

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	EXTINTORES PORTATILES. METODO DE ENSAYO.	INEN 738 1987-05
<p style="text-align: center;">1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los métodos de ensayo para extintores portátiles.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a extintores en general, que deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma INEN 801.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGÍA</p> <p>3.1 La terminología utilizada en esta norma se define en la Norma INEN 731</p> <p style="text-align: center;">4. MÉTODOS DE ENSAYO</p> <p>4.1 Determinación de las condiciones de uso</p> <p>4.1.1 Ensayo de agitación</p> <p>4.1.1.1 Principio. El ensayo consiste en agitar el extintor en un dispositivo especial, y comprobar luego su funcionamiento.</p> <p>4.1.1.2 Instrumental. Para la ejecución del ensayo se requiere un dispositivo de agitación de cualquier tipo, que produzca movimientos rectilíneos alternativos de longitud 100 ± 20 mm, con facilidades para sujetar firmemente la probeta (extintor completo).</p> <p>4.1.1.3 Procedimiento. Sujetar el extintor que va a ensayarse en el dispositivo de agitación y aplicar una aceleración de 500 ± 25 m/s² al extintor, para cada carrera de agitación. El extintor debe agitarse en dos direcciones perpendiculares entre sí, una de las cuales debe ser aquella que produzca los efectos más desfavorables en el funcionamiento del extintor. Si esta dirección no está claramente definida, se escogerá el eje principal del extintor como una de las direcciones. El número total de carreras, sumadas ambas direcciones, debe ser de 1 000.</p> <p>4.1.1.4 Resultados. Inspeccionar el extintor durante el ensayo y al término del mismo. Observar su apariencia general. Accionar el disparador y observar si el comportamiento es normal. Reportar los resultados.</p>		

4.1.2 Ensayo de vibración

4.1.2.1 Principio. El ensayo consiste en hacer vibrar el extintor en un dispositivo de vibración, y comprobar luego su funcionamiento.

4.1.2.2 Instrumental. Para la ejecución del ensayo se requiere una mesa vibratoria de cualquier tipo, capaz de producir frecuencias de 10 a 500 s⁻¹, aceleraciones de 100 m/s² y amplitudes de 0,75 mm. La mesa debe tener dispositivos de amarre para sujetar firmemente al extintor.

4.1.2.3 Procedimiento. Sujetar el extintor que va a ensayarse en la mesa vibratoria. El extintor debe hacerse vibrar en dos direcciones perpendiculares entre sí, una de las cuales debe ser aquella que tenga el efecto más desfavorable en el funcionamiento del extintor. Si esta dirección no está claramente definida, se escogerá el eje principal del extintor, como una de las direcciones. El extintor debe ensayarse de acuerdo a las condiciones de la Tabla 1.

TABLA 1. Condiciones de ensayo de vibración

Intervalo de frecuencia s ⁻¹	Amplitud (mm)	Aceleración m/s ²	Duración de cada ciclo min. (aproximado)	Número de ciclos en cada dirección	Duración total del ensayo (h)
10 - 500	0,75	100	15	12	6

4.1.2.4 Resultados. Inspeccionar el extintor durante el ensayo y al término del mismo. Observar su apariencia general. Accionar el disparador y observar si el comportamiento es normal. Reportar los resultados.

4.1.3 Ensayo de envejecimiento

4.1.3.1 Principio. El extintor se mantiene en atmósfera controlada, sometida a variaciones cíclicas durante 28 días. Luego se comprueba su funcionamiento.

4.1.3.2 Instrumental. Para la ejecución del ensayo se requiere una cámara en la que se pueda controlar la humedad y la temperatura, de tamaño suficiente para dar cabida por lo menos a un extintor.

4.1.3.3 Procedimiento. Colocar el extintor con su carga, dentro de la cámara. La humedad relativa en el interior será de 80 ± 5%. Durante 28 días consecutivos, someter el extintor a variaciones de temperaturas cíclicas de 12 horas a 20 ± 2°C y 12 horas a 55 ± 2°C.

4.1.3.4 Resultados. Al término del ensayo, inspeccionar el extintor y observar su apariencia y condiciones generales. Luego, accionar el disparador y observar si el comportamiento es normal. Reportar los resultados.

4.2 Determinación de la capacidad de extinción

4.2.1 Ensayo de extintores clase A

4.2.1.1 Principio. El ensayo consiste en provocar un fuego de características conocidas en una pila de madera, y aplicar una descarga del extintor ensayado; de acuerdo al tamaño de la pila incendiada se determina la capacidad de extinción del extintor ensayado y se le asigna un número, denominado índice de servicio.

4.2.1.2 Instrumental

- a) *Soporte metálico*, para sostener la pila de madera, con altura de 250 mm, ancho de 900, y largo de acuerdo a las tiras de madera longitudinales (ver figuras 1 y 2). El soporte debe fabricarse de hierro ángulo de 50 x 50 mm y 6 mm de espesor. Para ensayos con pilas de madera largas, deberá, además, disponerse soportes de hierro transversales en número suficiente. La distancia mínima entre soportes es de 2 100 mm.
- b) *Bandeja de acero*, de longitud de 100 mm, más larga que la pila de madera, profundidad de 100 mm y ancho de 600 mm.

4.2.1.3 Materiales

- a) Tiras de madera de pino de sección cuadrada, con lados de 38_{-1}^{+3} mm, de longitud 500 ± 10 mm, las capas transversales en la pila que va a incendiarse (capas números 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 Fig. 1 y 2). Las tiras longitudinales tienen la misma sección, y longitud de acuerdo al tamaño del fuego requerido para el ensayo, (capas 1, 3, 5, 7, 9, 11 y 13 Fig. 1 y 2). El contenido de humedad de la madera será del $15 \pm 2,5\%$ en masa, que se determinará mediante instrumentos comerciales que miden la eléctrica entre dos sondas introducidas en la madera. El instrumento debe ser previamente calibrado, secando una tira a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ a masa constante, haciendo pesadas cada 24 h. El contenido de humedad está dado por:

$$\frac{\text{masa inicial} - \text{masa seca}}{\text{masa seca}} \times 100$$

Las tiras de madera deben aplicarse en 14 capas sobre el marco de acero, como muestran las figuras 1 y 2. Las tiras de cada capa deben espaciarse 60 mm entre sí. Las tiras longitudinales tendrán longitudes que varían de acuerdo con el fuego de ensayo, como se indica en la Tabla 2, con tolerancia de ± 10 mm. La Tabla 2 presenta longitudes hasta 5,5 m, pero, en caso de necesidad, pueden utilizarse longitudes mayores, de valores determinados de acuerdo al numeral 4.2.1.3, b).

- b) Cada fuego de ensayo se dimensiona de acuerdo al índice de servicio. Los índices de servicio son números de una serie en la cual cada término es igual a la suma de los dos términos precedentes, esto es, la serie equivalente a una progresión geométrica con rayón aproximado de 1,62. Se presentan sólo

dos excepciones: 27A y 43A, que representan el producto del término precedente y $\sqrt{1,62}$. Otros índices de servicio mayores se pueden establecer determinando términos sucesivos de la serie. La longitud del fuego de ensayo es igual al valor en decímetros del índice de servicio.

FIGURA 1. Ensayo para extintores clase A. Vista de frente

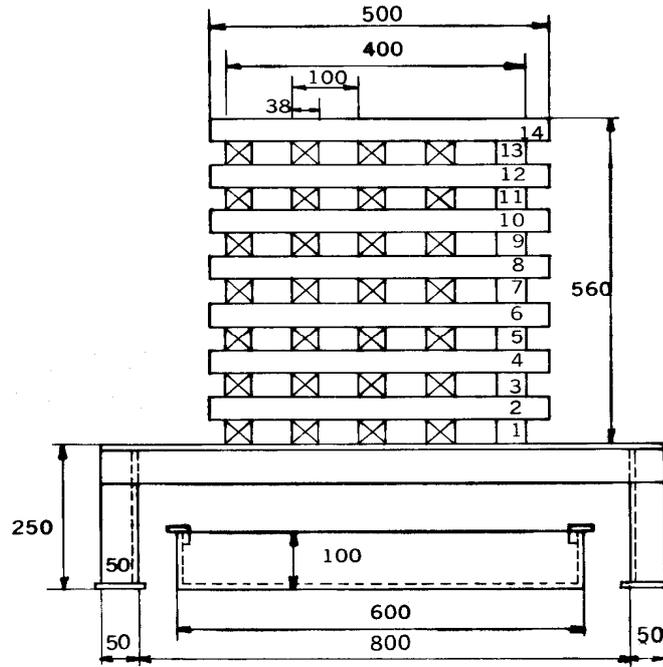


FIGURA 2. Ensayo para extintores clase A. Vista lateral (13 A)

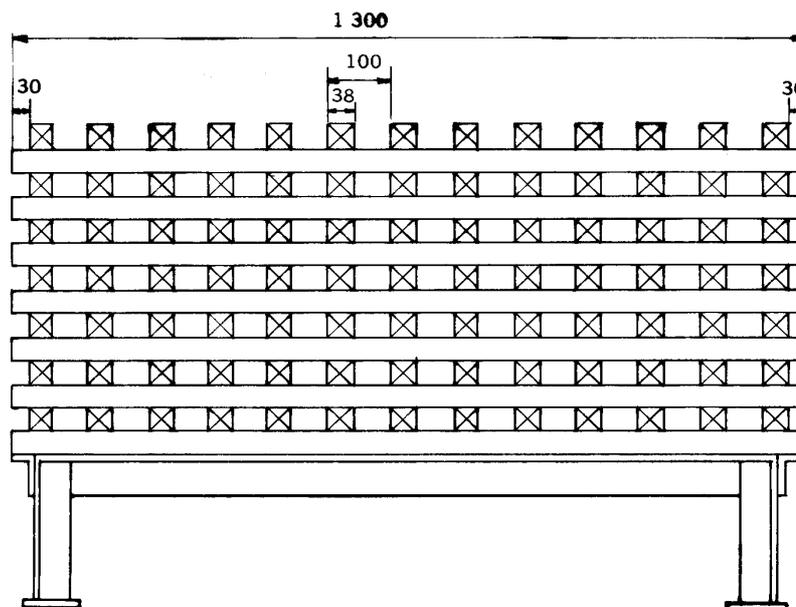


TABLA 2. Índices de servicio y número de tiras de madera

Índice de servicio	Número de tiras de 500 mm en las capas transversales	Longitud de las tiras longitudinales (m)	Número de tiras longitudinales
3A	3	0,3	5
5A	5	0,5	
8A	8	0,8	
13A	13	1,3	
21A	21	2,1	
27A	27	2,7	
34A	34	3,4	
43A	43	4,3	
55A	55	5,5	

Para fuegos de ensayo de longitud mayor a 2,1 m, se utilizarán dos o más tiras longitudinales, que suman la longitud requerida. Las longitudes de las tiras serán desiguales, y se apilarán de manera que no haya tendencia a separarse en las uniones.

- c) *Hidrocarburo alifático*, con punto de ebullición inicial no menor a 88°C y punto final de ebullición no mayor a 105°C.

4.2.1.4 Lugar y preparación del ensayo

- a) El ensayo debe llevarse a cabo bajo cubierta, protegido de corriente de aire. El ensayo debe conducirse en un tugar con volumen de aire suficiente para asegurar suministro de oxígeno al fuego, y visibilidad, así como movilidad durante el ensayo. Un lugar con altura de 7,5 m y volumen de por lo menos 1 600 m³ de aire, es recomendable. El piso debe ser de hormigón liso, y las paredes y techo de materiales incombustibles.
- b) Ensayos con fuegos mayores a índices de servicio 21A, se pueden llevar a cabo al aire libre, siempre y cuando los vientos no sobrepasen velocidades de 3,6 m/s, con ráfagas ocasionales de hasta 4,5 m/s, sin precipitaciones atmosféricas.
- c) Formar una pila con tiras de madera, de acuerdo a la Tabla 2, y según sea el índice de servicio del extintor que se quiere ensayar. Bajo la pila, introducir la bandeja de acero simétricamente con los lados de la pila. Verter agua en la bandeja hasta una altura de 3 mm y luego el combustible, (hidrocarburo alifático) en profundidad de 5 mm. En el caso de fuegos largos, utilizar de preferencia varias bandejas una junto a otra hasta obtener la longitud requerida.

- d) Colocar el extintor a distancia de 5 m del centro de la pila de madera. El operador deberá estar vestido con ropa de trabajo normal, con la adición de casco de seguridad, guantes de cuero y protección visual. Se deben además tomar precauciones para salvaguardar la salud del personal, evitar exposición al humo y gases tóxicos.

4.2.1.5 *Probeta* constituida por un extintor con la carga completa.

4.2.1.6 *Procedimiento*

- a) Encender el combustible en las bandejas,
- b) dejar arder durante 2 min y retirar las bandejas de la parte inferior de la pila de madera,
- c) dejar arder la madera por 6 min, totalizando así un periodo de 8 min de combustión previa,
- d) operar el extintor y aplicar toda la carga al fuego. El operador debe poder moverse libremente alrededor del fuego, para obtener los mejores resultados. El contenido del extintor puede descargarse continuamente o en varios chorros.

4.2.1.7 *Resultados*

- a) Comprobar si la descarga del extintor cumple con el requisito de apagar el fuego, que no deberá recurrir en 10 min.
- b) Para determinar el índice de servicio de un extintor del cual no se conoce su capacidad de extinción, deberán hacerse ensayos sucesivos, hasta determinar el fuego más grande según la Tabla 2, que el extintor es todavía capaz de extinguir, sin que haya recurrencia del fuego en 10 min.

4.2.2 *Ensayo de extintores clase B*

4.2.2.1 *Principio.* El método de ensayo consiste en producir fuego de características conocidas en un recipiente con combustible líquido, y aplicar una descarga del extintor ensayado; de acuerdo al tamaño del fuego provocado, se determina la capacidad de extinción y se asigna un número al extintor, denominado índice de servicio.

4.2.2.2 *Instrumental.* Se requieren recipientes de acero de dimensiones según la Tabla 3, de forma cilíndrica; el volumen en litros igual al valor del índice de servicio, de área en decímetros cuadrados, igual a dicho número multiplicado por π ; la profundidad de los recipientes es aproximadamente 30 mm, si no hay base de agua. Si se requieren fuegos de mayor volumen, se determinarán otros recipientes de ensayo con volúmenes correspondientes a una serie, cuyos términos se originan sumando las dos anteriores, equivalente a una progresión geométrica de razón 1,62. Se exceptúan los índices 70B, 113B y 183B, que se han obtenido multiplicando el término anterior por $\sqrt{1,62}$.

4.2.2.3 *Materiales.* Combustibles como el especificado en el numeral 4.2.1.3,c).

4.2.2.4 *Lugar y preparación del ensayo*

- a) Como en 4.2.1.4 a),

TABLA 3. Índices de servicio y volúmenes de combustible para fuegos clase B

Índice de servicio	Volumen de líquido (l)	diámetro aproximado (m)	dimensiones del recipiente		
			profundidad (mm)	área (m ²)	espesor de pared (mm)
8 B	8	0,57	100	0,251	2,0
13 B	13	0,72	150	0,408	2,0
21 B	21	0,92	150	0,660	2,0
34 B	34	1,17	150	1,070	2,5
55 B	55	1,48	150	1,730	2,5
70 B	70	1,67	150	2,200	2,5
89 B	89	1,89	200	2,800	2,5
113 B	113	2,13	200	3,550	2,5
144 B	144	2,40	200	4,520	2,5
183 B	183	2,71	200	5,750	2,5
233 B	233	3,05	200	7,320	2,5

b) para ensayos con extintores de espuma o de Halón, debe usarse combustible nuevo para cada ensayo. Al ensayar otros tipos de extintores, no se requiere renovar cada vez el combustible, siempre y cuando, en ensayos anteriores, el combustible no haya sido contaminado, al punto de afectar la eficiencia del ensayo,

c) el operador debe estar equipado como en 4.2.1.4, d).

4.2.2.5 *Probeta* constituida por un extintor con su carga completa.

4.2.2.6 *Procedimiento*

a) Encender el combustible en el recipiente y dejar arder 60s.

b) Operar el extintor y aplicar la descarga sobre el fuego. El operador debe poder moverse libremente alrededor del fuego, para tener los mejores resultados. El contenido del extintor puede descargarse continuamente o en varios chorros.

4.2.2.7 *Resultados*

a) Comprobar si la descarga del extintor cumple con el requisito de apagar el fuego, que no deberá recurrir en 10 min.

- b) Para determinar el índice de servicio de un extintor, del cual no se conoce su capacidad de extinción, deberán hacerse ensayos sucesivos, hasta determinar el fuego más grande según la Tabla 3, que el extintor es todavía capaz de extinguir, sin que haya recurrencia del fuego en 10 min.

4.2.3 Ensayo de extintores clase C

4.2.3.1 Principio. El método consiste en producir un fuego de características conocidas en un chorro de gas combustible, y aplicar descargas del extintor ensayado. De acuerdo al número de descargas utilizadas para apagar repetidas veces el fuego, se adjudica un índice de servicio al extintor.

4.2.3.2 Instrumental

- a) Cilindro (uno o varios) u otra fuente de gas licuado de petróleo, con 33 kg de gas, con válvula de salida de 7 mm de diámetro (temperatura $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$).
- b) Tubo de diámetro nominal 1/2 de 4 m de longitud conectado al cilindro.
- c) Recipiente de acero conteniendo 0,5 l de combustible líquido, como el descrito en el numeral 4.2.1.3 c).

4.2.3.3 Lugar y preparación del ensayo

- a) como en 4.2.1.4 a),
- b) el operador debe estar equipado como en 4.2.2.4 d).

4.2.3.4 Probeta constituida por un extintor con su carga completa.

4.2.3.5 Procedimiento

- a) *Para extintores de índice de servicio 1C*, colocar el tubo de 1/2 horizontal mente a 1 m de altura sobre el piso y dejar salir el gas, por su propia presión. Encender el fuego, y tan pronto el gas se halle en combustión, accionar el extintor y aplicar la carga. El fuego debe apagarse con una sola carga completa del extintor, ya sea por descarga continua o por chorros parciales.
- b) *Para extintores de índice de servicio 2C*, proceder como en (4.2.3.5 a), pero una sola carga del extintor debe apagar dos veces el fuego, sucesivamente.
- c) *Para extintores de índice de servicio 3C*, como en el numeral 4.2.3.5 a), pero colocando el recipiente con combustible líquido encendido, bajo la salida de gas del tubo. Una sola carga del extintor debe apagar, bajo estas condiciones, tres veces el fuego.
- d) *Para extintores de índice de servicio 5C*, como en el numeral 4.2.3.5 c), pero el extintor debe apagar, con una sola carga, cinco veces el fuego.

4.2.3.6 Resultados

- a) Comprobar si el extintor apaga el fuego de acuerdo al Índice de servicio asignado.
- b) Para determinar el índice de servicio, de un extintor del cual no se conoce su capacidad de extinción, deberán hacerse ensayos sucesivos, hasta determinar el número de veces que una sola carga es capaz de extinguir.

4.2.4 Ensayo de extintores clase D

4.2.4.1 Principio. El método de ensayo consiste en producir un fuego en metales finamente molidos (virutas) y comprobar si el extintor apaga dicho fuego.

4.2.4.2 instrumental

- a) 2 recipientes de acero, fabricados de lámina de 2 mm, con dimensiones de 500 x 500 mm y lados verticales de 100 mm de altura.

4.2.4.3 Materiales

- a) 3 kg de aleación de magnesio con contenido de 83 al 88% de Mg, en forma de finas virutas,
- b) 3 kg de sodio,
- c) combustible líquido de cualquier tipo (hidrocarburo).

4.2.4.4 Lugar y preparación del ensayo como en 4.2.3.3.

4.2.4.5 Procedimiento

- a) Colocar los 3 kg de Mg en el recipiente metálico, de modo que las virutas caigan sueltas y uniformemente en toda el área del recipiente. Encender el metal en dos esquinas opuestas y esperar hasta que aproximadamente la mitad del contenido esté ardiendo. Aplicar la descarga del extintor. Se considera que el fuego está apagado, si parte del metal restante no ha sido consumido por el fuego, para lo cual, después de transcurridos 10 min, se retirará el material quemado, empezando desde las esquinas, hacia el centro.
- b) Colocar luego en el mismo recipiente, los 3 kg de sodio y calentarlo en su base con una llama producida por el combustible líquido, ardiendo dentro de otro recipiente de iguales dimensiones. Retirar ese fuego, cuando el sodio se haya licuado y empiece a arder por sí solo. Aplicar la descarga del extintor. Se considera que el fuego está apagado, si parte del metal restante no ha sido consumido por el fuego, para lo cual, después de transcurridos 10 min, se retirará el material quemado, empezando desde las esquinas del recipiente.
- c) Una sola carga del extintor debe apagar los fuegos producidos en a) y b).

4.3 Determinación de la conductividad eléctrica

4.3.1 Principio. El método de ensayo consiste en someter una muestra de agente extintor a una corriente eléctrica bajo condiciones controladas, y comprobar la resistencia que presenta al paso de la electricidad.

4.3.2 Instrumental

4.3.2.1 Recipiente de acero de dimensiones 120 x 300 x 500 mm, revestido interiormente de plástico acrílico y provisto de una tapa hermética y conexiones para evacuar el aire del interior.

4.3.2.2 Dos discos de bronce de 200 mm de diámetro y 5 mm de espesor, colocados en el interior del recipiente y conectados a cables eléctricos que salen a través de las caras más grandes del recipiente. La distancia paralela entre los dos discos es de 10 mm, y la distancia mínima a las paredes del recipiente, 50 mm.

4.3.2.3 Equipo para vacío, capaz de producir vacíos de hasta 0,05 MPa.

4.3.2.4 Instrumentos para medir resistencia eléctrica.

4.3.2.5 Regulador de voltaje.

4.3.2.6 Aparato vibrador, de cualquier tipo.

4.3.3 Probeta

4.3.3.1 Agente extintor en cantidad suficiente para llenar el recipiente del numeral 4.3.2.1.

4.3.4 Procedimiento

4.3.4.1 Colocar el agente extintor en el recipiente, cerrarlo y hacer vibrar con amplitud de 0,5 mm a 100 Hz, durante 10 min, al mismo tiempo que se extrae el aire con la bomba de vacío, hasta una presión de 0,05 MPa. Aplicar una tensión de 1 000 V a las placas de bronce y medir la resistencia del circuito.

4.3.5 Resultados

4.3.5.1 Registrar el valor de la resistencia medida y reportar como resultado del ensayo.

4.3.6 En caso de que el extintor sea un gas, proceder análogamente, produciendo el vacío, para luego llenar el recipiente de gas a la presión a la que se encuentra en el extintor. Proceder luego o aplicar la carga eléctrica.

4.4 Determinación de las características de descarga

4.4.1 Principio

4.4.1.1 El ensayo consiste en hacer funcionar el extintor y medir el alcance, el período de descarga y el grado de descarga.

4.4.2 *Instrumental*

4.4.2.1 *Cinta métrica*, con graduaciones en centímetros.

4.4.2.2 *Cronógrafo*, con exactitud de 0,5 s.

4.4.2.3 *Balanza*, capaz de pesar con error máximo igual al 1% de la masa pesada.

4.4.2.4 *Soporte* de un metro de altura, para sujetar la boquilla del extintor.

4.4.3 *Probeta*

4.4.3.1 Extintor con la carga completa.

4.4.4 *Procedimiento*

4.4.4.1 Colocar el extintor en posición de disparar, de modo que la boquilla se apoye sobre el soporte, a un metro del suelo. Para extintores clase A que utilizan sólo agua como agente de extinción, la dirección inicial del chorro debe formar un ángulo de 30° hacia arriba, con la horizontal. Otros tipos de extintores deben apuntar horizontalmente.

4.4.4.2 Antes de disparar el extintor, éste debe pesarse con la carga completa, para determinar su masa total inicial m_1 .

4.4.4.3 Accionar el extintor y simultáneamente oprimir el botón del cronógrafo, dejar expeler todo el contenido de una sola descarga y, una vez terminada ésta, detener el cronógrafo.

4.4.4.4 Medir la distancia horizontal, desde la boquilla del extintor al punto central (aproximadamente), del lugar donde ha caído la mayor parte de la descarga, con exactitud de un centímetro.

4.4.4.5 Registrar el tiempo medido por el cronógrafo, en segundos.

4.4.4.6 Una vez descargado el extintor, pesarlo nuevamente para determinar su masa descargada m_2 ; vaciarlo totalmente y determinar la masa sin agente extintor, m_3 .

4.4.5 *Resultados*

4.4.5.1 Registrar el alcance medido en 4.4.4.4.

4.4.5.2 Registrar el tiempo medido en 4.4.4.5.

4.4.5.3 Determinar el grado de descarga,

$$G = \frac{(m_1 - m_3) - (m_2 - m_3)}{(m_1 - m_3)}$$

4.5 Determinación de la resistencia al impacto

4.3.1 Principio

4.5.1.1 El ensayo consiste en someter el extintor al impacto producido por una masa conocida que cae desde una altura también conocida, examinar el extintor y hacerlo funcionar para comprobar si el índice de servicio ha sido afectado.

4.5.2 Instrumental

4.5.2.1 *Cilindro de acero* de 75 mm de diámetro con masa total de 4,0 kg, de caras planas en los extremos, montado verticalmente en guías que permiten la caída libre.

4.5.2.2 *Dispositivos para sujetar el extintor.*

4.5.3 Probeta

4.5.3.1 Extintor completo con su carga, condicionado durante mínimo 24 h antes del ensayo, a temperatura de $0 \pm 1^\circ\text{C}$. El extintor se mantendrá a esta temperatura durante el ensayo. Si el extintor lleva un cartucho, éste debe estar cargado, pero no debe activarse,

4.5.4 Procedimiento

4.5.4.1 Ensayar el extintor una vez, en posición vertical normal, y otra sobre uno de sus costados, de modo que los casquetes del cilindro se apoyen sobre soportes rígidos de acero. En cada una de las posiciones, el casquete superior del extintor debe someterse al impacto del cilindro de acero (ver 4.5.2.1), que caerá desde una altura H en metros;

$$H = \frac{m_1}{20} \text{ (m)}$$

donde m_1 es la masa total del extintor cargado.

4.5.5 Resultados

4.5.5.1 Inspeccionar el extintor luego de cada impacto y registrar los efectos sufridos.

4.5.5.2 Ensayar el extintor de acuerdo a 4.2, para establecer si el índice de servicio ha sufrido alteración, y registrar cualquier irregularidad que se presente en su funcionamiento.

4.6 Determinación de la resistencia a la caída libre

4.6.1 Principio

4.6.1.1 El ensayo consiste en dejar caer el extintor sobre un piso duro, y constatar los efectos causados, hacerlo luego funcionar y comprobar si el índice de servicio ha sido afectado.

4.6.2 Instrumental

4.6.2.1 Sólo se requiere de un piso duro de hormigón macizo.

4.6.3 Probeta

4.6.3.1 Extintor completo con su carga, acondicionado durante 1h a temperatura de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$. El extintor debe llenarse con agua en un 90% de su volumen, y la presión interior del gas debe ser igual a la usual de operación. Debe estar provisto de todos los accesorios, excepto de cartuchos de gas, de ser el caso.

4.6.4 Procedimiento

4.6.4.1 Dejar caer el extintor desde una altura de 3 m medidos desde el piso a la parte inferior del extintor. Se harán dos pruebas. Una con el extintor verticalmente en posición normal y otra colocando horizontalmente, con las protuberancias que tenga hacia arriba o los costados, de modo que el impacto sea recibido por el cuerpo del extintor. Asegurarse que al momento del impacto, el eje del extintor esté perpendicular en un caso y paralelo en el otro, a la superficie de hormigón.

4.6.5 Resultados

4.6.5.1 Registrar los efectos de cada una de las caídas.

4.6.5.2 Ensayar el extintor de acuerdo a 4.2, para establecer si el índice de servicio ha sufrido alteración y registrar cualquier irregularidad que se presente en su funcionamiento.

4.7 Determinación de la resistencia a la presión hidráulica

4.7.1 Ensayo de cilindros y cartuchos

4.7.1.1 Principio. El método consiste en someter el cilindro o el cartucho que va a ensayarse, a presión hidráulica, durante tiempo determinado y observar luego los efectos causados.

4.7.1.2 Instrumental

- a) Bomba hidráulica de cualquier tipo, capaz de producir presiones de por lo menos 24 veces la presión de diseño del extintor, pero mínimo 60 MPa,
- b) regulador de presión,
- c) indicador de presión,
- d) recipiente con agua a $75 \pm 2^\circ\text{C}$, de capacidad suficiente para sumergir un cartucho cargado.

4.7.1.3 Probetas

- a) cilindro completo de extintor, sin carga, a temperatura $20 \pm 5^\circ\text{C}$,
- b) cartucho cargado, completo, a temperatura ambiente.

4.7.1.4 Procedimiento

- a) *Cilindro, a-1).* Conectar, con los adaptadores que sean necesarios, el cilindro ensayado a la línea de presión hidráulica. Incrementar lentamente la presión hasta alcanzar un valor igual a 2,4 veces la presión normal de diseño del extintor. Mantener dicha presión por 10 minutos. Reducir la presión y desconectar el cilindro. Observar los efectos causados.

a-2) En el caso de prescribirse, aumentar la presión lentamente hasta que se produzca la rotura del cilindro y registrar el valor de la presión alcanzada. El incremento de presión no debe ser mayor a 200 kPa/s.

- b) *Cartuchos.* Someter el cartucho cargado a un baño de agua a $75 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 1 h. Dejar enfriar el cartucho y vaciarlo. Llenarlo con agua y conectarlo a la bomba de presión y proceder luego como en 4.7.1.4 - a - 1.

4.7.1.5 Resultados. Reportar los efectos causados por el ensayo, observando especialmente las uniones soldadas, o deformaciones permanentes en las paredes del cilindro o cartucho.

4.7.2 Ensayo de mangueras y accesorios

4.7.2.1 Principio. El ensayo consiste en someter una manguera completa con sus accesorios, a presión hidráulica durante tiempo determinado, y observar los efectos causados.

4.7.2.2 Instrumental. Como en 4.7.1.2, excepto d).

4.7.2.3 Probeta. Manguera completa con sus accesorios, tomada de un extintor en el cual se ha practicado previamente el ensayo del numeral 4.2.

4.7.2.4 Procedimiento

- a) Colocar un tapón en uno de los extremos de la manguera, y en el otro un adaptador adecuado para conexión a la tubería de presión. Llenar de agua la manguera. Tanto el tapón como el adaptador deben permanecer en un sitio durante el ensayo. Un extremo debe estar libre, para que pueda desplazarse axialmente o pueda rotar sobre su eje.
- b) Aplicar la presión lentamente hasta alcanzar el valor nominal de la presión de ensayo en un tiempo no menor a 5 min. Mantener la presión durante 10 min, y observar los efectos causados. Reducir la presión y desconectar.

4.7.2.5 Resultados. Reportar los efectos causados por el ensayo; no deberían producirse pérdidas de líquido, ni deformaciones, como: hernias, curvaduras, ensanchamientos, visibles a simple vista.

4.7.3 Ensayo de dispositivos de seguridad

4.7.3.1 Principio. El ensayo consiste en someter cada uno de los dispositivos de seguridad del extintor a un ambiente controlado y, luego, a presión hidráulica y observar su comportamiento.

4.7.3.2 Instrumental

- a) Cámara donde se pueda regular y mantener una determinada temperatura,
- b) equipo para presión hidráulica, como en 4.7.1.2, excepto d), con agua a $65 \pm 2^\circ\text{C}$.

4.7.3.3 Probeta. Accesorios de seguridad completos, armados como en el extintor.

4.7.3.4 Procedimiento

- a) Colocar la probeta en la cámara y mantener durante siete días la temperatura a $65 \pm 2^\circ\text{C}$.
- b) Extraer la probeta y conectarla a la tubería de presión. Aumentar despacio la presión y registrar el valor de la presión a la cual es accionado el dispositivo de seguridad.

4.7.3.5 Resultados. Reportar los resultados del ensayo y el valor de la presión alcanzada.

4.8 Determinación de la resistencia del precinto (sello)

4.8.1 Principio. El ensayo consiste en someter el precinto a un esfuerzo equivalente al necesario en la práctica para romperlo y medir la fuerza aplicada.

4.8.2 Instrumental

4.8.2.1 Medidor de fuerza, de resorte, con escala cuya exactitud sea del $\pm 1\%$ del valor medido.

4.8.3 *Probeta.* Precinto sujeto de modo equivalente al usado en la práctica.

4.8.4 *Procedimiento.* Sujetar el medidor de resorte con un extremo al precinto y aplicar una fuerza al otro extremo. Registrar el valor para el cual se rompe el precinto, redondeando a la decena más próxima, en newtons.

4.8.5 *Resultados.* Reportar el valor en newtons, medido para la ruptura del precinto.

4.9 Determinación de la resistencia a la corrosión

4.9.1 *Principio.* El ensayo consiste en someter una probeta preparada del cilindro del extintor al ambiente corrosivo de aire húmedo y sal, por período determinado, y constatar luego los efectos producidos.

4.9.2 *Probeta.* Para extintores que contienen líquidos:

- a) seccionar el cuerpo del cilindro por un plano perpendicular al eje longitudinal del mismo, y proteger las áreas correspondientes al corte, con pintura u otro medio anticorrosivo,
- b) para extintores de otro tipo, usar el cilindro completo.

4.9.3 *Procedimiento*

4.9.3.1 El ensayo debe realizarse de acuerdo a la Norma INEN 185, utilizando el instrumental indicado en dicha norma, numeral 4.2, reactivos según 4.3 y aplicando el procedimiento según 4.4. Las secciones del cilindro cortado, o los cilindros completos sin válvulas (orificio abierto), se colocarán verticalmente, con las partes cóncavas, (o aberturas) hacia abajo. El ensayo debe durar 14 días consecutivos.

4.9.4 *Resultados*

4.9.4.1 Extraer las probetas y constatar el grado de corrosión de las mismas.

4.10 Ensayo de extintores clase A sobre neumáticos incendiados

4.10.1 *Principio*

4.10.1.1 El método de ensayo consiste en quemar un neumático, y luego aplicar la carga del extintor, que deberá apagar el fuego, sin que éste vuelva a encenderse por sí solo.

4.10.2 *Instrumental*

4.10.2.1 Soporte de hierro o caballete.

4.10.3 *Materiales*

4.10.3.1 Neumático (gastado) completo, con tubo, y montado en el aro de rueda correspondiente; el diámetro del neumático no debe ser inferior a 90 cm.

4.10.4 *Procedimiento*

4.10.4.1 Colocar el neumático apoyado en el soporte o caballete, en posición aproximadamente vertical. Empapararlo con una mezcla de combustibles, consistente en 5 l de petróleo y 5 l de aceite quemado. Encender el combustible y esperar hasta que el neumático esté ardiendo y emita humo y llamas. Debe ser visible incandescencia del caucho al quemarse. Desde una distancia aproximada de un metro, aplicar la carga del extintor. El fuego no debe reiniciarse después de 10 min, aunque durante ese período haya sido necesario aplicar varios chorros del extintor, correspondientes a una sola carga.

4.10.5 *Resultados*

4.10.5.1 Reportar la recurrencia o no del luego dentro de 10 minutos de descargado en extintor.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 731. *Extintores portátiles. Definiciones y clasificación.*

INEN 801. *Extintores portátiles. Requisitos generales.*

INEN 1 185. *Recubrimientos metálicos. Resistencia a la corrosión. Ensayo de proyección de sal.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

SMS 1192. *Brandmateriel. Handbrandslackare.* Standardiseringskommission i Sverige - Estocolmo, 1975.

BS 5423. *Portable fire extinguishers.* British Standards Institution. Londres, 1980.

DIN 14 406 - BL. 2 - *Tragbare Feuerloscher; Brandschutztechnische Typpruefung.* Deutsches Institut fur Normung Berlin, 1976.

ANSI/UL 711. *Rating and fire testing of fire extinguishers.* Underwriters Laboratories Inc, Nueva York, 1979.

ANSI/NFPA 10. *Portable fire extinguishers.* National Fire Protection Association. Quincy - USA, 1981.

AS 1850. *Classification, fire testing and rating of portable fire extinguishers.* Standards Association of Australia Sydney, 1976.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:
NTE INEN 738

TÍTULO: *EXTINTORES PORTÁTILES. METODO DE ENSAYO*

Código:
SG 03.03-301

ORIGINAL:

Fecha de iniciación del estudio:
1983-09-01

REVISIÓN:

Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo
Oficialización con el Carácter de
por Acuerdo No.
publicado en el Registro Oficial No.

Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de 1984-07-30 A 1984-09-17

La Dirección General, considerando la necesidad de proteger a las personas y bienes contra el peligro de incendios, dispuso la elaboración de esta norma.

Por no haberse presentado observaciones importantes de fondo, la Dirección General no consideró necesario convocar a un Subcomité Técnico

Subcomité Técnico:

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Otros trámites: ♦⁴ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1987-05-07

Oficializada como: Obligatoria

Por Acuerdo Ministerial No. 338 de 1987-05-11

Registro Oficial No. 725 de 1987-07-09

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**