpo sometido a presión y la superficie horizontal. Si el fondo del cuerpo está en contacto con el suelo, el espesor de la pared del fondo del cuerpo sometido a presión deberá ser, como mínimo, igual a 1,5 veces el espesor mínimo de la pared del cuerpo (véanse los apartados 5.2 y 10.3).

**5.3.3 Partes soldadas.** Las soldaduras que contribuyan a la resistencia a la presión deben realizarse aplicando un proceso de soldadura automática y no se podrán encontrar en las zonas donde existan variaciones de forma.

Las soldaduras deberán presentar una penetración continua, sin desviaciones del cordón de soldadura.

Las soldaduras y uniones con soldadura fuerte (de latón, bronceo cobre) deberán estar exentas de defectos perjudiciales para la seguridad de uso del extintor.

La figura 1 presenta ejemplos de uniones soldadas admisibles.

**5.3.4 Piezas unidas.** Las piezas unidas deberán estar ejecutadas y fijadas al cuerpo del extintor de modo que no ocasionen tensiones perjudiciales ni riesgos específicos de corrosión.

Los materiales no metálicos se podrán utilizar para la realización de piezas unidas bajo la condición de que quede asegurada la resistencia.



## 6 Ensayos

Los ensayos definidos en los apartados 6.1 y 6.2 deberán realizarse sobre un mínimo de 10 botellas. Estos ensayos no se aplican más que a las botellas de acero no aleado.

### 6.1 Ensayo de rotura bajo presión

**6.1.1 Condiciones de ensayo.** El ensayo de rotura bajo presión se realizará utilizando una instalación que permita un aumento regular de la presión hasta la rotura del recipiente y que permita registrar la variación de la presión en función del tiempo.

**6.1.2 Interpretación de los resultados.** La presión de rotura  $P_r$  no deberá ser inferior a 2,7 veces la presión de servicio  $P_s$  desarrollada en el interior del aparato a una temperatura de  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  con un mínimo de 55 bar.

El ensayo de rotura no deberá provocar la fragmentación de la botella.

La rotura principal no deberá presentar ningún rasgo de fragilización, es decir, que los bordes de la rotura no deben ser radiales sino que deben estar inclinados respecto a un plano diametral y presentar un estrechamiento en todo el espesor.

La rotura no deberá mostrar ningún tipo de defecto apreciable en el metal. La rotura no deberá producirse en el área de marcado del recipiente.

**6.1.3 Marcado de la botella.** Las botellas sometidas a ensayo de rotura deben llevar todas las marcas normalmente previstas.

### 6.2 Ensayo de resistencia mecánica (ensayo de aplastamiento)

La resistencia mecánica se verificará mediante un ensayo de aplastamiento destinado a verificar la ductilidad de la botella.

En la ejecución del ensayo, el mandril se colocará como se define a continuación<sup>1</sup>, pero de modo que se minimicen los riesgos de producir daños en las conexiones que permiten presurizar la botella.

Los daños producidos en dichas conexiones no constituyen un defecto y deberán emplearse medios alternativos para someter a presión el cuerpo del extintor.

La longitud del recipiente se define como la distancia máxima entre los extremos de la pared sometida a presión excluyendo los forros y las conexiones.

**6.2.1 Botellas largas.** El método siguiente se aplicará a los recipientes cuya longitud sea superior a 1,5 veces el diámetro exterior de la botella.

Una botella se someterá al aplastamiento perpendicularmente a su eje longitudinal y aproximadamente en su centro mediante un bloque cilíndrico indeformable de un diámetro  $D_B = (D \pm 20)$  mm y con una longitud tal que sobresalga en ambos extremos del recipiente aplastado (véase figura 2).

El aplastamiento deberá realizarse hasta alcanzar 10 veces el espesor del recipiente en el término de 30 hasta 60 s.

En el caso de botellas con soldadura longitudinal, la soldadura deberá estar desplazada en  $90^{\circ}$  respecto a la línea del punto de apoyo.

En el caso de las botellas con soldadura transversal, el aplastamiento deberá realizarse en un ángulo de  $45^{\circ}$  respecto a la soldadura.

Después del ensayo de aplastamiento, el recipiente se llenará de agua y se someterá a la presión de prueba  $P_h$ . La botella no deberá presentar grietas ni fugas.

**6.2.2 Botellas cortas.** El siguiente método de ensayo se aplicará a los recipientes cuya longitud sea igual o inferior a 1,5 veces el diámetro exterior.

Se somete un recipiente a la compresión por ambos lados, en sentido perpendicular a su eje longitudinal y aproximadamente en el centro, utilizando dos bloques indeformables de 25 mm de espesor y con un radio  $R = 12,5$  mm. Los bloques deberán ser de longitud mayor al diámetro del recipiente.

El aplastamiento se realizará como se describe en la figura 3 y durante 30 s a 60 s.

Para las botellas con soldadura longitudinal, la soldadura deberá estar desplazada en  $90^{\circ}$  respecto a la línea del soporte.

Para los recipientes con una soldadura circular o con una soldadura en la zona de deformación, el aplastamiento deberá realizarse a un ángulo comprendido entre  $45^{\circ}$  y  $90^{\circ}$  respecto al eje longitudinal del recipiente.

Después del ensayo de aplastamiento, el recipiente se llenará de agua y se someterá a la presión de prueba  $P_h$ . La botella no deberá presentar grietas ni fugas.

### 6.3 Ensayo a la presión de prueba

**6.3.1 Condiciones de ensayo.** El ensayo a la presión de prueba se realizará utilizando una instalación que permita un aumento regular de la presión hasta alcanzar la presión de prueba.

**6.3.2 Interpretación de los resultados.** La presión de prueba  $P_h$  no deberá ser inferior a 1,3 veces la presión de servicio  $P$  desarrollada en el interior de la botella a una temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$  con un mínimo de 20 bar.

La presión de prueba se aplicará durante 30 s y la botella deberá permanecer estanca.

Después del ensayo, la botella no deberá mostrar trazas visibles de deformación permanente.

## 6.4 Examen macroscópico

El examen macroscópico de una sección transversal de la soldadura deberá mostrar una fusión completa en toda la superficie tratada con un ácido para preparación macroscópica y no deberá revelar ningún defecto.

En caso de duda, deberá realizarse un examen microscópico de la zona dudosa.

## 6.5 Examen visual de la soldadura

El examen visual exterior de la soldadura se efectuará sobre toda la soldadura.

La superficie soldada a examinar deberá estar exenta de grasa, polvo, residuos de escorias o de cualquier capa de protección.

La transición entre el metal soldado y el metal de base deberá ser lisa y estar exenta de muescas.

En la superficie soldada y en la superficie adyacente de la pared de la botella no deberán existir ni fisuras, ni muescas, ni poros.

## 7 Marcado

La botella utilizada como cuerpo del extintor portátil deberá llevar, como mínimo, las inscripciones siguientes:

- marca del fabricante;
- número de serie o del lote;
- año de fabricación;
- presión de prueba en bar.

Estas marcas deberán aplicarse al metal del cuerpo por embutición o grabado.

## 8 Requisitos adicionales

### 8.1 Cierres

Los cierres en los extintores portátiles deberán permitir que se produzca una descarga de la presión antes de que se haya retirado completamente la tapa.

### 8.2 Dispositivos de descarga de presión

No es obligatorio ningún dispositivo de descarga de presión excepto para los extintores de CO<sub>2</sub>.

En el caso de que deba utilizarse un dispositivo tal, éste podrá estar constituido por:

- una válvula de seguridad;
- un disco de ruptura

La apertura del sistema de seguridad deberá producirse a una presión  $> P_s$  ( $60^0$  C) y  $< P_h$

## 9 Botellines de gas propulsor

Los botellines de gas propulsor se utilizan en los extintores portátiles sometidos a presión en el momento de su empleo.

### 9.1 Botellín recargable

**9.1.1 Construcción.** Los botellines deberán ser de acero, aluminio o aleación de aluminio. El volumen deberá ser inferior a  $500 \text{ cm}^3$ .

Los botellines deberán fabricarse con acero destinado para la construcción de recipientes a presión. Si los botellines se fabrican con tubo de acero sin soldadura, el material deberá cumplir, como mínimo, los requisitos de la Norma ISO 2604-2:1975.

Los botellines de aluminio o de aleación de aluminio deberán estar fabricados con un aluminio cuyas características estén de acuerdo con el apartado 2.1.2 del anexo 1 de la Directiva de la CEE 84/526.

Las características mecánicas del acero, del aluminio o de la aleación de aluminio utilizados deberán garantizar que se cumple el requisito de la presión mínima de rotura.

Los botellines de dióxido de carbono deberán tener una densidad de carga  $\leq 0,750 \text{ kg/l}$ .

**9.1.2 Ensayos de presión.** La presión de prueba de los botellines de gas (comprimido y licuado) es igual a 1,3 veces la presión de servicio desarrollada a una temperatura de  $60^0\text{C}$ .

La presión mínima de rotura deberá ser igual a 1,5 veces la presión de prueba.

Cada botellín deberá someterse al ensayo de presión de prueba. Esta presión se aplicará durante el tiempo suficiente para cerciorarse del cumplimiento del requisito de estanquidad. No deberá presentarse ninguna deformación visible a simple vista.

Un botellín de cada mil deberá someterse al ensayo de rotura a presión.

Si el lote del fabricante es  $< 1\ 000$  piezas, se someterá al ensayo un botellín por cada lote.

Se entiende por lote de fabricación el número de piezas fabricadas en las mismas instalaciones de fabricación, bajo las mismas condiciones de fabricación con las mismas especificaciones de fabricación y con el mismo personal.

Durante el ensayo de rotura, la velocidad de aumento de presión será de 2 bar/s como máximo. El botellín deberá permanecer estanco hasta la presión de rotura.

Sólo se admitirá una rotura eventual si se produce en la parte cilíndrica del botellín en forma de rotura dúctil.

Si el botellín no satisface este requisito, se someterán cinco botellines más del mismo lote al mismo ensayo de presión de rotura. Si uno de estos botellines fuera defectuoso, el lote deberá desecharse.

**9.1.3 Marcado.** Los botellines deberán llevar, como mínimo, las inscripciones siguientes:

- masa real en vacío, en gramos;
- masa teórica con carga, en gramos;
- masa de CO<sub>2</sub>, en gramos, o presión de carga del gas comprimido, en bar;
- año de fabricación;
- marca o nombre del fabricante.

El marcado deberá resistir las manipulaciones normales de fabricación y de utilización, conservando buena legibilidad.

## 9.2 Botellín no recargable

**9.2.1 Construcción.** Los botellines no recargables deberán ser de acero o de aleación de aluminio. Los botellines cuyo volumen interior sea  $> 50 \text{ cm}^3$  deberán cumplir las especificaciones del apartado 9.1.

Los botellines de dióxido de carbono deberán tener una densidad de carga  $\leq 0,750 \text{ kg/l}$ .

**9.2.2 Ensayos de presión.** Este ensayo se aplicará a los botellines cuyo volumen interior es  $\leq 50 \text{ cm}^3$ . La presión de prueba de los botellines de dióxido de carbono será de 250 bar.

La presión de prueba de los botellines que contengan un gas comprimido será de 1,3 veces la presión de servicio medida a la temperatura de 60 °C.

La presión mínima de rotura será de 450 bar.

Sólo se admitirá una rotura eventual si se produce en la parte cilíndrica del botellín en forma de rotura dúctil.

Los botellines no recargables deberán permanecer estancos durante un tiempo de seis horas de almacenamiento a una temperatura de  $(60 + 5) ^\circ\text{C}$  y no deberán presentar ninguna deformación permanente.

**9.2.3 Marcado.** Los botellines deberán llevar, como mínimo, las inscripciones siguientes:

- masa real en vacío, en gramos;
- masa teórica con carga, en gramos;
- masa de  $\text{CO}_2$ , en gramos, o presión de carga del gas comprimido, en bar;
- año de fabricación;
- marca o nombre del fabricante.

El marcado deberá resistir las manipulaciones normales de fabricación y de utilización, conservando buena legibilidad.

## 10 Botellas de aluminio

### 10.1 Materiales y sus identificaciones

El material utilizado para la fabricación de botellas troqueladas deberá ser aluminio puro, es decir, aluminio no aleado cuyo contenido de aluminio sea, como mínimo, de 99,5% y en conformidad con la tabla 2.

**Tabla 2. Características del aluminio**

Denominación	Contenido de Al en %	Impurezas máximas permitidas en % de la masa				
		Si	Fe	Cu	Mn	Total
EN AW-1 050 A	99,5	0,25	0,40	0,05	0,05	0,50
		Mg	Zn	Ti	Otros cada uno	
		0,05	0,07	0,05	0,03	

Las propiedades mecánicas para los materiales de aluminio no termoendurecibles son:

EN AW - 1 050 A (Al99,5) H 17:

- resistencia a la tracción  
 $R_m \text{ min.} = 130 \text{ N/mm}^2$   
 $R_m \text{ máx.} = 170 \text{ N/mm}^2$
- límite elástico  
 $R_{p0,2} = R_e \text{ min.} = 110 \text{ N/mm}^2$

- alargamiento  
A<sub>5</sub> min. = 4%
- dureza  
HB 5/62,5 = 40

Son aceptables como alternativas los materiales EN AW-3 002 (AlMn 0,2 Mg 0,1) y EN AW - 3 003 (AlMn1 Cu) o equivalentes.

Si el proceso de fabricación utilizado no es el de troquelado, se podrán utilizar otros materiales siempre y cuando sus características mecánicas cumplan con los valores mencionados anteriormente.

El fabricante de las botellas debe aportar los certificados de análisis de colada del material suministrado y tenerlos a disposición y declarar el tipo de material utilizado.

El fabricante deberá disponer la realización de análisis químicos independientes. Las probetas para los análisis se tomarán sea de los productos semiacabados que deberá suministrar el fabricante de los recipientes, sea de los recipientes acabados.

La forma del fondo de las botellas es libre.

## 10.2 Ensayos

Se considerarán cumplidos los requisitos para las dimensiones cuando en el examen del tipo sean satisfactorios los ensayos de:

- presión de rotura (véase apartado 6.1);
- presión de prueba (véase 6.3);
- resistencia mecánica (ensayo de aplastamiento), (véase 6.2).

## 10.3 Dimensiones de las partes sometidas a la presión

**10.3.1 Botellas troqueladas.** El espesor de pared de las botellas medido no deberá ser inferior al espesor de pared calculado según la fórmula siguiente:

$$S = \frac{D}{80} + K$$

donde:

S es el espesor mínimo de la pared, en mm;

D es el diámetro exterior de la botella o, en el caso de las botellas no cilíndricas, la cota exterior de la sección mayor, en mm;

K es un coeficiente con los siguientes valores:

0,20 para  $D \leq 100$  mm

0,30 para  $D > 100$  mm.

**10.3.2 Otros tipos de botellas.** El espesor de pared de las botellas medido no deberá ser inferior al espesor de pared calculado según la fórmula siguiente:

$$S = \frac{D \times P_s}{\left(20 \times \frac{R_m}{2,7}\right) + P_s}$$

donde:

S es el espesor mínimo de la pared, en mm;

D es el diámetro exterior de la botella o, en el caso de las botellas no cilíndricas, la cota exterior de la sección mayor, en mm;

$P_s$  es la presión de servicio a 60 °C, en bar;

$R_m$  es la resistencia a la tracción, en N/mm<sup>2</sup>.

El espesor de la pared no podrá ser, en ningún caso, inferior a:

- S = 0,9 mm para  $D < 100$  mm;
- S = 1,2 mm para  $D \geq 100$  mm.

## 11 Especificaciones para las piezas de plástico

### 11.1 Generalidades

Los ensayos y verificaciones deberán realizarse sobre piezas idénticas a las piezas fabricadas en serie en lo relativo al material utilizado, la forma y el proceso de fabricación.

El material plástico utilizado deberá ser identificable en todo momento.

Toda modificación del material, de la forma o del proceso de fabricación requerirá de nuevos ensayos. Para verificar su conformidad con el programa de fabricación, su aspecto visual y el cumplimiento de medidas y masas, las piezas se someterán a ensayo en las mismas condiciones en que son suministradas.

El fabricante deberá probar mediante controles regulares de la fabricación que se cumplen las exigencias de esta norma en el proceso de producción en serie.



## 11.2 Especificaciones para las piezas de plástico sometidas a presión

Para las piezas sometidas a presión, son aplicables las especificaciones contenidas en los apartados 11.2.1 a 11.2.6.

El fabricante de las piezas sometidas a presión deberá disponer de hojas técnicas de datos del producto y de su transformación.

**11.2.1** Se someten tres piezas hasta la presión de rotura utilizando un líquido apropiado para las temperaturas de  $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ;  $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$  y de  $(-20 \pm 3) ^\circ\text{C}$  o, si las piezas se utilizan en países calificados de baja temperatura, a temperatura de  $(-30 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

La velocidad de aumento de la presión no deberá exceder de 2 bar/s.

La presión de rotura deberá ser, como mínimo, igual a 3.4 veces la presión de servicio medida, sin ser inferior a 55 bar.

**11.2.2** Tres piezas de plástico sometidas normalmente a la presión se almacenan a una temperatura de  $60 ^\circ\text{C} \pm 3 ^\circ\text{C}$  durante 500 h.

A continuación, se almacenan en una atmósfera con humedad relativa del 50% y a una temperatura de  $20 ^\circ\text{C} \pm 3 ^\circ\text{C}$  hasta alcanzar la estabilización de la masa.

Se verifican inmediatamente comparándolas con los planos de fabricación en lo referente a su apariencia, dimensiones y masa.

Utilizando un líquido adecuado, las piezas de plástico se someten a continuación a la presión de rotura a una temperatura de  $20 ^\circ\text{C} \pm 3 ^\circ\text{C}$  con una velocidad de aumento de la presión de 2 bar/s.

La presión de rotura deberá ser, como mínimo, igual a 3,4 veces  $P_s$  medida, sin ser inferior a 55 bar.

**11.2.3** Seis piezas se someten a un ensayo de envejecimiento artificial durante 500 h conforme a la Norma ISO 4582:1980. A continuación, se almacenan en una atmósfera con humedad relativa del 50% y a una temperatura de  $20 ^\circ\text{C} \pm 3 ^\circ\text{C}$  hasta alcanzar la estabilización de la masa.

Se verifican inmediatamente comparándolas con los planos de fabricación en lo referente a su apariencia, dimensiones y masa.

Está permitido un cambio de color.

Utilizando un líquido adecuado, tres de dichas piezas de plástico se someten a continuación a la presión de rotura a una temperatura de  $20 ^\circ\text{C} \pm 3 ^\circ\text{C}$  con una velocidad de aumento de la presión de 2 bar/s.

Se someten tres piezas a la presión de rotura, utilizando un líquido adecuado, a una temperatura de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  o, si las piezas se utilizan en los países calificados de baja temperatura, a la temperatura de  $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

La presión de rotura deberá ser, como mínimo, igual a 3,4 veces  $P_s$  medida, sin ser inferior a 55 bar.

**11.2.4** Cinco piezas se someten a un ensayo de envejecimiento artificial durante 500 h conforme a la Norma ISO 4582:1980. A continuación, se almacenan en una atmósfera con humedad relativa del 50% y a una temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta alcanzar la estabilización de la masa.

A continuación, las piezas de plástico se montan en los extintores portátiles, los cuales se llenan al 95% con agua y se someten a presión con nitrógeno hasta alcanzar la presión de servicio.

Los extintores portátiles se someten a continuación al ensayo de choque con un impacto en su parte superior y un impacto sobre los cuatro lados del aparato.

El ensayo de choque se realiza con un percutor de acero de forma cilíndrica con un diámetro de 75 mm y una masa total de 4 kg, siendo la superficie de su base plana y pudiendo caer libremente.

La altura de caída del percutor se especifica en la tabla 3.

**Tabla 3. Altura de caída para el ensayo de choque**

<b>Carga del extintor kg ó l</b>	<b>Altura de caída mm</b>
< 6	300
≥ 6	500

Para cada ensayo se podrá utilizar una pieza de plástico nueva.

Durante el ensayo, no deberá presentarse ninguna modificación en la pieza (exfoliación, rotura, grieta) que pudiere alterar la seguridad de la misma.

Serán aceptables las fugas que no entrañen peligro.

**11.2.5** Las uniones roscadas de plástico con metal entre la botella y el dispositivo de activación y/o la tapa deberán estar diseñadas de modo que se evite la posibilidad de dañar la rosca de plástico en contacto con la rosca metálica.

Cuando las piezas de cierre roscadas en el cuerpo sean de un material no metálico, estarán prohibidas todas las roscas que no reúnan las características que se definen a continuación:

- el paso de rosca deberá ser de 2,9 mm como mínimo y el ancho de la cresta del filete de las roscas en ambos componentes, medido perpendicularmente al ángulo de avance de la rosca será  $\geq 0,6$  mm;

- el ángulo del hilo medido perpendicularmente al ángulo de la hélice deberá ser  $\geq 18^{\circ}$ , véase la figura 4;
- la longitud del hilo incompleto a la entrada de la rosca no metálica no deberá ser mayor que la profundidad del hilo. La entrada de la rosca es la parte que se conecta en primer lugar en la pieza de acoplamiento.

Antes de efectuar los ensayos conforme a los apartados 11.2.1, 11.2.2 y 11.2.3, cada probeta será preparada como se describe a continuación:

- enroscado y desenroscado de la pieza de cierre 100 veces en la pieza de acoplamiento, cada vez con un par de apriete conforme a las instrucciones del fabricante;
- acondicionamiento de las probetas conforme a los requisitos de los apartados 11.2.1, 11.2.2 y 11.2.3.

**NOTA** Si las juntas de las piezas de cierre son de tipo reemplazable, dichas juntas deberán sustituirse inmediatamente antes del ensayo de presión de rotura y cada vez que se deterioren durante las operaciones de enroscado y desenroscado.

**11.2.6** Los requisitos del apartado 11.2 no se aplicarán a los dispositivos de control de chorro en el extremo de los tubos de los extintores portátiles; a este efecto, deberá aplicarse el apartado 3.4 de la Norma NC 53-5.

## **12 Extintores portátiles de anhídrido carbónico**

**12.1** Las botellas de acero, aluminio o aleación de aluminio son recipientes provistos de piezas anexas que tienen influencia en la seguridad.

Deberán satisfacer todos los requisitos establecidos en:

- sea las Directivas Europeas 84/525, 84/526, o en cualesquiera otras Directivas Europeas futuras;
- sea en los reglamentos nacionales vigentes en el país de utilización, incluyendo los requisitos relativos a los ensayos periódicos.

**12.2** En este tipo de botellas deberá estar previsto un dispositivo de seguridad. Sólo se admitirán como dispositivo de seguridad los discos de ruptura.

La presión de ruptura de los discos deberá ser  $> P_s$  y  $< P_h$  de la botella, incluyendo todas las tolerancias.

**12.3** Los dispositivos de cierre de las botellas deberán estar dotados de roscas cónicas o cilíndricas.



Fig. 1

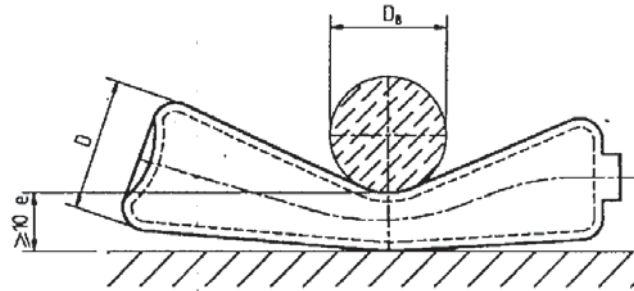


Fig. 2

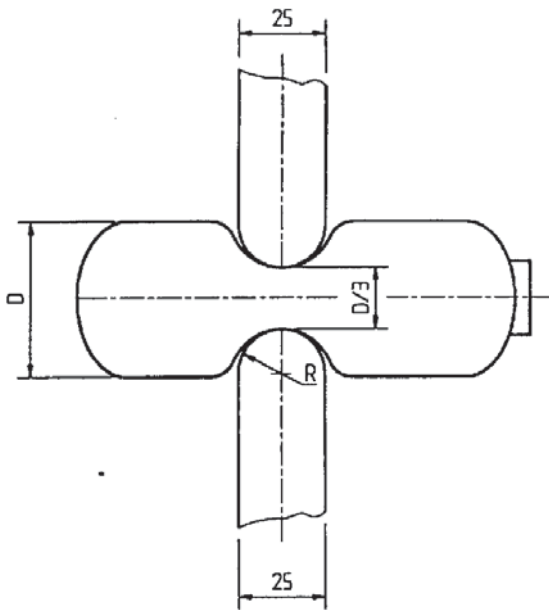
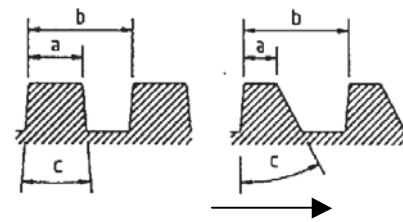


Fig. 3



Dirección de enroscado

Fig. 4

- R = 12,5 + 1 mm
- D/3 = Distancia entre los mástiles en posición final del ensayo de aplastamiento
- D = Diámetro real de la botella

- b Paso de la rosca
- a Ancho de la cresta
- c Rosca con ángulo