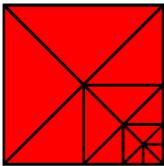


1996-10-23

---

**EXTINTORES DE FUEGO PORTÁTILES**



MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO

E: PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS

---

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a la ANSI/NFPA 10: 1994

---

DESCRIPTORES: extintores portátil; extintor; material portátil; equipo contra incendios.

---

I.C.S.: 13.220.20

---

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

---

Prohibida su reproducción

Primera actualización

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

**ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 2885 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo de 1996-10-23.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en Consulta Pública

B.P. EXPLORATION  
COMPROVADA LTDA.  
CONFEDEGAS – TANCOLSA  
CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD  
CUERPO DE BOMBEROS DE BOGOTÁ  
CUERPO DE BOMBEROS DE CALI  
CUERPO DE BOMBEROS DE PEREIRA  
ECOPETROL  
EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ  
ESSO  
FÁBRICA DE EXTINTORES AMÉRICA  
HIDROPROB

INCOLDEXT  
INDUSTRIAS FULL  
INSTITUTO IGNEOLÓGICO  
INTERCOR  
LASMO OIL LIMITED  
METALES Y EQUIPOS  
MOBIL  
PRODESEG  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y  
COMERCIO  
UNIPRODUCTOS  
3M DE COLOMBIA

**ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

## **EXTINTORES DE FUEGO PORTÁTILES**

ADVERTENCIA. Un asterisco (\*) después del número o letra que designa un párrafo, indica que hay material explicativo sobre ese párrafo en el Apéndice A.

La información sobre publicaciones de referencia, se puede encontrar en el Capítulo 6 y en el Apéndice G.

### **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1\*    OBJETO**

Las provisiones de esta norma se aplican a la selección, instalación, inspección, mantenimiento y ensayo de equipo portátil para extinción de incendio. Las exigencias contenidas en este documento son **MÍNIMAS**. Los extintores portátiles de incendio están destinados a ser la primera línea de defensa para controlar incendios de tamaño limitado. Son necesarios aun cuando la propiedad esté equipada con regaderas automáticas, tubería vertical y mangueras, u otro equipo fijo de protección (véanse los numerales 3.1.1, 3.2.1, y 3.2.3). No se aplican a sistemas de extinción de incendio instalados permanentemente, aun cuando porciones de esos sistemas puedan ser portátiles (como en el caso de mangueras y boquillas conectadas a una fuente fija de suministro de agente de extinción).

Nota. Los sistemas fijos están cubiertos por las siguientes normas NFPA: NFPA 11, Standard for Low-Expansion Foam; NFPA 11A, Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems; NFPA 12, Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems; NFPA 12A, Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems; NFPA 12B, Standard on Halon 1211 Fire Extinguishing Systems; NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems; NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems; NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection; NFPA 16, Standard on Deluge Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems; NFPA 17, Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems; y NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

#### **1.2\*    PROPÓSITO**

Esta norma está preparada para uso y orientación de personas encargadas de selección, compra, instalación, aprobación, registro, diseño y mantenimiento de equipo portátil de extinción de incendios. Las exigencias de protección contra incendio de esta norma, son generales por naturaleza y no están destinadas a derogar las exigencias específicas de otras normas para ocupaciones específicas.

Nada de lo aquí contenido debe asumirse como una restricción sobre nuevas tecnologías o disposiciones alternativas, siempre y cuando el nivel de protección descrito en esta norma no sea disminuido y sea aceptable para la autoridad competente.

### **1.3    DEFINICIONES**

**ANSI.** *The American National Standards Institute*, el cual es el organismo de normalización oficial de los Estados Unidos de América.

Carga anticongelante: véase Carga de Agua Penetrante.

Aprobado: aceptable para la "autoridad competente".

Nota. Para determinar la aceptabilidad de instalaciones o procedimientos, equipos o materiales, la autoridad competente puede basar su aceptación en el cumplimiento de las normas apropiadas. En ausencia de tales normas, dicha autoridad puede exigir evidencia de instalación aprobada, procedimiento o uso. La autoridad competente, también puede referirse a las prácticas de registro o marcas de una organización relacionadas con evaluaciones de productos que estén en posición de determinar el cumplimiento con las normas apropiadas para la producción corriente de ítems registrados.

Autoridad competente: la "autoridad competente" es la organización, oficina o persona responsable de "aprobación" de equipo, instalación o procedimiento.

Nota. La frase "autoridad competente" es utilizada de manera amplia, puesto que las competencias y agencias de "aprobación" varían de la misma manera que sus responsabilidades. Cuando la seguridad pública es primordial, la "autoridad competente" puede ser departamental, estatal, local o regional o una persona, por ejemplo, el jefe de bomberos, jefe de una oficina de prevención de incendios, u otros que tengan autoridad legal. Para fines de seguros, un departamento de inspección de seguros, oficina de avalúos u otro representante de empresa aseguradora, puede ser "autoridad competente". En muchas circunstancias, el propietario de la instalación o su agente, asume el papel de "autoridad competente"; en instalaciones gubernamentales, el comandante o jefe de departamento, puede ser la "autoridad competente".

Extintor de fuego operado por cartucho: un extintor de fuego en el cual la salida de gas expelente está en un contenedor separado del que almacena el agente de extinción.

Fuegos Clase A: véase la NTC 1916.

Fuegos Clase B: véase la NTC 1916.

Fuegos Clase C: véase la NTC 1916.

Fuego Clase D: véase la NTC 1916.

Dot: departamento de transporte de los Estados Unidos de América que tiene jurisdicción sobre todos los cilindros y cápsulas que contengan 400 psig (28 bar) o más de presión interna.

Polvo químico seco\*: diversas mezclas de partículas sólidas, finamente divididas, suplementadas adicionalmente con tratamientos especiales para proporcionar resistencia al empaque, absorción de humedad (empastelamiento) y características propias de flujo. Estos agentes están diseñados para extinción de fuegos Clases A y B. No son conductores y están aprobados para uso en situaciones de incendio eléctrico energizado Clase C.

Sistema cerrado de recuperación de polvo químico seco: sistema que se utiliza en la transferencia de agente químico seco entre extintores y recipientes de recuperación, que es cerrado para prevenir la pérdida del agente en la atmósfera.

Polvo seco\*: materiales sólidos en polvo o gránulos, diseñados para extinguir incendios de metal de combustible clase D, por medio de asfixia, encostrado o transferencia de calor.

Presión de ensayo en fábrica: la presión a la cual el tambor fue ensayado en el momento de la fabricación. Esta presión se indica en la placa de identificación.

Agentes de espuma formadores de película: los agentes de espuma formadores de película a que se refiere esta norma, son AFFF (película acuosa formadora de espuma) y FFFP (película formadora de espuma de fluoroproteína) e incluyen ambos grados: no aprobados para solventes polares (líquidos inflamables solubles en agua) y aprobados para solventes polares.

Agentes halogenados: los agentes halogenados a que se refiere esta norma, son bromoclorodifluorometano (Halón 1211), bromotrifluorometano (Halón 1301) y mezclas de Halones 1211 y 1301 (Halón 1211/1301).

Nota. Los halones 1211 y 1301 están incluidos en el "Protocolo de Montreal sobre Substancias que Agotan la Capa de Ozono", firmado el 16 de septiembre de 1987. La enmienda de 1992 al Protocolo, exige la suspensión de la producción mundial de Halones 1211 y 1301.

Sistema cerrado de recuperación de halón: sistema que se utiliza en la transferencia de halón entre extintores, recipientes de suministro y recipientes de recarga y recuperación, de manera que nada escape a la atmósfera.

El recipiente de suministro o de recarga y recuperación del sistema, debe ser capaz de mantener el halón en un ambiente cerrado hasta cuando sea reutilizado o devuelto al fabricante.

Cilindro de alta presión: para los fines de esta norma, los cilindros y cartuchos de alta presión son aquellos que contienen nitrógeno, aire comprimido, dióxido de carbono u otros gases a una presión superior a 500 psig (34,5 bar) a 70 °F (21 °C).

ICC. Interstate Commerce Commission, que tenía jurisdicción sobre cilindros y cartuchos de alta presión antes de 1967 en los Estados Unidos de América.

Inspección: una "verificación rápida" de que un extintor está disponible y funcionará. Está destinada a proporcionar una seguridad razonable de que el extintor está completamente cargado y operable. Se hace verificando que está en el sitio designado, que no ha sido puesto en funcionamiento ni manipulado y que no hay daño o condición física obvia que evite su operación.

Marcado o rotulado: equipo o materiales a los cuales se les haya colocado una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de una organización aceptable por autoridad competente y relacionada con evaluación de producto, de que mantiene inspección periódica de la producción de equipo o materiales marcados o rotulados y por cuya identificación el productor indica el cumplimiento de las normas u operación apropiadas de una manera específica.

Registrado: equipo o materiales incluidos en una lista publicada por una organización aceptable para la autoridad competente y relacionada con la evaluación del producto, de que mantiene inspección periódica de la producción de equipos o materiales registrados y cuyos registros indiquen que el equipo o materiales cumplen con las normas apropiadas o que han sido ensayados y encontrados apropiados para uso de una manera específica.

---

## **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA    NTC 2885 (Primera actualización)**

---

Nota. Los medios para identificar equipo registrado, pueden variar según cada una de las organizaciones encargadas de evaluación de productos, algunas de las cuales no reconocen equipos como registrados a menos que así esté rotulados. La autoridad competente debe utilizar el sistema empleado por la organización de registro para identificar un producto registrado.

**Carga de agua penetrante:** medio extintor con base en agua que utiliza sal alcalimétrica como punto depresor del punto de congelación.

**Cilindro de baja presión:** para los fines de esta norma, los cilindros de baja presión son aquellos que contienen, como medio extintor, nitrógeno, aire comprimido u otros gases comprimidos a una presión de servicio de 500 psig (34,5 bar) o menos a 70 °F (21 °C).

**Mantenimiento:** examen cuidadoso del extintor. Está destinado a proporcionar la máxima seguridad de que un extintor operará efectiva y seguramente. Incluye un examen cuidadoso y cualquier reparación o reemplazo necesario. Normalmente revelará si se necesita ensayo hidrostático.

**Tambor de acero dulce:** todos los demás tambores de acero, con excepción de los de acero inoxidable y los de acero utilizados para cilindros de alta presión.

**Extintor de fuego no recargable:** un extintor de fuego no recargable no es capaz (ni está destinado para) soportar un mantenimiento completo, un ensayo hidrostático completo y no tiene capacidad para ser restaurado a su total capacidad de operación por las prácticas normales utilizadas por vendedores o distribuidores de equipos contra incendio.

Los extintores de fuego no recargables, están marcados "Descargue y bote después de cualquier Uso" o "Descargue y Regrese al Fabricante después de Cualquier Uso", o cualquier otra frase similar. Algunos extintores que son físicamente recargables, están marcados como no recargables y, por consiguiente, son considerados en esta norma como no recargables.

**Extintor de fuego portátil:** aparato portátil, transportado sobre ruedas, y operado manualmente y que contiene un agente extintor que puede ser expelido bajo presión con el fin de suprimir o extinguir un incendio.

**Extintor de fuego recargable:** un extintor recargable, es capaz de soportar un mantenimiento completo, incluyendo inspección interna del vaso de presión, reemplazo de todas las partes y sellos subnormales y ensayo hidrostático. El extintor es capaz de ser recargado con agente, presurizado y restaurado a su total capacidad de operación por las prácticas normales utilizadas por vendedores y distribuidores de equipos contra incendio. Los extintores recargables, están marcados "Recargue Inmediatamente después del Uso" o con marcas similares.

**Recarga:** reemplazo del agente extinción (también incluye el expelente para ciertos tipos de extintores).

**Extintor de fuego auto-expelente:** extintor en el cual los agentes tienen suficiente presión de vapor, a temperaturas normales de operación, para auto dispararse.

**Presión de servicio:** presión normal de operación, indicada en el manómetro y placa de identificación de un extintor.

**Servicio:** indica una o más de las siguientes condiciones: 1) mantenimiento, 2) recarga y 3) ensayo hidrostático.

**Debe:** indica un requisito obligatorio.

Debería: indica una recomendación o lo que es recomendado pero no exigido.

Extintor de presión almacenada: extintor en el cual tanto el material de extintor como el gas expelente son mantenidos en un solo recipiente y que incluye un indicador o manómetro de presión.

TC. Transport Canada, anteriormente Canada Transport Commission (CTC), que tiene competencia sobre cilindros y cartuchos de alta y baja presión en el Canadá.

Distancia de recorrido: la real distancia caminada desde cualquier punto al extintor de fuego más cercano que cumpla con todos los requisitos.

Extintor del tipo de agua: un extintor que contiene agentes basados en agua, tales como agua, AFFF, FFFP, anticongelante y agua penetrante.

Extintor de fuego rodante: extintor portátil de incendios, equipado con un carro y ruedas y destinado a ser transportado al incendio por una persona (véase el literal A.2.1.2).

#### **1.4 CLASIFICACIÓN, CATEGORIZACIÓN Y DESEMPEÑO DE EXTINTORES DE INCENDIO**

**1.4.1** Los extintores portátiles de incendio están clasificados para uso en ciertas clases de fuegos y categorizados para su efectividad de extinción relativa a una temperatura de 70 °F (21 °C) por los laboratorios de ensayo. Esto se basa en la clasificación de fuegos y en los potenciales de extinción determinados por ensayos de fuego.

**1.4.2\*** El sistema de clasificación y categorización descrito en esta norma es el establecido en la NTC 1916.

**1.4.3** Los extintores portátiles utilizados para cumplir con esta norma, deben estar registrados y marcados (rotulados) y cumplir o exceder todas las exigencias de la norma sobre ensayos de fuego y cumplir o exceder una de las normas de desempeño apropiadas que se indican a continuación:

- a) Normas para ensayo de fuego: NTC 1916
- b) Normas de desempeño:
  - 1. Tipo de Dióxido de Carbono: ANSI/UL 154.
  - 2. Tipo de Químico Seco: ANSI/UL 299.
  - 3. Tipos de Agua: NTC 2361.
  - 4. Tipos de Halón: ANSI/UL 1093.
  - 5. Tipos de Espuma: ANSI/UL 8

**1.4.4\*** La identificación de la organización de registro y marca, el ensayo de fuego y la norma de desempeño que el extintor cumple o excede, debe estar claramente indicados en cada extintor.

Excepción: extintores fabricados antes de enero 1, 1986.

**1.4.5\*** Una organización que registre, extintores usados para cumplir con las exigencias de esta norma, debe utilizar un programa de certificación por tercera parte para extintores portátiles que cumplan o excedan ANSI/UL 1803, *Standard for Factory Follow-up on Third Party Certified Portable Fire Extinguishers*.

Excepción 1: Extintores fabricados antes de enero 1, 1989.

Excepción 2: Organizaciones de certificación acreditadas por el *Standards Council of Canadá*.

## **1.5 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS**

### **1.5.1 Riesgo ligero (bajo)**

Las instalaciones de riesgo ligero, son aquellas en las cuales la cantidad total de materiales combustibles Clase A, incluyendo muebles, decoración y contenido, es muy poca. Puede incluir algunos edificios o salones ocupados como oficinas, aulas, iglesias, vestíbulos de reunión, áreas de huéspedes de hoteles/moteles, etc. Esta clasificación anticipa que la mayoría de los artículos contenidos o no, son combustibles o están dispuestos de tal manera que no es probable que un incendio se esparza rápidamente. Pequeñas cantidades de inflamables Clase B, utilizados para máquinas copiadores, departamentos de arte, etc., son incluidas siempre y cuando sean conservadas en recipientes cerrados y almacenadas con seguridad.

### **1.5.2 Riesgo ordinario (moderado)**

Las instalaciones de riesgo ordinario son aquellas en las cuales la cantidad total de combustibles Clase A e inflamables Clase B, están presentes en cantidades mayores que las esperadas en riesgos bajos. Estas ocupaciones podrían consistir de áreas de comedores, almacenes y bodegas mercantiles, fabricación liviana, operaciones de investigación, salas de exhibición de automóviles, garajes de estacionamiento, talleres o áreas de apoyo de servicio de bajo riesgo, y bodegas que contengan mercancías Clase I o Clase II, tal como las define NFPA 231, *Standard for General Storage*.

### **1.5.3 Riesgo extra (alto)**

Las instalaciones de alto riesgo son aquellas en las cuales la cantidad total de combustibles Clase A e inflamables Clase B presentes, en almacenamiento, producción, uso, y/o productos terminados, está por encima de la esperada en riesgos ordinarios (moderado). Estas ocupaciones podrían consistir en talleres de madera, reparación de vehículos, mantenimiento de aviones y botes, áreas de cocina, salas de exhibición de productos individuales, exhibiciones de productos en centros de convenciones y procesos de fabricación y almacenamiento tales como pintura, inmersión, recubrimiento, incluyendo manejo de líquidos inflamables. También incluye bodegaje de materiales en proceso diferentes a los productos Clase I y Clase II.

## **1.6 EXIGENCIAS GENERALES**

**1.6.1** La clasificación de los extintores debe consistir de una LETRA que indica la clase de fuego para la cual es efectivo, precedida por un NÚMERO de categorización (solamente Clases A y B), que indica la efectividad relativa de extinción.

Excepción: los extintores clasificados para uso en riesgos Clase C o D, no necesitan tener un número antes de la letra de clasificación.

**1.6.2** Los extintores portátiles deben ser mantenidos totalmente cargados y en condición operable y en los sitios designados en todo momento, mientras no estén en uso.

**1.6.3** Los extintores deben estar localizados prominentemente, en sitios de fácil acceso y de disponibilidad inmediata en el evento de un incendio. Preferiblemente, deben estar localizados a lo largo de vías de acceso normales, incluyendo salidas de diferentes áreas.

**1.6.4** Los siguientes tipos de extintores de incendio se consideran obsoletos y deben ser retirados de servicio:

- a) Soda ácida
- b) Espuma química (excluyendo agentes formadores de películas)
- c) Líquido vaporizante (por ejemplo, tetracloruro de carbono)
- d) Agua operado por cartucho
- e) Agua penetrante operado por cartucho
- f) Extintores de fuego de tambor de cobre o bronce (excluyendo tanques-bomba) unidos por soldadura suave.

**1.6.5** Los gabinetes de extintores no deben tener llave.

Excepción: cuando los extintores son sometidos a mal uso, pueden instalarse en gabinetes con llave siempre y cuando se proporcionen los medios para acceso de emergencia.

**1.6.6\*** Los extintores de fuego no deben estar obstruidos u ocultos a la vista.

Excepción: en cuartos grandes, y en ciertas locaciones donde la obstrucción visual no puede ser evitada completamente, se deben proveer medios para indicar la localización.

**1.6.7\*** Los extintores portátiles, diferentes a los de ruedas, deben ser instalados de forma segura en el gancho o soporte suministrado, colocados en gabinetes o empotrados en la pared. Los soportes deben estar anclados firmemente a la superficie de montaje, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los extintores sobre ruedas, deben ser localizados en el sitio designado.

**1.6.8** Los extintores instalados bajo condiciones en las cuales estén sometidos a dislocamiento, deben ser instalados en ganchos especialmente diseñados para evitar este problema.

**1.6.9** Los extintores de fuego instalados bajo condiciones donde estén sujetos a daño físico se deben proteger de los impactos.

**1.6.10** Los extintores que tengan un peso bruto que no exceda de 40 libras (18,14 kg) deben ser instalados de manera que el tope del extintor no quede a más de 5 pies (1,53 m) por encima del piso. Los que tengan un peso superior (excepto los rodantes), deben ser instalados de tal manera que el tope no quede a más de 3,5 pies (1,07 m) por encima del piso. En ningún caso el espacio entre la base del extintor y el piso debe ser inferior a 4 pulgadas (10,2 cm).

**1.6.11** Las instrucciones de operación se deben localizar al frente del extintor. Ninguna otra marca o etiqueta, debe ser colocada allí.

Excepción: además de las etiquetas del fabricante, otras que se relacionen específicamente con operación, clasificación o información de prevención, se pueden colocar en el frente del extintor.

**1.6.12** Los extintores montados en gabinetes o empotrados en la pared se deben colocar de tal manera que las instrucciones de operación miren hacia afuera. La localización de esos extintores, debe ser marcada prominentemente (véase el numeral 1.6.6).

**1.6.13\*** Cuando los extintores sean instalados en gabinetes cerrados que estén expuestos a temperaturas elevadas, los gabinetes deben estar provistos de aberturas con malla y drenajes.

**1.6.14\*** Los extintores del tipo de agua (agua, AFFF, FFFP), no deben ser instalados en áreas en las cuales las temperaturas estén fuera del rango de 40 °F a 120 °F (4 °C a 49 °C). Los demás tipos no deben ser instalados en áreas en las cuales las temperaturas estén fuera del rango de - 40 °F a 120 °F (- 40 °C a 49 °C). Los extintores de fuego no deben ser expuestos a temperaturas por fuera de los rangos que se muestran en el rótulo del extintor.

Excepción 1: cuando los extintores son instalados en áreas sometidas a temperaturas por fuera de estos rangos, deben ser de un tipo aprobado y registrado para la temperatura a la cual están expuestos, o deben ser colocados en un cerramiento capaz de mantener el rango estipulado.

Excepción 2: los extintores que contengan agua corriente, solamente pueden ser protegidos a temperaturas tan bajas como - 40 °F (- 40 °C) mediante la adición de un anticongelante estipulado en la placa de identificación del extintor. Las soluciones de cloruro de calcio no deben ser usadas en extintores de acero inoxidable.

Excepción 3: algunos extintores, están aprobados o registrados para temperaturas tan bajas como - 65 °F (- 54 °C).

**1.6.15\*** Un manual de instrucciones del extintor de fuego se debe entregar al propietario o su representante, dando instrucciones condensadas y las precauciones necesarias para la instalación, operación, inspección y mantenimiento del o de los extintores. El manual se debe referir a esta norma como una fuente de instrucciones detalladas.

## **1.7\* IDENTIFICACIÓN DEL CONTENIDO**

Un extintor debe tener adherida, en forma de etiqueta, impreso o grabado, o similar, la siguiente información:

- a) Nombre del producto contenido, tal como aparece en la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS) del fabricante.
- b) Una lista de identificación del material peligroso, de acuerdo con *Hazardous Materials Identification Systems (HMIS) de la National Paint and Coatings Association* (en Canadá, ver *Workplace Hazardous Materials Identification System (WHMIS)*).
- c) Una lista de los materiales peligrosos que están en exceso del 1 % del contenido.

- d) Una lista de cada químico en exceso del 5,0 % del contenido.
- e) Información sobre lo que es peligroso en el agente, de acuerdo con la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS).
- f) Nombre del fabricante o de la agencia, dirección y número de teléfono, como se indica en la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS).

## 1.8 UNIDADES

Las unidades métricas de medida de esta norma, están de acuerdo con el sistema métrico modernizado conocido como Sistema Internacional de Unidades (SI). Una unidad (litro), fuera, pero reconocida por el SI, es normalmente usada en protección internacional contra incendio. Las unidades están listadas en la Tabla 1.8, con los factores de conversión.

**1.8.1** Si un valor de medida, como está dado en esta norma, es seguido por un valor equivalente en otras unidades, el primero mencionado debe ser tomado como el normativo. Un valor equivalente dado, es aproximado.

**Tabla 1.8. Unidades métricas de medición**

Nombre de la Unidad	Símbolo de la unidad	Factor de conversión
litro	L	1 galón = 3,785 L
centímetro	cm	1 pulgada = 2,54 cm
metro	m	1 pie = 0,305 m
kilogramo	kg	1 libra = 0,454 kg
grado Celsius	°C	$5/9 (^{\circ}\text{F}-32) = ^{\circ}\text{C}$
bares	bar	1 psi = 0,068 9 bar

Para información adicional y conversiones, véase ASTM E 380, Standard for Metric Practice.

**1.8.2** El procedimiento de conversión para las unidades del SI ha sido multiplicar la cantidad por el factor de conversión y luego redondear el resultado al número apropiado de dígitos significativos.

## CAPITULO 2. SELECCIÓN DE EXTINTORES

### 2.1\* EXIGENCIAS GENERALES

La selección de extintores para una situación dada, debe ser determinada por el carácter de los incendios anticipados, la construcción y ocupación de la propiedad individual, el vehículo o riesgo a ser protegido, condiciones ambiente-temperatura y otros factores (véase la Tabla A.2.1, Apéndice A). El número, tamaño, colocación y limitaciones de uso de los extintores requeridos, debe cumplir con las exigencias del Capítulo 3.

**2.1.1\*** El uso de extintores de incendios de agentes halogenados, debe ser limitado a aplicaciones en las cuales un agente limpio es necesario para hacer la extinción eficientemente, sin dañar los equipos o áreas que están siendo protegidos, o cuando el uso de agentes alternos puede conllevar un riesgo para el personal dentro del área.

Excepción. Tipos de extintores con agentes halogenados instalados antes de enero 1 de 1991.

2.1.1.1 La localización de extintores portátiles que contengan Halón 1211, debe hacerse de acuerdo con las prevenciones de limitación mínima de volumen estampada en la placa de identificación del extintor.

### **2.1.2\* Extintores de fuego rodantes**

Los extintores rodantes de incendio deben ser considerados para protección de riesgos, cuando sea necesario cumplir con las siguientes exigencias:

- a) Altas ratas de flujo del agente
- b) Rango incrementado de corriente del agente
- c) Capacidad incrementada del agente
- d) Áreas de alto riesgo

## **2.2 SELECCIÓN POR RIESGOS**

**2.2.1** Los extintores deben ser seleccionados para la (s) clase(s) de riesgos a ser protegidos, de acuerdo con lo siguiente (para riesgos específicos, véase el numeral 2.3).

2.2.1.1\* Los extintores para proteger riesgos Clase A, deben ser seleccionados de los siguientes tipos: agua, halogenados y químicos secos multipropósito (para extintores del tipo agente halogenado véase del numeral 2.1.1).

2.2.1.2 Los extintores para protección de riesgos Clase B, deben ser seleccionados entre los siguientes: película acuosa formadora de espuma (AFFF), película formadora de espuma de fluoroproteína (FFFP), dióxido de carbono, tipos de químico seco y agentes halogenados (para extintores del tipo agente halogenado, véase del numeral 2.1.1).

2.2.1.3\* Los extintores para protección de riesgos Clase C, deben ser seleccionados entre los siguientes: dióxido de carbono y químicos secos (para extintores del tipo de agente halogenado, véase el numeral 2.1.1).

Nota. Los extintores de dióxido de carbono equipados con cuernos de metal, no son considerados seguros para uso sobre incendios en equipo eléctrico energizado y, por consiguiente, no son clasificados para uso en riesgos Clase C.

2.2.1.4\* Los extintores y agentes extintores para la protección de riesgos Clase D, deben ser de los tipos aprobados para el uso en el riesgo específico del metal-combustible.

## **2.3 APLICACIÓN PARA RIESGOS ESPECÍFICOS**

### **2.3.1 Extintores Clase B, para incendios de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados**

Los incendios de esta naturaleza, son considerados como un riesgo especial. Los extintores para incendios Clase B, que contengan agentes diferentes a químico seco, son relativamente

inefectivos sobre este tipo de riesgo debido a las características de la corriente y del agente. La selección de extintores para este tipo de riesgo debe ser hecha sobre la base de recomendaciones de los fabricantes de este equipo especializado. El sistema utilizado para clasificar la efectividad de los extintores en incendios Clase B (líquidos inflamables en profundidad) no es aplicable a estos tipos de riesgos. Se ha determinado que el diseño especial de la boquilla y las proporciones de aplicación del agente, son necesarios para combatir esos riesgos. Precaución: no es deseable tratar de extinguir este tipo de incendio, a menos que se tenga una garantía razonable de que la fuente de combustible puede ser cerrada rápidamente.

### **2.3.2 Tamaño y colocación del extintor de incendio para incendios por grasas en cocinas**

Los extintores instalados para la protección de incendios de grasas de cocinas, deben ser solamente de químico seco de bicarbonato de sodio o de bicarbonato de potasio. La instalación debe hacerse de conformidad con la Tabla 3.3.1 para Riesgo Extra (alto) (véase NFPA 96, *Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations*).

### **2.3.3 Incendios tridimensionales Clase B**

Un incendio tridimensional Clase B, implica materiales Clase B en movimiento, tales como, derramamiento, carrera o goteo de líquidos inflamables y generalmente incluye hasta una o más superficies verticales u horizontales. Los incendios de esta naturaleza son considerados como un riesgo especial. La selección de extintores para este tipo de riesgo, debe hacerse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de este equipo especializado. El sistema utilizado para clasificar extintores de incendios Clase B (líquidos inflamables en profundidad) no es directamente aplicable a este tipo de riesgo.

Nota. La instalación de sistemas fijos debería ser considerada, cuando sea aplicable.

### **2.3.4 Incendios de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares)**

Extintores de incendio tipo AFFF y FFFP, no deben ser usados para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, tales como alcoholes, acetona, ésteres, quetonas, etc., a menos que estén específicamente referenciados en la placa de identificación del extintor.

### **2.3.5\* Incendios en equipo electrónico**

Los extintores para la protección de equipo electrónico delicado, deben ser seleccionados entre los siguientes: dióxido de carbono y agentes halogenados.

## **2.4 APLICACIÓN PARA LUGARES ESPECÍFICOS**

Cuando es necesario instalar extintores portátiles, se deben aplicar los siguientes documentos para las áreas y locaciones señaladas en sus correspondientes objetos:

NFPA 30A, Automotive and Marine Service Code.

NFPA 32, Standard for Drycleaning Plants.

NFPA 58, Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases.

NFPA 81, Standard for Fur Storage, Fumigation and Cleaning.

NFPA 86, Standard for Ovens and Furnaces.

NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operation.

NFPA 120, Standard for Coal Preparation Plants.

NFPA 122, Standard for the Storage of Flammable and Combustible Liquids Within Underground Metal and Nonmetal Mines (other than coal).

NFPA 124, Standard for Fire Protection of Diesel Fuel and Diesel Equipment in Underground Mines.

NFPA 241, Standard for Safeguarding Construction, Alteration and Demolition Operations.

NFPA 303, Fire Protection Standard for Marinas and Boatyards.

NFPA 385, Standard for Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids.

NFIPA 407, Standard for Aircraft Fuel Servicing.

NFPA 410, Standard on Aircraft Maintenance.

NFPA 418, Standard for Heliports.

NFIPA 498, Standard for Explosives Motor Vehicle Terminals.

NFPA 501C, Standard on Recreational Vehicles.

NFPA 501 D, Standard for Recreational Vehicle Parks and Campgrounds.

NFPA 512, Standard for Truck Fire Protection.

## **CAPÍTULO 3. DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES**

### **3.1 REQUISITOS GENERALES**

**3.1.1\*** El número mínimo de extintores de incendio necesarios para proteger una propiedad, debe ser determinado como se describe en este capítulo. Con frecuencia, extintores adicionales pueden ser instalados para proporcionar una protección más adecuada. Los extintores que tengan clasificaciones menores a las especificadas en las Tablas 3.2.1 y 3.3.1, pueden ser instalados siempre y cuando no sean usados en cumplimiento de las exigencias de protección mínimas de este capítulo.

**3.1.2\*** Los extintores de incendio deben ser instalados para proteger tanto la estructura del edificio, si es combustible, como los riesgos de ocupación contenidos en ella.

3.1.2.1 La protección para el edificio requerida, debe ser proporcionada por extintores apropiados para incendios Clase A.

3.1.2.2\* La protección para el riesgo de ocupación, debe ser proporcionada por extintores apropiados para incendios Clase A, B, C o D, en la medida en que estos riesgos puedan estar presentes.

3.1.2.3 Los extintores proporcionados para protección del edificio, pueden también ser considerados para la protección de la ocupación que tenga un potencial de incendio Clase A.

3.1.2.4 Los edificios combustibles que tengan un riesgo de ocupación sometido a incendios Clase B y/o Clase C, deben tener un complemento de extintores Clase A para protección del edificio, además de los extintores para Clase B y/o Clase C adicionales. Cuando los extintores tengan más de una letra de clasificación (por ejemplo, 2-A:20-B:C), pueden ser considerados como satisfactorios para las exigencias de cada clase de letra.

3.1.3 Los salones o áreas deben ser clasificados generalmente como riesgos ligeros (bajos), ordinarios (moderados) o extra (altos). Las áreas limitadas de mayor o menor riesgo, deben ser protegidas en la medida de sus necesidades.

3.1.4 En cada nivel de piso, el área protegida y las distancias de recorrido, están basadas sobre extintores instalados de acuerdo con las Tablas 3.2.1 y 3.3.1.

**3.2 TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO PARA RIESGOS CLASE A**

3.2.1 Los tamaños mínimos de extintores de incendios para las clasificaciones de riesgos enumerados, se deben proporcionar sobre la base de la Tabla 3.2.1, excepto en lo modificado por 3.2.2. Los extintores deben ser localizados de tal manera, que las máximas distancias de recorrido no excedan las especificadas en la Tabla 3.2.1, excepto en lo modificado por 3.2.2 (véase el Apéndice E).

Tabla 3.2.1

	Riesgo de ocupación ligero (bajo)	Riesgo de ocupación ordinario (moderado)	Riesgo de ocupación extra (alto)
Clasificación mínima del extintor	2-A***	2-A***	4-A*
Área máxima de piso por unidad de A	3 000 pies <sup>2</sup>	1 500 pies <sup>2</sup>	1 000 pies <sup>2</sup>
Área máxima de piso por extintor	11 250 pies <sup>2</sup> **	11 250 pies <sup>2</sup>	11 250 pies <sup>2</sup> **
Distancia máxima de recorrido hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies

\* Dos extintores del tipo de agua de 2,5 galones (9,46 L), pueden ser usados para cumplir las exigencias de un extintor clasificado 4-A.

\*\* Véase el Apéndice E.3.3.

\*\*\* Hasta dos extintores del tipo de agua, cada uno con clasificación 1-A, pueden ser usados para cumplir con las exigencias de un extintor 2-A para riesgos de ocupación ligeros (bajo).

Para unidades SI: 1 pie = 0,305 m; 1 pie cuadrado = 0,092 9 m<sup>2</sup>

3.2.1.1 Algunos extintores pequeños que son cargados con químico seco multipropósito, Halón 1211 o Halón 1211/1301, están calificados para incendios Clase B y Clase C, pero no tienen suficiente efectividad para llegar al mínimo 1-A, aun cuando tengan utilidad en la extinción de incendios más pequeños Tipo A. Estos extintores no deben ser usados para cumplir las exigencias de 3.2.1.

**3.2.2** Hasta la mitad del complemento de los extintores especificados en la Tabla 3.21, puede ser reemplazada por estaciones de mangueras uniformemente espaciadas cada 1 1/2 pulgadas (3,81 cm), para uso por los ocupantes del edificio. Cuando las estaciones de mangueras son instaladas de esta manera, deben cumplir con NFPA 14, *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*. La localización de estas estaciones y la colocación de los extintores se debe hacer de manera tal, que las estaciones de mangueras no reemplacen más de un extintor.

**3.2.3** Cuando el área del piso de un edificio sea inferior a la especificada en la Tabla 3.2.1, por lo menos un extintor del tamaño mínimo recomendado debe ser instalado.

**3.2.4** Los requisitos de protección pueden ser cumplidos con extintores de mayor calificación, siempre y cuando la distancia de recorrido a ellos no exceda de 75 pies (22,7 m).

### **3.3 TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA INCENDIOS CLASE B DIFERENTES DE INCENDIOS EN LÍQUIDOS INFLAMABLES DE APRECIABLE PROFUNDIDAD**

Nota. Líquidos inflamables de apreciable profundidad son aquellos con una profundidad mayor de 1/4 de pulgada (0,64 mm).

**3.3.1** Los tamaños mínimos de extintores de incendio para las clasificaciones indicadas de riesgo, deben ser proporcionados con base en la Tabla 3.3.1. Los extintores deben ser localizados de manera que las distancias máximas de recorrido no excedan de las especificadas en la tabla utilizada (véase el Apéndice E).

Excepción: los extintores de menor categoría, recomendables para riesgos específicos pequeños dentro del área general de riesgo, pueden ser usados pero no deben ser considerados como que cumplen con ninguna parte de las exigencias de la Tabla 3.3.1.

**3.3.2** Para cumplir con los requisitos de la Tabla 3.3.1, no deben utilizarse dos o más extintores de menor categoría.

Excepción 1. Hasta tres extintores AFFF o FFFP de por lo menos 2,5 galones (9,46 L) de capacidad, pueden ser usados para cumplir con las exigencias de riesgo extra (alto).

Excepción 2. Dos extintores AFFF o FFFP de por lo menos 1,5 galones (6 L) de capacidad, pueden ser utilizados para cumplir con las exigencias de riesgo ordinario (moderado).

**Tabla 3.3.1**

Tipo de riesgo	Calificación mínima básica del extintor	Distancia máxima de recorrido hasta los extintores	
		Pies	Metros
Ligero (bajo)	5-B	30	9,15
	10-B	50	15,25
Ordinario (moderado)	10-B	30	9,15
	20-B	50	19,25
Extra (alto)	40-B	30	9,15
	80-B	50	15,25

Notas:

- 1) Las calificaciones especificadas no significan que se presentarán incendios de las magnitudes indicadas, sino más bien que darán a los operados más tiempo y agente para manejar incendios difíciles que se puedan presentar.
- 2) Para incendios que involucren líquidos inflamables solubles en agua, véase el numeral 2.3.4.
- 3) Para aplicaciones en riesgos específicos, véase el numeral 2.3.

**3.3.3** Las exigencias de protección pueden ser cumplidas con extintores de mayor categoría, siempre y cuando la distancia de recorrido hasta ellos no exceda de 50 pies (15,25 m).

### **3.4 TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA INCENDIOS CLASE B EN LÍQUIDOS INFLAMABLES DE APRECIABLE PROFUNDIDAD**

Nota. Los líquidos inflamables de apreciable profundidad, son aquellos con una profundidad superior a 1/4 de pulgada (0,64 cm).

**3.4.1\*** Los extintores portátiles de incendio no deben ser instalados como única protección para riesgos de líquidos inflamables de apreciable profundidad cuando el área de superficie exceda de 10 pies<sup>2</sup> (0,93 m<sup>2</sup>).

Excepción: cuando se disponga de personal entrenado en extinción de incendios en las áreas protegidas, o sus contrapartes, el área máxima de superficie no debe exceder de 20 pies<sup>2</sup> (1,86 m<sup>2</sup>).

**3.4.2** Para riesgos de líquidos inflamables de apreciable profundidad, debe proporcionarse un extintor Clase B, sobre la base de por lo menos dos unidades numéricas de potencial de extinción Clase B por cada pie cuadrado (0,092 9 m<sup>2</sup>) de superficie líquida inflamable del área más grande de riesgo. (para fuegos que involucren grasa de cocina o líquidos inflamables solubles en agua, véanse los numerales 2.3.2 y 2.3.4).

Excepción. Pueden instalarse extintores tipo AFFF o FFFP, sobre la base de 1-B de protección por pie cuadrado de riesgo.

**3.4.3** Dos o más extintores de clasificaciones inferiores, no deben ser usados en lugar del extintor requerido para el área de riesgo más grande.

Excepción. Hasta tres extintores AFFF o FFFP, pueden usarse para cumplir las exigencias, siempre y cuando la suma de las clasificaciones Clase B cumpla o exceda el valor requerido para el área de riesgo más grande.

**3.4.4** Las distancias de recorrido para extintores portátiles, no deben exceder de 50 pies (15,25 m) (Véase el Apéndice E).

3.4.4.1 Los riesgos intercalados o ampliamente separados, deben ser protegidos individualmente. Un extintor en la proximidad de un riesgo, debe estar localizado cuidadosamente para que sea accesible en presencia de un incendio sin riesgo indebido para el operario.

### **3.5 TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA RIESGOS CLASE C**

Cuando pueda encontrarse equipo eléctrico energizado, que requiera un medio de extinción no conductivo, deben instalarse extintores con clasificación Clase C. La norma incluye el equipo que pueda estar comprometido directamente y el de los alrededores. Puesto que el incendio en sí mismo es riesgo Clase A o Clase B, los extintores deben tener el tamaño y localización sobre la base del riesgo anticipado, Clase A o Clase B.

Nota: el equipo eléctrico debería ser desenergizado tan pronto como sea posible para evitar una nueva ignición.

### **3.6 TAMAÑO Y COLOCACIÓN DE EXTINTORES PARA RIESGOS CLASE D**

**3.6.1** Extintores o agentes extintores con clasificaciones Clase D, deben ser proporcionados para incendios que impliquen metales combustibles.

**3.6.2** Los extintores o agentes extintores (medios) deben estar localizados a una distancia no mayor de 75 pies (23 m) de distancia de recorrido desde el riesgo clase D (véase el Apéndice E-6).

**3.6.3** Los extintores portátiles o agentes extintores (medios) para riesgos Clase D, deben ser provistos para aquellas áreas de trabajo en donde se generen polvo de metales combustibles, escamas, viruta, astillas o productos de tamaño similar.

**3.6.4** La determinación del tamaño se hará con base en el metal combustible específico, su tamaño físico de partícula, área a ser cubierta y recomendaciones del fabricante del extintor sobre datos a partir de ensayos de control practicados.

## **CAPITULO 4. INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y RECARGA**

### **4.1 GENERALIDADES**

**4.1.1** Este capítulo está relacionado con las reglas que gobiernan la inspección, el mantenimiento y la recarga de extintores. Estos factores son de primordial importancia para garantizar la operación en el momento del incendio.

**4.1.2** Los procedimientos para inspección y mantenimiento de extintores de incendio, varían considerablemente. Es necesario tener un conocimiento mínimo para practicar una "verificación rápida" mensual o inspección, con el fin de seguir los procedimientos de inspección establecidos en el numeral 4.3. Una persona entrenada, que haya recibido las instrucciones necesarias para practicar mantenimiento confiable y que tenga el manual de servicio del fabricante, debe prestar el servicio a los extintores de incendio con una diferencia de no más de un año, tal como se describe en la Sección 4.4.

**4.1.3** El propietario o su delegado o el ocupante de una propiedad en la cual se hayan instalado extintores de incendio, debe ser el responsable por tal inspección, mantenimiento y recarga.

**4.1.4\*** El mantenimiento, servicio y recarga, deben ser practicados por personal entrenado, que tenga a su disposición los apropiados manuales de servicio, los apropiados tipos de

herramientas, los materiales de recarga, los lubricantes y las partes de reemplazo recomendadas por el fabricante indicadas específicamente para uso con el extintor.

**4.1.5** Ni marcas ni etiquetas, deben ser colocadas sobre el frente del extintor.

Excepción: las etiquetas que indiquen el uso del extintor o su clasificación o ambas.

## **4.2 DEFINICIONES**

**4.2.1** Inspección: una inspección es una "verificación rápida" de que un extintor está disponible y operará. Está destinada a dar una seguridad razonable de que el extintor está completamente cargado y en condiciones de operación. Esto se hace verificando que esté en el sitio designado, que no haya sido operado ni manipulado y que no hay daño físico obvio o condición que prohíba su operación.

**4.2.2** Mantenimiento: es un examen cuidadoso del extintor. Está destinado a ofrecer una máxima seguridad de que un extintor operará efectiva y confiablemente. Incluye una inspección cuidadosa y cualquier reparación o reemplazo necesario. Normalmente revelará si necesita un ensayo hidrostático.

**4.2.3** Recarga: es el reemplazo del agente de extinción incluyendo también el expelente para ciertos tipos de extintores.

## **4.3 INSPECCIÓN**

### **4.3.1\* Frecuencia**

Los extintores deben ser inspeccionados cuando se ponen en servicio inicialmente y de ahí en adelante a intervalos aproximados de 30 d. Los extintores deben ser inspeccionados con más frecuencia, cuando las circunstancias lo requieran.

### **4.3.2 Procedimientos**

La inspección periódica de extintores debe incluir una verificación de por lo menos los siguientes aspectos:

- a) Localización en el sitio designado
- b) Ninguna obstrucción a acceso o visibilidad
- c) Instrucciones de operación en la placa, legibles y vistas desde afuera
- d)\* Los sellos de seguridad e indicadores de manipulación no deben estar rotos o faltar
- e) Determinación de carga completa, por peso o sopesada
- f) Examen de daños físicos obvios, corrosión, escapes o boquillas tapadas
- g) Lectura del manómetro de presión o indicador en el rango o posición de operable.

- h) Para los rodantes, la condición de las ruedas, llantas, carro, manguera y boquilla verificadas.

### **4.3.3 Acción correctiva**

Cuando una inspección de cualquier extintor revele una deficiencia en cualquiera de las condiciones listadas en a), b) y h) de 4.3.2, debe tomarse una acción correctiva inmediata.

4.3.3.1 Extintores recargables. Cuando una inspección de cualquier extintor recargable revele una deficiencia en cualquiera de las condiciones listadas en c), d), e) f) y g) de 4.3.2, éste debe ser sometido a los procedimientos de mantenimiento aplicables.

4.3.3.2 Extintores de polvo químico seco, no recargables. Cuando una inspección de un extintor no recargable de químico seco revele una deficiencia de cualquiera de las condiciones listadas en c), e), f) y g) de 4.3.2, éste debe ser retirado del servicio, descargado y destruido por instrucciones del propietario, o devuelto al fabricante.

4.3.3.3 Extintor no recargable de agente halogenado. Cuando una inspección de cualquier extintor no recargable que contenga un agente halogenado revele una deficiencia de cualquiera de las condiciones listadas en c), e), f) y g) de 4.3.2, éste debe ser retirado del servicio, no descargado y devuelto al fabricante.

Si el extintor no es devuelto al fabricante, debe ser enviado a un agente o distribuidor de equipos contra incendio para permitir la recuperación del halón.

### **4.3.4 Registros de inspección**

4.3.4.1 El personal que haga las inspecciones, debe conservar los registros de todos los extintores inspeccionados, incluyendo aquellos que necesitaron de acciones correctivas.

4.3.4.2 Por lo menos una vez al mes, deben registrarse la fecha en que fue practicada la inspección y las iniciales de la persona que la llevó a cabo.

4.3.4.3 Los registros deben ser conservados en una etiqueta o tarjeta, adherida al extintor, o por sistema electrónico (por ejemplo, código de barras) que permita un registro permanente.

## **4.4\* MANTENIMIENTO**

### **4.4.1 Frecuencia**

Los extintores deben ser sometidos a mantenimiento por lo menos una vez al año, en el momento del ensayo hidrostático, o cuando específicamente sea indicado como consecuencia de una inspección.

4.4.1.1 Los tipos de presión almacenada que contengan agua penetrante, deben ser desarmados anualmente y sometidos a mantenimiento completo. Antes de desarmar, el extintor debe ser descargado completamente para verificar la operación de la válvula de descarga y manómetro de presión. La carga de agua penetrante puede ser recuperada y reutilizada, siempre y cuando sea sometida a análisis del agente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.4.1.2\* Anualmente debe practicarse en todos los conjuntos de mangueras de dióxido de carbono un ensayo de conductividad. Los conjuntos de mangueras que no sean conductivos, deben ser reemplazados.

Los conjuntos de mangueras de dióxido de carbono que pasen el ensayo de conductividad, deben tener la información del ensayo registrada por medio de una etiqueta metálica adecuada o de un material igualmente durable, de un tamaño mínimo de 1/2 pulgada x 3 pulgadas (1,3 cm x 7,6 cm). La etiqueta debe ser asegurada a la manguera por un proceso de bajo calor. La etiqueta debe incluir la siguiente información:

- a) Mes y año en que el ensayo fue llevado a cabo, indicados por perforación, por ejemplo, por medio de un punzón
- b) Nombre o iniciales de quien efectuó el ensayo y nombre de la agencia que lo practicó.

4.4.1.3 Los reguladores de presión proporcionados con extintores rodantes, deben ser ensayados para presión estática de salida y rata de flujo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.4.1.4\* Cada seis años, los extintores de presión almacenada que requieran un ensayo hidrostático de 12 años, deben ser vaciados y sometidos a los procedimientos de mantenimiento aplicables. La remoción de agente halogenado debe ser practicada solamente utilizando un sistema cerrado de recuperación de halón debidamente registrado. Cuando los procedimientos de mantenimiento aplicables sean practicados durante las recargas periódicas o ensayos hidrostáticos, el período de seis años se debe contar desde esa fecha.

Excepción. Los extintores no recargables, no deben ser ensayados hidrostáticamente, sino que deben ser retirados del servicio en un intervalo máximo de 12 años desde la fecha de fabricación. Los extintores no recargables de agentes halogenados, deben ser dispuestos de acuerdo con el numeral 4.3.3.3.

4.4.1.5 Los extintores retirados de servicio por mantenimiento o recarga, deben ser reemplazados por uno apropiado para el tipo de riesgo que está siendo protegido y de por lo menos la misma capacidad.

#### **4.4.2\* Procedimientos**

Los procedimientos de mantenimiento deben incluir un cuidadoso examen de los tres elementos básicos de un extintor:

- a) Partes mecánicas,
- b) Agente de extinción y
- c) Medios expelentes

Excepción. Durante el mantenimiento anual, no es necesario examinar internamente los extintores no recargables, los de dióxido de carbono o los de presión almacenada, con excepción de los tipos especificados en el numeral 4.4.1.1. Sin embargo, esos extintores deben ser

examinados cuidadosamente en su parte externa de acuerdo con los elementos aplicables del numeral 4.4.2 (a).

4.4.2.1 Sellos o indicadores de manipulación. En el momento del mantenimiento, el sello de manipulación de los extintores recargables debe ser retirado halando el pasador o aparato de cierre. Después de que se complete el mantenimiento, debe instalarse un nuevo sello.

#### **4.4.3\* Conservación de registros de mantenimiento**

Todo extintor debe tener una etiqueta o tarjeta colocada con seguridad, que indique mes y año en que le fue practicado el mantenimiento y que identifique la persona que prestó el servicio.

Nota. Bajo circunstancias especiales o cuando estén en efecto requisitos locales, puede ser deseable o requerida información adicional.

4.4.3.1 Los tambores que pasen la exigencia aplicable de 6 años del numeral 4.4.1.4, deben tener la información del ensayo registrada en una etiqueta metálica apropiada, o de un material igualmente durable, de un tamaño mínimo de 2 pulgadas x 3,5 pulgadas (5,1 cm x 8,9 cm). La etiqueta debe ser fijada al tambor por medio de un proceso de bajo calor. Estas etiquetas deben ser auto-destructivas cuando se trate de retiradas del extintor y deben incluir la siguiente información:

- a) Mes y año en que fue practicada la prueba, indicada por una perforación, por ejemplo con un punzón manual.
- b) Nombre o iniciales de la persona que practicó la prueba y nombre de la agencia, que la llevó a cabo.

4.4.3.1.1 Adicionalmente a tener una etiqueta fija en el tambor, los extintores recargables de polvo químico seco deben tener un rotulado legible interno que indique lo siguiente:

- a) Mes y año en que el mantenimiento fue llevado a cabo.
- b) Nombre o iniciales de la persona que llevó a cabo el mantenimiento y el nombre de la agencia.

Si se usa una etiqueta para esta identificación, debe ser de un material que esté registrado para este propósito.

## **4.5 RECARGAS**

### **4.5.1\* Generalidades**

4.5.1.1 Todos los extintores del tipo recargable, deben ser recargados después de cualquier uso o cuando sea indicado por una inspección o cuando se les practique mantenimiento.

4.5.1.2 Cuando se haga la recarga, deben seguirse las recomendaciones del fabricante. (Sobre los químicos de recarga, véase el numeral 4.5.3.1).

Nota. Algunos fabricantes exigen que sus extintores sean devueltos a la fábrica para recarga.

4.5.1.3\* La cantidad de agente de recarga, debe ser verificada por peso. El peso bruto recargado, debe ser igual al peso bruto que está impreso en la etiqueta.

Para los extintores que no tienen el peso bruto marcado en la etiqueta, debe fijarse sobre el cilindro una etiqueta permanente que lo indique. La etiqueta que contenga el peso bruto, debe ser de material durable, de tipo sensible a presión y auto-destructiva.

4.5.1.4 Conversión de tipos de extintores. Ningún extintor debe ser convertido de un tipo a otro, ni de un agente a otro. Los extintores de incendio no deben ser usados para ningún otro fin diferente al de extinguir fuego.

4.5.1.5\* Ensayo de escapes. Después de la recarga, debe practicarse un ensayo de escape sobre los extintores tipo presión almacenada y auto-expelentes.

#### **4.5.2 Frecuencia**

4.5.2.1 Operado por cartucho de agua y tanque bomba. Cada doce meses, los extintores de tanque bomba de agua y tanque bomba de cloruro de calcio anticongelantes, deben ser recargados con nuevos químicos o agua, lo que sea aplicable.

4.5.2.2 Agente humedecedor. El agente, en extintores de agente humedecedor de presión almacenada (químico húmedo), debe ser reemplazado anualmente.

Para recarga, solamente debe usarse el agente especificado en la placa del extintor. El uso de agua u otros agentes, está prohibido.

4.5.2.3 AFFF Y FFFP. El agente premezclado líquido en carga tipo AFFF (película acuosa formadora de espuma) y FFFP (película formadora de espuma de fluoroproteína) debe ser reemplazado por lo menos una vez cada tres años. El agente en carga sólida tipo AFFF, debe ser reemplazado una vez cada cinco años.

Excepción. El agente en extintores no presurizados tipos AFFF y FFFP que esté sometido a análisis del agente de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes, no necesita ser reemplazado.

#### **4.5.3 Procedimientos**

4.5.3.1\* Agentes de recarga. Solamente deben ser usados aquellos agentes especificados en la placa o los que hayan demostrado tener igual composición química, características físicas y capacidad de extinción de fuego. Los agentes registrados específicamente para su uso con ese extintor, deben considerarse como que cumplen con estas exigencias.

4.5.3.2\* Mezcla de químicos secos. Los químicos secos multipropósito, no deben ser mezclados con químicos secos con base alcalina.

4.5.3.3 Relleno. El químico seco restante de un extintor descargado, puede ser reutilizado siempre y cuando sea verificado cuidadosamente sobre tipo, contaminación y condición apropiadas. El que sea encontrado de tipo equivocado o contaminado, no debe usarse nuevamente.

4.5.3.4 Reutilización de agente químico seco. Los extintores retirados para mantenimiento o ensayo hidrostático de seis años, deben ser vaciados. El agente químico seco puede ser reutilizado, siempre y cuando se tenga un sistema cerrado de recuperación y el agente esté almacenado en un recipiente sellado para evitar la contaminación.

Antes de ser utilizado nuevamente, el agente químico seco debe ser verificado cuidadosamente para observar que sea del tipo, contaminación y condición apropiadas. Cuando existan dudas con relación al tipo, contaminación o condición, el polvo químico debe ser descartado.

4.5.3.5 Polvo seco. Los tambores o canecas que contengan agentes de polvo seco, para aplicación con palas o cucharones, para uso en incendios de metales, deben ser conservados completos y tapados todo el tiempo. Si el polvo seco está húmedo, debe ser reemplazado (véase el literal A.4.5.3.1).

4.5.3.6\* Remoción de humedad. Para todos los extintores que no sean de agua, debe removerse cualquier humedad antes de la recarga.

4.5.3.7\* Agente halogenado. Los extintores del tipo halón, solamente deben ser cargados con el tipo y peso apropiados de halón, tal como esté especificado en la placa.

4.5.3.8 Reutilización de agente halogenado. La remoción del halón 1211 de los extintores debe hacerse solamente utilizando un sistema cerrado de recuperación de halon registrado. La remoción de agente de otro extintor de agente halogenado se debe hacer utilizando solamente un sistema cerrado de recuperación de halón. El cilindro del extintor se debe examinar internamente para contaminación y/o corrosión. El agente halogenado retenido en el cilindro de recuperación del sistema se debe reutilizar solamente si no hay evidencia de contaminación interna en el cilindro del extintor. El halón removido del extintor que muestre evidencia de contaminación interna o corrosión se debe procesar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.5.3.9\* Dióxido de carbono. La fase de vapor del dióxido de carbono no debe ser inferior a 99,5 por ciento de dióxido de carbono. El contenido de agua de la fase líquida no debe ser más del 0,01 por ciento por peso [-30 °F (-34,4 °C) punto de rocío]. El contenido de aceite del dióxido de carbono no excederá 10 ppm por peso.

4.5.3.10 Tipos de agua. Cuando se recarguen extintores de presión almacenada, el sobrellenado dará como resultado una descarga inapropiada. La cantidad apropiada de agente líquido, debe ser determinada utilizando una de las siguientes opciones:

- a) Medida exacta por peso
- b) Medida exacta en volumen
- c) Uso de un tubo anti-sobrellenado, cuando se dispone de él, o
- d) Uso de una marca de llenado en el tambor del extintor, cuando existe.

#### **4.5.4 Medidas de precaución de presurización**

4.5.4.1\* Manómetros de presión. Los manómetros de presión de reemplazo, deben tener la presión de carga (servicio) apropiada indicada, deben estar marcados para su uso con el

agente presente en el extintor y deben ser compatibles con el material del cuerpo de la válvula del extintor. El manómetro usado para graduar la fuente regulada de presión, debe ser calibrado por lo menos anualmente.

4.5.4.2 Extintores de presión almacenada. Un extintor recargable, del tipo de presión almacenada, debe ser presurizado solamente a la presión de carga especificada en la placa del extintor. El adaptador de presurización del fabricante, debe ser conectado al conjunto de válvula antes de presurizar el extintor. Una fuente regulada de presión, no graduada por encima de 25 psi (172 kPa) sobre la presión de operación (servicio), debe ser usada para presurizar estos extintores.

**PREVENCIÓN 1.** Una fuente de presión no regulada, por ejemplo un cilindro de nitrógeno sin un regulador de presión, nunca debe ser usada porque el extintor podría ser sobrepresurizado y posiblemente romperse.

**PREVENCIÓN 2.** Nunca se debe dejar un extintor conectado al regulador de una fuente de alta presión por un período largo de tiempo. Un regulador defectuoso, puede hacer que el recipiente se rompa por exceso de presión.

4.5.4.3\* Gas de presurización. Para presurizar extintores del tipo de presión almacenada de químico seco y halón, debe usarse solamente nitrógeno industrial con un punto de rocío de -60 °F (-51 °C) o inferior (nitrógeno CGA especificación G10.1, grados D a P). El aire comprimido, a través de trampas de humedad no debe usarse para presurizar aun cuando así se diga en las instrucciones de extintores viejos.

Excepción No. 1. Puede usarse aire comprimido de sistemas especiales de compresión capaces de proporcionar aire con un punto de rocío de -60 °F (-51,1 °C) o menos. El sistema especial de compresión debe estar equipado con un sistema de alarma y control automáticos, para garantizar que el punto de rocío permanezca en o por debajo de -60 °F (-51,1 °C) en todo momento.

Excepción No. 2. Algunos extintores Clase D exigen ser presurizados con argón. Estos tienen que ser represurizados solamente con el tipo de gas expelente indicado en la etiqueta del extintor.

#### **4.5.5 Mantenimiento de los registros de recarga**

Todo extintor de incendio debe tener una tarjeta o etiqueta debidamente asegurada que indique el mes y año en que se practicó la recarga y que identifique a la persona que prestó el servicio.

### **CAPÍTULO 5. ENSAYO HIDROSTÁTICO**

#### **5.1 GENERALIDADES**

**5.1.1** Esta norma requiere de ensayo hidrostático de los vasos de presión utilizados como extintores de incendio, y de componentes especificados de los extintores.

**5.1.2** El ensayo hidrostático debe ser practicado por personas entrenadas en procedimientos de ensayos de presión y salvaguardias y que tengan el equipo de ensayo apropiado, instalaciones y manuales de servicio convenientes.

**5.1.3** Si, en cualquier momento, un extintor muestra evidencia de corrosión o daño mecánico, debe ser ensayado hidrostáticamente, sujeto a las provisiones de 5.1.4 y 5.1.5.

Excepción 1. Tanques de bombas

Excepción 2. Extintores de incendio no recargables, diferentes a los tipos halogenados, deben ser descargados y descartados.

Excepción 3. Extintores no recargables de agentes halogenados (véase el numeral 4.3.3.3).

#### **5.1.4\* Examen de la condición del cilindro**

Cuando el cilindro o tambor de un extintor tiene una o más de las condiciones listadas en este numeral, no debe ser ensayado hidrostáticamente sino que debe ser destruido por el propietario o de acuerdo con sus instrucciones:

- a) Cuando existen reparaciones de soldadura, soldadura de inmersión o uso de compuestos de relleno.

Nota. Para soldadura en tambores de acero dulce, consultar con el fabricante del extintor.

- b) Cuando las roscas del cilindro o tambor estén dañadas.
- c) Cuando exista corrosión que haya causado poros, incluyendo debajo de los conjuntos de placas removibles.
- d) Cuando el extintor se haya quemado en un incendio.
- e) Cuando se haya usado un tipo de agente de extinción de cloruro de calcio en un extintor de acero inoxidable.

Cuando el tambor es de cobre o bronce unido con soldadura suave o con remaches.

- g) Todos los extintores tipo invertidos, excepto los rodantes.
- h) Cuando un extintor ha sido utilizado para cualquier propósito diferente al de extintor.

**5.1.5** Cuando los tambores, cilindros o cartuchos no pasen el ensayo hidrostático, deben ser destruidos por su propietario o bajo su dirección.

#### **5.1.6\* Tambor/cilindro de aluminio**

Los extintores que tengan tambores o cilindros de aluminio y que se sospeche que han estado expuestos a temperaturas por encima de 350 °F (177 °C), deben ser retirados del servicio y sometidos a un ensayo hidrostático.

## **5.2 FRECUENCIA**

Los extintores deben ser ensayados hidrostáticamente a intervalos no mayores de los especificados en la Tabla 5.2.

Nota. Para extintores no recargables, véase el numeral 4.4.1.4.

Excepción 1. Los extintores que utilicen un cilindro que tenga marcas DOT o TC, deben ser ensayados hidrostáticamente o reemplazado de acuerdo con las exigencias DOT o TC.

Excepción 2. Para extintores no cubiertos por la Excepción 1, el primer reensayo puede ser practicado dentro de los 12 meses siguientes a los intervalos de ensayo especificados.

### 5.2.1 Cilindros y cartuchos de alta presión

Los cilindros o cartuchos de nitrógeno, utilizados para almacenamiento de gas inerte usado como expelente de extintores rodantes, deben ser ensayados hidrostáticamente cada cinco años.

Excepción. Los cilindros (excepto los cargados con dióxido de carbono) que cumplan con Part 173.34 (e) 15, Title 49, Code of Federal Regulations, pueden ser ensayados hidrostáticamente cada 10 años.

**Tabla 5.2. Intervalos de ensayo hidrostático para extintores**

Tipo de extintor	Intervalo (años)
Agua de presión almacenada, agua penetrante y/o anticongelante	5
Agente humedecedor	5
AFFF (Película acuosa formadora de espuma)	5
FFFP (Película formadora de espuma de fluoproteína)	5
Químico seco con tambores de acero inoxidable	5
Dióxido de carbono	5
Químico seco, presión almacenada, con tambores de acero dulce, tambores soldados con bronce o tambores de aluminio	12
Químico seco, operado con cartucho o cilindro, con tambores de acero dulce	12
Agentes halogenados	12
Polvo seco, Presión almacenada, operados por cilindro o cartucho, con tambores de acero dulce.	12

Nota 1. A los extintores de presión de agua almacenada con tambores de fibra de vidrio (antes de 1976), les fueron prohibidos los ensayos hidrostáticos por solicitud de los fabricantes.

**5.2.2** Los cartuchos de nitrógeno y dióxido de carbono, utilizados como expelentes (impulsores) en extintores portátiles manuales, que tengan marcas DOT o TC, deben ser ensayados hidrostáticamente o reemplazados de acuerdo con las exigencias DOT o TC.

Excepción 1. Los cartuchos que no excedan de 2 pulgadas (5,1 cm) de diámetro exterior y que tengan una longitud inferior a 2 pies (0,61 m), están excluidos de reensayos hidrostáticos periódicos.

Excepción 2. Los cartuchos DOT estampados con 3E, están excluidos de reensayos hidrostáticos periódicos.

### 5.2.3 Conjuntos de mangueras

A los conjuntos de mangueras para extintores equipados con una boquilla de cierre en el extremo de la manguera, debe practicárseles un ensayo hidrostático. El intervalo de ensayo debe ser el mismo especificado para el extintor al cual está montada.

### **5.3 PRESIONES DE ENSAYO**

#### **5.3.1 Cilindros de alta presión**

5.3.1.1 Los extintores de dióxido de carbono deben ser ensayados a 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro.

Excepción. Los extintores de dióxido de carbono que tengan cilindro con especificación ICC3, deben ser ensayados a 3 000 psi (20 685 kPa).

5.3.1.2 Los cilindros de nitrógeno y dióxido de carbono utilizados con extintores rodantes, deben ser ensayados a 5/3 de la presión de servicio estampada en el cilindro.

#### **5.3.2 Tipo de presión almacenada**

Todos los extintores de presión almacenada deben ser ensayados hidrostáticamente a la presión de ensayo de la fábrica, sin exceder de tres veces la presión de operación normal.

Los extintores que deben ser devueltos al fabricante para recarga, deben ser ensayados hidrostáticamente solamente por el fabricante.

#### **5.3.3 Tipo operado por cartucho**

Los extintores del tipo operados por cartucho o cilindro, de químico seco y polvo seco, deben ser ensayados hidrostáticamente a su presión original de ensayo de la fábrica, como se indica en la placa o tambor.

#### **5.3.4 Presiones de ensayo para conjuntos de mangueras**

5.3.4.1 Los conjuntos de manguera de dióxido de carbono que requieran ensayo hidrostático, deben ser ensayados a 1 250 psi (8 619 kPa).

5.3.4.2 Los conjuntos de manguera de químico seco y polvo seco que requieran ensayo hidrostático, deben ser ensayados a 300 psi (2 068 kPa) o a la presión de servicio, la que sea mayor.

### **5.4 EQUIPO DE ENSAYO**

#### **5.4.1 Generalidades**

5.4.1.1 Esta norma solamente permite el ensayo hidrostático de vasos de presión utilizados como extintores de incendio.

#### **5.4.2 Equipo de ensayo para cilindros de alta presión.**

5.4.2.1 El equipo para el ensayo de cilindros y cartuchos debe ser del tipo de chaqueta de agua que cumpla las especificaciones de Methods for Hydrostatic Testing of Compressed Gas Cylinders (CGA C-1), publicado por la Compressed Gas Association.

5.4.2.2 Los conjuntos de mangueras de extintores de dióxido de carbono que requieran ensayo hidrostático, deben ser ensayados dentro de un aparato protector tipo jaula.

### **5.4.3\* Equipo de ensayo para cilindros de baja presión**

5.4.3.1 El equipo de ensayo para cilindros de baja presión, consiste de lo siguiente:

- a) Una bomba de ensayos hidrostática, operada manual o eléctricamente, que sea capaz de producir no menos de 150 por ciento de la presión de ensayo. Debe incluir accesorios y válvulas apropiadas.
- b) Una conexión flexible para empatar con la bomba de ensayo. Debe estar equipada con los accesorios necesarios para hacer el ensayo a través de la boquilla del extintor, bonete de ensayo o manguera de salida, según sea el caso aplicable.
- c) Una jaula o barrera de protección para el personal, diseñada para proporcionar observación visual del extintor que está bajo ensayo.

5.4.3.2 Es necesario un equipo para secar todos los extintores, que no sean de agua, que hayan pasado el ensayo hidrostático.

## **5.5 PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO**

**PREVENCIÓN.** Si se utiliza aire o gas como único medio para ensayo de presión, o si todo el aire no es ventilado del recipiente antes del ensayo, la falla del tambor del extintor puede ser violenta y peligrosa.

### **5.5.1 Cilindros de alta presión**

5.5.1.1 Además de los exámenes visuales exigidos antes del ensayo, como se describe en 5.1.4, debe hacerse un examen interno previamente. Los procedimientos para este examen interno, deben practicarse de acuerdo con las exigencias de Standard for Visual Inspection of Compressed Gas Cylinders (CGA C-6) y Standard for Visual Inspection of High-Pressure Aluminum Compressed Gas Cylinders (CGA C-6. I), publicado por la Compressed Gas Association.

5.5.1.2 El ensayo hidrostático de cilindros y cartuchos de alta presión, debe hacerse en concordancia con los procedimientos especificados en Methods for Hydrostatic Testing of Compressed Gas Cylinders (CGA C-1), publicado por la Compressed Gas Association.

### **5.5.2\* Procedimientos de ensayo para cilindros de baja presión**

Los procedimientos de ensayo para cilindros, tambores y conjuntos de mangueras de baja presión están detallados en el Apéndice A de esta norma.

### **5.5.3\* Procedimientos de ensayo para conjuntos de mangueras**

Los procedimientos de ensayo para conjuntos de mangueras que requieren ensayo hidrostático, están detallados en el Apéndice A.

### **5.5.4 Registro de ensayos**

5.5.4.1 Cilindros de alta presión. Los cilindros y cartuchos de alta presión que pasen un ensayo hidrostático, deben quedar registrados con información de mes, año y la identificación del número DOT estampado en el cilindro, de acuerdo con las exigencias establecidas por DOT o la TC.

Nota. Es importante que el registro (estampado) sea colocado solamente en el hombro, tope del cabezal, cuello o anillo inferior (cuando hay) del cilindro.

5.5.4.2 Cilindros de baja presión. Los tambores de extintores de baja presión que pasen el ensayo hidrostático, deben tener la información del ensayo registrada en una etiqueta metálica apropiada o de material durable equivalente de tamaño mínimo de 2 pulgadas x 3,5 pulgadas (5,1 cm x 8,9 cm). La etiqueta debe ser fijada sobre el cilindro por medio de un proceso de bajo calor. Estas etiquetas deben ser auto-destructivas cuando se traten de retirar del extintor. La etiqueta debe incluir la siguiente información:

- a) Mes y año en que fue practicado el ensayo, indicado por una perforación, por ejemplo, con un punzón manual.
- b) Procedimiento de ensayo utilizado.
- c) Nombre o iniciales de la persona y de la agencia que practicó el ensayo.

5.5.4.3 Los conjuntos de manguera que pasen un ensayo hidrostático, no requieren registro.

## **CAPÍTULO 6. PUBLICACIONES DE REFERENCIA**

**6.1** Los siguientes documentos o porciones de los mismos, han sido referenciados dentro de esta norma y deben ser considerados como parte de las exigencias de este documento. La edición indicada para cada referencia, es la edición actual a la fecha de publicación de este documento.

### **6.1.1 Publicaciones de NFPA**

NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, edición de 1993.

NFPA 30A, Automotive and Marine Service Station Code, edición de 1993.

NFPA 32, Standard for Drycleaning Plants, edición de 1990.

NFPA 58, Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases, edición de 1992.

NFPA 81, Standard for Fur Storage, Fumigation and Cleaning, edición 1986.

NFPA 86, Standard for Ovens and Fumaces, edición de 1990.

NFPA 96, Standard for Ventilation, Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations, edición de 1994.

NFPA 120, Standard for Coal Preparation Plants, edición de 1994.

NFPA 122, Standard for the Storage of Flammable and Combustible Liquids, Within Underground Metal and Nonmetal Mines (other than Coal), edición de 1990.

NFPA 124, Standard for Fire Protection of Diesel Fuel and Diesel Equipment in Underground Mines, edición de 1988.

NFPA 231, Standard for General Storage, edición de 1990.

NFPA 241, Standard for Safeguarding Construction, Alteration and Demolition Operations, edición de 1993.

NFPA 303, Fire Protection Standard for Marinas and Boatyards, edición 1990.

NFPA 385, Standard for Tank Vehicles for Flammable and Combustible Liquids, edición de 1990.

NFPA 407, Standard for Aircraft Fuel Servicing, edición de 1990.

NFPA 410, Standard on Aircraft Maintenance, edición de 1994.

NFPA 418, Standard for Heliports, edición de 1990.

NFPA 498, Standard for Explosives Motor Vehicle Terminals, edición 1992.

NFPA 501C, Standard for Recreational Vehicles, edición de 1993.

NFPA 501 D, Standard for Recreational Vehicle Parks and Campgrounds, edición de 1993.

NFPA 512, Standard for Truck Fire Protection, edición de 1994.

### **6.1.2 Otras publicaciones**

#### **6.1.2.1 Publicaciones ASTM**

ASTM E 380-1989, Standard for Metric Practice.

#### **6.1.2.2 Publicaciones CGA.**

CGA C-1-1975, Methods for Hydrostatic Testing of Compressed Gas Cylinders.

CGA C-6-1993, Standard for Visual Inspection of Compressed Gas Cylinders (Steel).

CGA C-61-11984, Standard for Visual Inspection of High-Pressure Aluminum Compressed Gas Cylinders.

#### **6.1.2.3 Publicaciones ULC**

UL-C-S503-90, Standard for Carbon Dioxide Hand and Wheeled Fire Extinguishers.

ULC-S504-86, Standard for Dry Chemical and Dry Powder Hand and Wheeled Fire Extinguishers.

ULC-S507-83, Standard for 9 Litre Stored Pressure Water Type Fire Extinguishers.

ULC-S508-90, Standard for Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers.

ULC-S512-87, Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers.

6.1.2.4 Publicaciones UL.

ANSI/UL 8-1990, Foam Fire Extinguishers.

ANSI/UL 154-1990, Standard for Carbon Dioxide Fire Extinguishers.

ANSI/UL 299-1990, Standard for Dry Chemical Fire Extinguishers.

ANSI/UL 626-1990, Standard for 2 1/2 Gallon Stored Pressure Water Type Fire Extinguishers (NTC 2361)

ANSI/UL 711-1990, Standard for Rating and Fire Testing Extinguishers (NTC 1916).

ANSI/UL 1093-1990, Standard for Halogenated Agent Fire Extinguishers.

ANSI/UL 1803-1986, Standard for Factory Follow-up on Third Party Certified Portable Fire Extinguishers.

6.1.2.5 Publicaciones del Gobierno de Estados Unidos.

Code of Federal Regulations, Title 49-1989.

**DOCUMENTO DE REFERENCIA**

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE. Standard for Portable Fire Extinguishers. Washington, 1994. 50 p. H. (ANSI/NFPA 10).

## Apéndice A

### Material explicativo

Este apéndice no es parte de las exigencias de este documento de NFPA, pero ha sido incluido solamente para fines de información.

#### A.1.1 Principios de extinción de incendios

Muchos incendios son pequeños en su origen y pueden ser extinguidos con el uso de extintores portátiles apropiados. Se recomienda enfáticamente que el departamento de bomberos sea notificado tan pronto como se descubra un incendio. Esta alarma no debe ser demorada por esperar los resultados de la aplicación de extintores portátiles.

Los extintores pueden representar un segmento importante de cualquier programa general de extinción de incendios. Sin embargo, su buen funcionamiento depende de que se hayan cumplido las siguientes condiciones:

- 1) Que el extintor esté colocado apropiadamente y en condiciones de operación.
- 2) Que el extintor sea del tipo apropiado para el incendio que pueda ocurrir.
- 3) Que el fuego sea descubierto mientras todavía sea lo suficientemente pequeño para que el extintor pueda ser efectivo.
- 4) Que el incendio sea descubierto por una persona ágil, voluntariosa y capaz de usar el extintor.

#### A.1.2 Responsabilidad

El propietario u ocupante de una propiedad en la cual estén localizados los extintores, tiene obligación por el cuidado y uso de estos aparatos todo el tiempo. Las placas y manuales de instrucciones, deben estar a la mano y ser comprendidos profundamente por todas las personas que posiblemente vayan a usar los extintores.

Para descargarse de esta obligación, el propietario u ocupante debe prestar atención apropiada a la inspección, el mantenimiento y la recarga de este equipo y también debe entrenar personal sobre el uso correcto de extintores de los diferentes tipos de incendios que puedan presentarse la propiedad.

Un propietario u ocupante debe reconocer los riesgos de incendio en su propiedad y planear con anticipación cómo y con qué se va a combatir el fuego. El propietario/ocupante debe preocuparse de que todo el mundo sepa cómo llamar al departamento de bomberos e insistir en lo que debe hacer en cada incendio, independientemente de lo pequeño que sea.

En grandes propiedades, debe establecerse y entrenarse una brigada privada contra incendio. Debe asignarse personal para inspeccionar cada uno de los extintores periódicamente. Otro personal puede tener la obligación de mantenimiento y recarga del equipo a intervalos apropiados.

Los extintores portátiles contra incendio son aparatos para ser usados por los ocupantes de un edificio o área amenazado por un incendio. Son de primordial importancia para uso inmediato en incendios pequeños. Tienen una cantidad limitada de material de extinción y, por consiguiente, deben ser usados apropiadamente de manera que ese material no sea desperdiciado.

Los extintores son aparatos mecánicos. Necesitan cuidado y mantenimiento a intervalos periódicos, para garantizar que están listos para operar apropiada y seguramente. Partes o químicos internos pueden deteriorarse con el tiempo y necesitar reemplazo. Son vasos de presión, en la mayoría de los casos, y por lo tanto deben ser tratados con respeto y manejados con cuidado.

### **A.1.3 Polvo químico seco**

Las normas europeas e ISO, no distinguen entre agentes "químicos secos" y "polvo seco". La utilización del término "polvo seco" incluye tanto químico seco como polvo seco, como se definen en la presente norma.

### **A.1.3 Polvo seco**

Las normas europeas e ISO, no distinguen entre agentes "químicos secos" y "polvo seco". La utilización del término "polvo seco" incluye tanto químico seco como polvo seco, como se definen en la presente norma.

A.1.4.2 La clasificación y categorización se encuentran en la placa fija al extintor.

### **EJEMPLO.**

Un extintor es clasificado y categorizado como 4-A:20-B; C. Esto indica lo siguiente:

- 1) Debería extinguir un incendio como lo haría dos veces en uno Clase A, con un extintor 2-A [2,5 galones (9,46 L) de agua].
- 2) Debería extinguir un incendio como lo haría 20 veces en uno Clase B, con un extintor 1-B.
- 3) Es apropiado para usar con equipo eléctrico energizado.

Normalmente, los laboratorios clasifican los extintores para uso en incendios Clase A, con las siguientes categorías: 1-A, 2-A, 3-A, 4-A, 6-A, 10-A, 20-A, 30-A y 40-A. A partir del 1 de junio de 1969, los extintores clasificados para usar en incendios Clase B, tienen las siguientes categorías: 1-B, 2-B, 5-B, 10-B, 20-B, 30-B, 40-B, 60-B, 80-B, 120-B, 160-B, 240-B, 480-B, 640-B. Las categorías desde 1-A hasta 20-A y 1-B a 20-B inclusive, están basadas en ensayos de fuego en interiores; las de 30-A y más y 30-B y más, en ensayos de fuego en exteriores.

Las Categorías 4-B, 6-B, 8-B, 12-B y 16-B utilizadas previamente para calificar extintores individuales para uso en incendios Clase B, no fueron usadas para nuevos extintores a partir del 1 de Junio de 1969. Los existentes que tengan estas categorías son aceptables si han sido inspeccionados y mantenidos apropiadamente de acuerdo con esta norma.

Para incendios Clase B, debe reconocerse que la cantidad de incendio que puede ser extinguido por un aparato particular, está relacionada con el grado de entrenamiento y experiencia del operario.

Para los extintores clasificados para uso en incendios Clase C, **NO SE USA NÚMERO** puesto que estos incendios son esencialmente de Clase A o de Clase B que afectan equipo y alambrado eléctricos energizados. El tamaño de los diferentes extintores apropiados instalados, debería ser equiparado con el tamaño y la extensión de los componentes Clase A o Clase B o ambos, del riesgo eléctrico o equipo contenido a ser protegido.

Para los extintores clasificados para uso en incendios Clase D, **NO SE USA NÚMERO**. La efectividad relativa de estos extintores, para uso en incendios de metales combustibles específicos, está detallada en la placa del aparato.

Los extintores que son efectivos en más de una clase de incendio, tienen múltiples clasificaciones y categorías de LETRAS y NÚMEROS-LETRAS.

Para los extintores Clase A, categorizados bajo el sistema de clasificación utilizado antes de 1955, su equivalencia está de acuerdo con la Tabla A.1.4.2 (a):

A.1.4.4 Las autoridades competentes deberían determinar la aceptabilidad y credibilidad de la organización que registra o certifica extintores. Las autoridades deberían determinar si la organización realiza todos los ensayos para todos los requisitos de la norma. Factores tales como la estructura de la organización, sus principios en el campo de los esfuerzos de sus tareas, su reputación y experiencia comprobadas, su compromiso en el cumplimiento de las normas escritas y el grado de alcance en los programas de seguimiento, deberían evaluarse antes de que les sea concedido el reconocimiento.

A.1.4.5 Las autoridades competentes deberían determinar la firmeza de los programas de seguimiento de aseguramiento de calidad ejercidos por una tercera parte que certifique y registre extintores portátiles de incendio. La norma de seguimiento de fábrica, proporciona una base mínima para su determinación. La aplicación de las normas de seguimiento de la fábrica, proporciona una seguridad razonable de que los extintores portátiles vendidos al público continúan teniendo la misma confiabilidad y rendimiento estructurales como los originalmente sometidos a la organización de registro y marcado para evaluación.

**Tabla A.1.4.2 (a)**

<b>Todos los tipos de agua y agua penetrante</b>	<b>Categoría antes de 1955</b>	<b>Equivalencia</b>
1 1/4 a 1 3/4 galones	A-2	1-A
2 1/2 galones	A-1	2-A
4 galones	A-1	3-A
5 galones	A-1	4-A
17 galones	A	10-A
33 galones	A	20-A

Para unidades SI: 1 galón = 3,785 l

Para extintores clase B, categorizados bajo el sistema de clasificación utilizado antes de 1955, su equivalencia está de acuerdo con la Tabla A.1.4.2 (b):

Tabla A.1.4.2 (b)

Tipo y Capacidad	Antes de 1955	Equivalencia
Espuma		
2,5 galones	B-1	2-B
5 galones	B-1	5-B
17 galones	B	10-B
33 galones	B	20-B
Dióxido de carbono		
Menos de 7 libras	B-2	1-B
7 libras	B-2	2- B
10 libras a 12 libras	B-2	2- B
15 libras a 20 libras	B-1	2- B
25 libras a 26 libras	B-1	5- B
50 libras	B-1	10- B
75 libras	B-1	10- B
100 libras	B	10- B
Químico seco		
4 libras a 6 1/4 libras	B-2	2- B
7 1/2 libras	B-2	5- B
10 libras a 15 libras	B-1	5- B
20 libras	B-1	10- B
30 libras	B-1	20- B
75 libras y más	B	40-B

Para unidades SI: 1 galón = 3,785 L; 1 libra = 0,454 kg.

Para extintores categorizados bajo el sistema utilizado antes de 1955, las clasificaciones (en ese sistema) "C-2", "C-1" y "C", son equivalentes a la designación actual C.

Los extintores de dióxido de carbono con cuernos de metal no llevan clasificación "C".

A.1.6.6 Medios aceptables para identificar las localizaciones de extintores pueden incluir flechas, luces, señales o codificación en la pared o la columna.

A.1.6.7 En situaciones en las cuales los extintores deben ser proporcionados temporalmente, una buena práctica es suministrar soportes portátiles que consisten en una barra horizontal o vertical con soportes (patas) sobre la cual se puedan colgar.

A.1.6.13 Los gabinetes ventilados para extintores, deberían utilizar vidrio de color y deberían ser construidos de manera que eviten la entrada de insectos y la acumulación de agua. Los gabinetes construidos así, disminuirán la temperatura interna máxima de 10 °F a 15 °F (5,6 °C a 8,6 °C).

A.1.6.14 Las siguientes precauciones deberían ser tenidas en cuenta cuando los extintores están localizados en áreas que tengan temperaturas fuera del rango de 40 °F a 120 °F (4 °C a 49 °C).

- a) Los extintores AFFF y FFFP no pueden ser protegidos contra temperaturas por debajo de 40 °F (4 °C) agregando carga anticongelante, porque tenderán a destruir la efectividad del agente extintor.
- b) Los extintores de agua corriente no deben ser protegidos contra temperaturas inferiores a 40 °F (4 °C) con anticongelante etileno glicol. No se deberían usar soluciones de cloruro de calcio en extintores de acero inoxidable.

- c) Los extintores instalados en compartimientos de maquinaria, locomotoras diesel, equipo automotor, compartimientos de motores marinos e instalaciones de procesamiento caliente, pueden ser fácilmente sometidos a temperaturas por encima de 120 °F (49 °C). La selección de extintores para áreas de riesgo con temperaturas por encima de los límites anotados, debería ser hecha sobre la base de las recomendaciones del fabricante de estos equipos.

A.1.6.15 El manual puede ser específico para el extintor en cuestión o puede cubrir varios tipos.

**A.1.7** Los reglamentos federales de OSHA exigen que los fabricantes comuniquen información en cuanto al tipo de químicos en un producto que puede ser peligroso y el nivel de riesgo. Esta información está contenida en la hoja de datos de seguridad del material (MSDS) creada para cada químico o mezcla de químicos y está resumida en etiquetas o volantes colocados en el producto. Adicionalmente las autoridades estatales y locales han legalizado reglamentos que requieren identificación de químicos e ingredientes peligrosos en los productos. Las MSDS para agentes extintores de incendio se consiguen, previa solicitud, en un distribuidor o vendedor de equipos contra incendio o con el fabricante.

La identificación de la información del contenido, permitirá la determinación del tipo de químicos contenidos en el extintor y ayudará a resolver complicaciones que se presenten como consecuencia del uso anormal de un agente. El Hazardous Material Identification System (HMIS) [en Canadá véase Workplace Hazardous Materials Identification Systems (WHMIS)] usado, tiene un formato en tres partes con índices numéricos de 0 a 4. La primera parte, es para Propiedades Tóxicas, la segunda para Inflamabilidad y la tercera para reactividad con otros químicos. La mayoría de extintores de incendio tiene un índice numérico 0 en la segunda y tercera partes, porque son relativamente inertes y no inflamables.

Información sobre HMIS puede ser obtenida de Label Master Inc., Chicago, IL, o National Paint and Coatings Association, Washington C.D. La Figura A.1.7 es una marca de identificación de contenido químico típica. La información puede ser integrada en la etiqueta normal del extintor o en una separada.

CONTENIDO: POLVO QUÍMICO SECO ABC/HMIS 1-0-0, MICA MOSCOVITA, SULFATO  
AMONIOFOSFATOMONOAMONIO/POLVO IRRITANTE MOLESTO/CONTENIDO BAJO PRESIÓN  
(Nombre del fabricante, Dirección, Teléfono).

**Figura A.1.7. Información sobre contenido de extintor**

## **A.2.1 Condiciones de selección**

### **A. CONDICIONES FÍSICAS QUE AFECTAN LA SELECCIÓN**

1. **Peso Bruto.** En la selección de un extintor, la habilidad física del usuario debería ser contemplada. Cuando el riesgo excede la capacidad de un extintor manual portátil, deberían considerarse extintores rodantes o sistemas fijos (véase el numeral 1.1).

2. Corrosión. En algunas instalaciones de extintores, existe la posibilidad de exponer el equipo a una atmósfera corrosiva. Cuando éste sea el caso, debería darse consideración a proporcionar protección adecuada o instalar equipos apropiados para uso en estas condiciones.
3. Reacción del Agente. La posibilidad de reacciones adversas, contaminación u otros efectos de un agente extintor sobre procesos de fabricación o equipos, o ambos, debería ser considerada en la selección del extintor.
4. Unidades Rodantes. Cuando se usan extintores rodantes, debería considerarse la movilidad del equipo dentro del área en la cual va a ser usado. Para localizaciones exteriores, debería pensarse en el uso de llantas de caucho o anchas apropiadas, de acuerdo con el terreno. Para instalaciones interiores, el tamaño de las puertas y pasillos debería ser lo suficientemente grande para permitir el paso fácil del extintor.
5. Viento y Arrastre. Si el riesgo está sometido a vientos o arrastre, debería considerarse el uso de extintores y agentes que tengan una calificación suficiente para sobreponerse a estas condiciones.
6. Disponibilidad de Personal. Debería darse consideración al número de personas disponibles para operar los extintores, al grado de entrenamiento y la capacidad física de los operarios.

## **B. CONDICIONES DE SALUD Y SEGURIDAD QUE AFECTAN LA SELECCIÓN**

1. Cuando se seleccione un extintor, debería darse consideración a los riesgos de salud y seguridad relacionados en su mantenimiento y uso, tal como se describe en los siguientes párrafos.
2. Entre las medidas que deberían ser consideradas para minimizar los efectos de estos riesgos en espacios confinados se encuentran: etiquetas prominentes de precaución colocadas sobre los extintores, señales de precaución en los puntos de entrada, provisión para aplicación remota, boquillas de extintores extra- largas, ventilación especial, provisión para aparatos de respiración y otro equipo para protección del personal y entrenamiento adecuado del personal.
3. Los extintores de agentes halogenados, contienen agentes cuyo vapor tiene una baja toxicidad. Sin embargo, sus productos de descomposición pueden ser peligrosos. Cuando se usan estos extintores en sitios sin ventilación tales como salas pequeñas, armarios, vehículos de motor u otros espacios confinados, los operarios y el resto del personal deberían evitar respirar los gases producidos por la descomposición térmica del agente.
4. Los extintores de dióxido de carbono contienen un agente extintor que no apoya la vida cuando se usa en suficiente concentración para extinguir un incendio. El uso de este tipo de extintor en un espacio no ventilado, puede diluir el suministro de oxígeno. La permanencia prolongada en esos espacios, puede producir la pérdida de la conciencia por deficiencia de oxígeno.

5. Los extintores no categorizados para riesgos Clase C (agua, anticongelante, soda ácida, agua penetrante, AFFF, FFFP, agente humedecedor, espuma y dióxido de carbono con cuernos de metal), presentan un riesgo de choque si se usan en incendios que involucren equipo eléctrico energizado.
6. Los extintores de químico seco, cuando se usan en áreas pequeñas no ventiladas, pueden reducir la visibilidad por un período de varios minutos. El químico seco descargado en un área, puede taponar filtros de sistemas de limpieza de aire.
7. La mayoría de los incendios produce productos tóxicos de descomposición de combustión y algunos materiales pueden producir gases altamente tóxicos. Los incendios también pueden consumir el oxígeno disponible o producir exposición altamente peligrosa a calor radiante o de convención. Todo esto puede afectar el grado al cual un incendio puede ser tratado con seguridad por extintores (véase Underwriters Laboratories Inc., Bulletin of Research No. 53 - July, 1963).

La Tabla A.2.1, resume las características de los extintores y puede ser usada como una ayuda para selección de acuerdo con el Capítulo 2. Las categorías dadas son las que estaban en efecto cuando esta norma estaba siendo preparada. Los listados actuales deberían ser consultados para calificaciones actualizadas.

A.2.1.1 Los agentes halogenados son altamente efectivos para extinción de incendio y se evaporan después del uso sin dejar residuos. Sin embargo, el halón está incluido en la lista de sustancias controladas del Protocolo de Montreal, desarrollado bajo el auspicio del Programa Ambiental de Naciones Unidas. Cuando agentes diferentes al halón puedan proteger el riesgo satisfactoriamente, ellos deberían ser usados. El uso del halón debería ser limitado a extinción de incendios indeseables y no debería ser utilizado para entrenamiento rutinario de personal.

A.2.1.2 Se dispone de extintores rodantes en capacidades desde 50 libras hasta 350 libras (23 kg a 159 kg). Estos extintores son capaces de proporcionar cantidades más altas de flujo y mayor rango de agente de extinción que los extintores normales portátiles. Los rodantes son capaces de proporcionar una mayor efectividad en extinción de incendios para áreas de alto riesgo y tienen aún más importancia cuando se dispone de un número limitado de personas.

A.2.2.1.1 Se recomienda que los extintores de tipo invertido sean reemplazados con los modelos de que se dispone actualmente. La fabricación de extintores de tipo invertidos y su registro en Underwriters Laboratories Inc., fue descontinuada en 1969. En la medida en que ha disminuido la disponibilidad de partes de reemplazo y materiales de recarga, se ha vuelto muy difícil mantener estos tipos de extintores en condiciones confiables y seguras de operación. Estos extintores de tipo invertido (soda ácida, espuma y agua operada por cartucho), ahora se consideran obsoletos y deben ser retirados de servicio a más tardar en la fecha siguiente de ensayo hidrostático.

A.2.2.1.3 La utilización de extintores de químico seco sobre equipo eléctrico húmedo y energizado (como en polos de servicios públicos humedecidos con lluvia, interruptores de arranque de alto voltaje y transformadores), puede agravar los problemas de escape de electricidad. El químico seco combinado con humedad, proporciona una vía eléctrica que puede reducir la efectividad de la protección del aislamiento. Se recomienda la remoción de todo rastro de químico seco de esos equipos después de la extinción.

# NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Primera actualización)

Tabla A.2.1. Características de los extintores

Agente de extinción	Método de operación	Capacidad	Intervalo horizontal de corriente	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida abajo de 40°F (4°C)	Clasificación UL ó ULC
Agua	Presión almacenada cartucho o bomba	2 1/2 galones	30 pies -40 pies	1 min	Si	2-A
	Bomba	4 galones	30 pies -40 pies	2 min	Si	3-A
	Bomba	5 galones	30 pies -40 pies	2 min-3 min	Si	4-A
Agua (Agente humedecedor)	Presión almacenada	1 1/2 galones	20 pies	30 s	Si	2-A
	Cilindro dióxido de carbono	25 galones (Rodante)	35 pies	1 1/2 min	Si	10-A
	Cilindro dióxido de carbono	45 galones (Rodante)	35 pies	2 min	Si	30-A
	Cilindro dióxido de carbono	60 galones (Rodante)	35 pies	2 1/2 min	Si	40-A
Agua (Soda - ácido)	Expelente químicamente generado	2 1/2 galones	30 pies - 40 pies	1 min	Si	2-A
	Expelente químicamente generado	17 galones (Rodante)	50 pies	3 min	Si	10-A
	Expelente químicamente generado	33 galones (Rodante)	50 pies	3 min	Si	20-A
Agua penetrante	Presión almacenada o cartucho	2 1/2 galones	30 pies- 40 pies	1 min	No	2 a 3-A:1-B
	Cilindro dióxido de carbono	33 galones (Rodante)	50 pies	3 min	No	20-A
	Expelente químicamente generado	2 1/2 galones	30 pies - 40 pies	1 1/2 min	Si	2-A: 4 a 6-B
Espuma	Expelente químicamente generado	17 galones (Rodante)	50 pies	3 min	Si	10-A: 10 a 12-B
	Expelente químicamente generado	33 galones (Rodante)	50 pies	3 min	Si	20-A: 20 a 40-B

Continúa...

# NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Primera actualización)

Tabla A.2.1 (Continuación)

Agente de extinción	Método de operación	Capacidad	Intervalo horizontal de corriente	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida abajo de 40°F (4°C)	Clasificación UL ó ULC
AFFF, FFFP	Presión almacenada	2 1/2 galones	20 pies- 25 pies	50 s	Si	3-A: 20 a 40-B
	Cilindro de nitrógeno	33 galones	30 pies	1 min	Si	20-A: 160-B
Dióxido de carbono**	Auto expelente	2 1/2 libras a 5 libras	3 pies - 8 pies	8 s a 30 s	No	1 a 5-B: C
	Auto expelente	10 libras a 15 libras	3 pies - 8 pies	8 s a 30 s	No	2 a 10-B: C
	Auto expelente	20 libras	3 pies - 8 pies	10 s a 30 s	No	10-B: C
	Auto expelente	50 libras a 100 libras (Rodante)	3 pies - 10 pies	10 s a 30 s	No	10 a 20-B: C
Polvo químico seco (Bicarbonato de sodio)	Presión almacenada	1 libra a 2 1/2 libras	5 pies - 8 pies	8 s a 12 s	No	2 a 10-B: C
	Cartucho o presión almacenada	2 3/4 libras a 5 libras	5 pies - 20 pies	8 s a 25 s	No	5 a 20-B: C
	Cartucho o presión almacenada	6 libras a 30 libras	5 pies - 20 pies	10 sa 25 s	No	10 a 160-B: C
	Presión almacenada	50 libras (Rodante)	20 pies	35 s	No	160-B: C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	75 libras a 350 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	20 s a 105 s	No	40 a 320-B: C
Polvo químico seco (Bicarbonato de potasio)	Cartucho o presión almacenada	2 libras a 5 libras	5 pies - 12 pies	8 a 10 s	No	5 a 30-B: C
	Cartucho o presión almacenada	5 ½ libras a 10 libras	5 pies - 20 pies	8 s a 20 s	No	10 a 80-B:C
	Cartucho o presión almacenada	16 libras a 30 libras	10 pies - 20 pies	8 s a 25 s	No	40 a 120-B:C
	Cartucho o presión almacenada	40 libras a 50 libras (Rodante)	20 pies	30 s a 35 s	No	120 a 160-B:C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	125 libras a 315 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	30 s a 80 s	No	80 a 640-B:C

Continúa...

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Primera actualización)**

Tabla A.2.1 (Continuación)

Agente de extinción	Método de operación	Capacidad	Intervalo horizontal de corriente	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida abajo de 40°F (4°C)	Clasificación UL ó ULC
Polvo químico seco (Cloruro de potasio)	Cartucho o presión almacenada	2 libras a 5 libras	5 pies - 8 pies	8 s a 10 s	No	5 a 10-B: C
	Cartucho o presión almacenada	5 libras a 9 libras	8 pies - 12 pies	10 s a 15 s	No	20 a 40-B: C
	Cartucho o presión almacenada	9 1/2 libras a 20 libras	10 pies - 15 pies	15 s a 20 s	No	40 a 60-B: C
	Cartucho o presión almacenada	19 ½ libras a 30 libras	5 pies - 20 pies	10 s a 25 s	No	60 a 80-B: C
	Cartucho o presión almacenada	125 libras a 200 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	30 s a 40 s	No	160-B: C
Polvo químico seco (Fosfato de amonio)	Presión almacenada	1 libra a 5 libras	5 pies - 12 pies	8 s a 10 s	No	1 a 5-A* y 2 a 10-B: C
	Presión almacenada o cartucho	2 1/2 libras a 9 libras	5 pies - 12 pies	8 s a 15 s	No	1 a 4-A y 10 a 40-B: C
	Presión almacenada o cartucho	9 libras a 17 libras	5 pies - 20 pies	10 s a 25 s	No	2 a 20-A y 10 a 80-B: C
	Presión almacenada o cartucho	17 libras a 30 libras	5 pies - 20 pies	10 s a 25 s	No	3 a 20-A y 30 a 120-B: C
	Presión almacenada o cartucho	45 libras a 50 libras (Rodante)	20 pies	25 s a 35 s	No	20 a 301-A 80 a 160-B: C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	110 libras a 315 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	30 s a 60 s	No	20 a 40-A y 60 a 320-B: C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	110 libras a 315 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	30 s a 60 s	No	20 a 40-A y 60 a 320-B: C
Polvo químico seco (Compatible con espuma)	Cartucho o presión almacenada	4 3/4 libras a 9 libras	5 pies - 20 pies	8 s a 10 s	No	10 a 20-B: C
	Cartucho o presión almacenada	9 libras a 27 libras	5 pies - 20 pies	10 s a 25 s	No	20 a 30-B: C
	Cartucho o presión almacenada	18 libras a 30 libras	5 pies - 20 pies	10 s a 25 s	No	40 a 60-B: C
	Cilindro de nitrógeno o presión almacenada	150 libras a 350 libras (Rodante)	15 pies - 45 pies	20 s a 150 s	No	80 a 240-B: C

**Tabla A.2.1 (Final)**

Agente de extinción	Método de operación	Capacidad	Intervalo horizontal de corriente	Tiempo aproximado de descarga	Protección requerida abajo de 40°F (4°C)	Clasificación UL ó ULC
Polvo químico seco (úrea Bicarbonato de potasio)	Presión almacenada	5 libras a 11 libras	11 pies - 22 pies	18 s	No	40 a 80-B:C
	Presión almacenada	9 libras a 23 libras	15 pies - 30 pies	17 s a 33 s	No	60 a 160-B:C
		175 libras (Rodante)	70 pies	62 s	No	480-B:C
Halon 1301 (Bromotri-fluorometano)	Presión almacenada	2 1/2 libra	4 pies - 6 pies	8 s a 10 s	No	2-B: C
Halon 1211 (Bromoclorodi-fluoromethano)	Presión almacenada	0,9 libra a 2 libras	6 pies - 10 pies	8 s a 10 s	No	1 a 2-B:C
		2 libras a 3 libras	6 pies- 10 pies	8 s a 10 s	No	5-B: C
		5 1/2 libras a 9 libras	9 pies - 15 pies	8 s a 15 s	No	1-A:10-B:C
		13 libras a 22 libras	14 pies - 16 pies	10 s a 18 s	No	2 a 4-A y 20 a 80-B:C
		50 libras	35 pies	30 s	No	10-A:120-B:C
		150 libras (Rodante)	20 pies - 35 pies	30 s a 44 s	No	30-A:160 a 240-B:C
Halon 1211/1301 Bromoclorodi-fluoromethano Bromomotri-fluoromethano mezclas	Presión almacenada o auto expelente	0,9 libras a 5 libras	3 pies - 12 pies	8 s a 10 s	No	1 a 10-B:C
	Presión almacenada	9 libras a 20 libras	10 pies - 18 pies	10 s a 22 s	No	1-A:10-B:C a 4-A:80-B:C

Notas a las Tablas A.2.1

\* Clasificación de UL y ULC verificada de julio 24 de 1987. Los interesados en las clasificaciones subsecuentes deberían revisar las listas y suplementos emitidos pertinentes: Underwriters Laboratories Inc., 333 Pflingsten Road, Northbrook, IL 60062, Underwriters Laboratories of Canada, 7 Crouse Road, Scarborough, Ont., Canada MIR 3A9.

\*\* Los extintores de dióxido de carbono con palancas metálicas no tienen una clasificación "C".

+ Algunos pequeños extintores que contienen polvo químico seco con base de fosfato de amonio no tienen clasificación "A".

Nota. El halón debería ser utilizado sólo donde sus propiedades especiales son necesarias.

#### A.2.2.1.4 Extintores y agentes de extinción para riesgos Clase D

1. La reacción química entre metales ardientes y muchos agentes extintores (incluyendo agua), puede variar desde explosiva hasta anodina dependiendo, en parte, del tipo, forma y cantidad de metal involucrado. En general, los riesgos de un incendio de metal aumentan significativamente cuando se aplican esos agentes extintores.

Nota. Las ventajas y limitaciones de una amplia variedad de agentes extintores de incendios en metales, disponibles comercialmente, son discutidas en el Capítulo 5 de la Sección 19 de NFPA Fire Protection Handbook (17 edición).

2. Los agentes y extintores discutidos en esta sección, son de tipos especializados y su uso a menudo implica técnicas especiales peculiares para un metal combustible particular. Un agente dado no necesariamente controla o extingue todos los incendios de metales. Algunos son valiosos en el trabajo con diversos metales; otros son útiles para combatir solamente un tipo de incendio de metal. Las autoridades competentes deben ser consultadas en cada caso para determinar la protección necesaria para el riesgo particular implicado.
3. Ciertos metales combustibles y químicos reactivos necesitan agentes o técnicas especiales de extinción. Si existe alguna duda, deberían consultarse las normas de NFPA o hacer referencia a NFPA 49, Hazardous Chemicals Data, o NFPA 325, Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases and Volatile Solids.
4. Es conveniente que se haga referencia a las recomendaciones del fabricante, para el uso y técnicas especiales de extinción de incendios en diversos metales combustibles.
5. En algunos metales puede presentarse fuego de alta intensidad. La ignición, generalmente es el resultado de calentamiento por fricción, exposición a humedad o exposición por incendio de otros materiales combustibles. El mayor riesgo existe cuando estos metales están en estado de fundición, en forma de polvo finamente dividido, moldeado o viruta.

Nota. Las propiedades de una amplia variedad de metales combustibles y los agentes disponibles para extinción de incendios en estos metales, son discutidas en el Capítulo 13 de la Sección 3 y Capítulo 21 de la Sección 5 de NFPA Fire Protection Handbook (17 edición).

A.2.3.5 El equipo electrónico delicado incluye, pero no está limitado a, procesamiento de datos, computadores, CAD, CAM, robótica y equipo de reproducción. El uso de otros extintores y agentes extintores puede producir daños que excluyen cualquier reparación tanto del equipo en la fuente del incendio como de los equipos relacionados en la vecindad del incidente. El residuo de químico seco probablemente no podrá ser total e inmediatamente removido y, adicionalmente, el químico seco multipropósito, cuando se expone a temperaturas superiores a 250 °F (121 °C) o humedad relativa en exceso del 50 por ciento, puede causar corrosión.

#### A.3.1.1 Consideraciones de distribución

Los ítems que afectan la distribución de extintores portátiles de incendio son: el área y disposición de las condiciones de ocupación del edificio, la severidad del riesgo, las clases anticipadas de incendio, otros sistemas y aparatos de protección y las distancias de recorrido para llegar hasta los extintores. Adicionalmente, la rata anticipada de expansión del fuego, la intensidad y rata de desarrollo de calor, el humo producido por los materiales incendiados y la posibilidad de manejar el incendio con equipos portátiles, deberían ser considerados. Los extintores rodantes tienen más cantidad de agente y rango y deberían ser considerados para áreas en donde es necesaria protección adicional. Los extintores portátiles ofrecen al ocupante un medio para ayudar a la evacuación de un edificio u ocupación. Son útiles para controlar el fuego, si se presenta a lo largo de la ruta de evacuación. Cuando sea posible, la propiedad individual debería ser visitada para medir las necesidades reales de protección.

A.3.1.2 La mayoría de edificios tiene riesgos de incendio Clase A. En cualquier sitio, puede haber un riesgo predominante con áreas de "riesgos especiales" que requieren protección adicional. Por ejemplo, un hospital generalmente necesitará extintores Clase A para cuartos de

pacientes, corredores, oficinas, etc., pero necesitará extintores Clase B para laboratorios, cocinas y sitios de almacenamiento o manipulación de anestésicos inflamables, y extintores Clase C para interruptores eléctricos o salas de generadores.

A.3.1.2.2 Si los extintores destinados a diferentes clases de fuegos están agrupados, su destinación debería ser marcada ostensiblemente para ayudar a la selección del equipo apropiado en el momento de un incendio. En una emergencia, la tendencia es tomar el extintor que esté más a la mano. Si este extintor es del tipo equivocado, el usuario puede ponerse en peligro así como a la propiedad que está tratando de proteger. Cuando sea posible, es preferible tener disponibles solamente los extintores que puedan ser usados con seguridad en cualquier tipo de incendio en la vecindad inmediata.

A.3.4.1 Cuando no se disponga de tal personal, el riesgo debería ser protegido por sistemas fijos.

A.4.1.4 Para que el público obtenga servicio de mantenimiento y recarga, el medio más confiable es una agencia de servicio de equipos contra incendio. Las grandes industrias pueden pensar que es más deseable establecer sus propias instalaciones para recarga y mantenimiento con el entrenamiento para el personal que deba cumplir estas funciones. Los manuales de servicio y la lista de partes, deberían ser obtenidos del fabricante de los extintores.

A.4.3.1 La frecuencia de inspección de extintores, debería basarse en la necesidad del área en donde están localizados. La inspección mensual, es mínima. Se requieren inspecciones más frecuentes si cualquiera de las siguientes circunstancias existen:

- a) Alta frecuencia de incendios en el pasado
- b) Riesgos severos
- c) Susceptibilidad a manipulación, vandalismo o comportamiento malicioso
- d) Posibilidad de, o experiencia con, robo de extintores
- e) Instalaciones que hagan que los extintores sean susceptibles de daño mecánico
- f) Posibilidad de obstrucción visible o física
- g) Exposición a temperaturas anormales o atmósferas corrosivas
- h) Características de los extintores, tales como susceptibilidad a escapes.

A.4.3.2 Procedimiento para enrollar mangueras de extintores rodantes

Este procedimiento permite la remoción rápida de la manguera por una persona sin doblar ni obstruir el flujo del agente extintor.

Se forma un lazo sobre los soportes de la manguera [véase la Figura A.4.3.2 (a)].

Se continúa con un nudo inverso de manera que la manguera pase por detrás del lazo, como se muestra en la Figura. A.4.3.2 (b).

Se repiten los pasos a y b hasta cuando toda la manguera esté enrollada sobre el soporte [véase la Figura A.4.3.2 (c)].

Se ajusta el rollo de manera que la boquilla quede hacia abajo como se muestra en la Figura A.4.3.2(d). (La manguera colocada de esta manera, se puede halar sin que haya torsiones).

Se coloca la boquilla en el soporte con la manija hacia afuera (adelante) en posición cerrada [Figura A.4.3.2(e)].

A.4.3.2 (d) Cuando falte un indicador o sello de manipulación, puede haber evidencia de que el extintor ha sido utilizado y por consiguiente debería ser retirado de servicio. Debe tenerse mucho cuidado antes de reemplazar un sello en un extintor no recargable.

#### A.4.4 Mantenimiento

Las personas que normalmente practiquen operaciones de mantenimiento se dividen en dos grandes grupos:

- a) Agencias de servicio de extintores
- b) Personal entrenado en seguridad industrial o mantenimiento industrial

Con frecuencia los extintores adquiridos por las personas son descuidados, porque no se planifica un programa de seguimiento periódico. Se recomienda que dichos propietarios se familiaricen con sus extintores de manera que puedan detectar indicios de prevención a partir de una inspección que pueda sugerir la necesidad de mantenimiento. Cuando se necesite el mantenimiento, éste debe ser practicado por personas entrenadas que dispongan del equipo apropiado (véase el numeral 4.1.4).

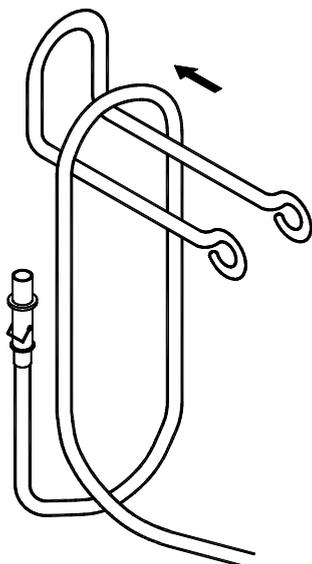


Figura A.4.3.2 (a)

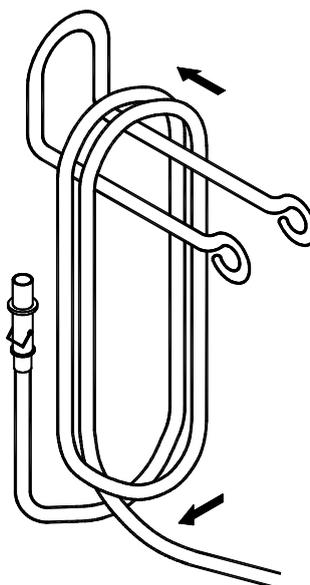


Figura A.4.3.2 (b)

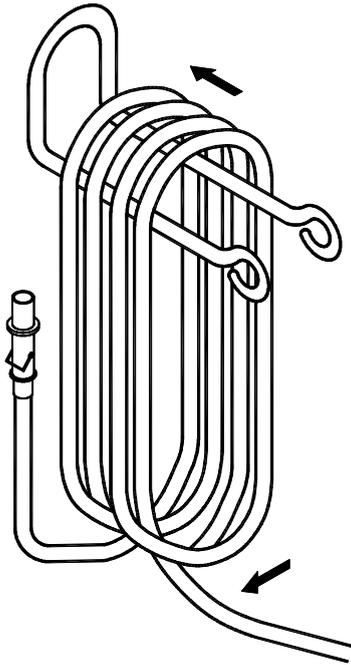


Figura A.4.3.2 (c)

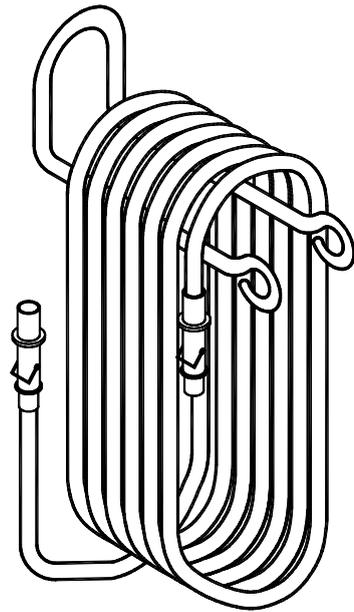


Figura A.4.3.2 (d)

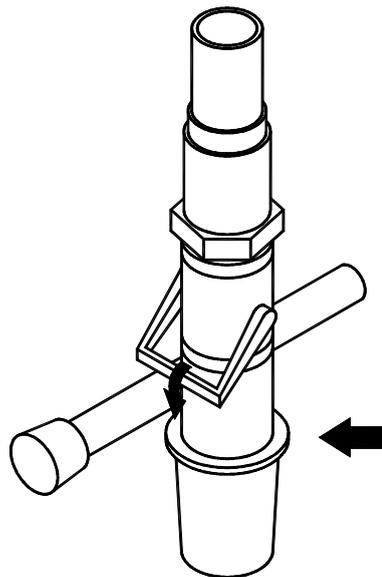


Figura A.4.3.2 (e)

El propósito de un programa de mantenimiento bien planificado y bien ejecutado, es garantizar la máxima probabilidad de que un extintor:

- a) Operará apropiadamente entre los intervalos de tiempo establecidos para exámenes de mantenimiento en el ambiente en el que está expuesto;
- b) No constituirá un riesgo potencial para las personas en la vecindad o para los operadores o recargadores de extintores.

Cualesquiera partes de reemplazo necesarias, deberían ser obtenidas del fabricante o de su representante.

A.4.4.1.2 Los conjuntos de mangueras de dióxido de carbono, tienen un tejido metálico que las conecta a ambos acoples para minimizar el riesgo de choque estático. La razón para el ensayo de conductividad, es determinar que la manguera es conductiva desde el acople de entrada hasta el orificio de salida. Un probador básico de conductividad, consiste en una luz que tiene un circuito abierto y un conjunto de dos alambres con un conductor (grapa o sonda) en cada extremo.

Etiqueta de ensayo de Conductividad. La Figura A.4.4.1.2 es una guía para el diseño de una etiqueta de ensayo de conductividad.

	CONDUCTIVIDAD PROBADA "NOMBRE DE DISTRIBUCIÓN"	
1992	Licencia de Distribución No. _____	1994
1993	Nombre del Empleado _____	1995
	Licencia del Empleado No. _____	
	En/febr/marzo/abril/mayo/junio/julio/agosto/sepbr/oct/novb/dic	

**Figura A.4.4.1.2 Etiqueta de ensayo de conductividad**

A.4.4.1.4 El halón removido de un extintor de incendios, es conservado en un sistema cerrado de recuperación de carga, hasta cuando pueda disponerse de él o se recargue un extintor o se devuelva al fabricante el que no sirva para su apropiada disposición. Un sistema eficiente de recuperación/carga de halón 1211, deberá tener un vidrio transparente para controlar la limpieza del producto y un medio para determinar si el contenido aceptable de humedad de agua ha sido excedido. Algunos sistemas cerrados de recuperación tienen medios mecánicos para filtrar el halón 1211 y remover el exceso de agua. También tienen una bomba operada por motor, que permite transferir el halón al extintor o recipiente de suministro, sin necesidad de ventilar el receptor para reducir la presión antes de la transferencia. Los sistemas cerrados de recuperación/carga, también incluyen plomería, válvulas, reguladores y accesorios de seguridad, para permitir la transferencia rápida y conveniente del halón 1211.

**A.4.4.2 Procedimientos de mantenimiento**

Por conveniencia, las siguientes listas de verificación están organizadas en dos partes. La primera, Tabla A.4.4.2 (a), está dispuesta por partes mecánicas (componentes y recipientes) comunes a la mayoría de extintores. La segunda, Tabla A.4.4.2 (b), está dispuesta por material extintor y medios expelentes y contempla una descripción de los problemas particulares a cada agente.

## NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Primera actualización)

Tabla A.4.4.2 (a) Partes mecánicas  
parte de extintores, puntos de verificación y acción correctiva

Tambor		Acción correctiva	
1.	Fecha de ensayo hidrostático o fabricación*	1.	Vuelva a ensayar, si es necesario
2.	Corrosión*	2.	Conducir ensayo hidrostático y reacabar o descartar
3.	Daño mecánico (abrasión o muesca)	3.	Conducir ensayo hidrostático y reacabar o descartar
4.	Condición de la pintura	4.	Reparar
5.	Presencia de reparaciones (soldadura, relleno, etc.)	5.	Descartar o consultar al fabricante
6.	Roscas dañadas (corroídas, gastadas)	6.	Descartar o consultar al fabricante
7.	Gancho de colgar roto, manija dañada	7.	Descartar o consultar al fabricante
8.	Superficie de sellado dañada*	8.	Limpiar, reparar y hacer ensayo de escapes, o descartar
Placa de identificación		Acción correctiva	
1.	Ilegible	1.	Limpiar o reemplazar
2.	Corrosión o lámina suelta	2.	Inspeccionar el tambor debajo de lámina (véase el Tambor) y colocarla nuevamente
Boquilla o cuerno		Acción correctiva	
1.	Deformada, dañada o rota	1.	Reemplazar
2.	Aberturas bloqueadas	2.	Limpiar
3.	Roscas dañadas (corrosión, daño o gastadas)	3.	Reemplazar
4.	Viejas (quebradizas)	4.	Reemplazar
Conjunto de manguera		Acción correctiva	
1.	Dañada (cortada, rotura o gastada)	1.	Reemplazar
2.	Acoples o juntas dañados (rotos o corroídas)	2.	Reemplazar
3.	Roscas dañadas (corroídas, dañadas o gastadas)	3.	Reemplazar
4.	Tubo interior cortado en los acoples	4.	Reparar o reemplazar
5.	No conductiva eléctricamente entre acoples (solamente CO <sub>2</sub> )	5.	Reemplazar
6.	Obstrucción en la manguera	6.	Retirar la obstrucción o reemplazar

Continúa..

**NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2885 (Primera actualización)**

Tabla A.4.4.2(a) (Continuación)

<b>Seguro de la válvula</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Dañado (doblado, corroído)	1.	Reparar y lubricar o reemplazar
2.	No está	2.	Reemplazar
<b>Manómetro o indicador de presión</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Trabado, atascado o no tiene puntero (ensayo presión)*	1.	Despresurizar y reemplazar el manómetro
2.	Falta, deformado o cristal roto*	2.	Despresurizar y reemplazar el manómetro
3.	Dial ilegible o borroso*	3.	Despresurizar y reemplazar el manómetro
4.	Corrosión*	4.	Despresurizar y verificar calibración, limpiar y ajustar o reemplazar el manómetro
5.	Caja o cristal con muescas*	5.	Despresurizar y verificar calibración, o reemplazar el manómetro
6.	Vástago del indicador de presión inamovible o corroído (en los modelos sin manómetro)*	6.	Reemplazar el cabezal, despresurizar, y reemplazar el tambor o todo el extintor
<b>Válvula del cilindro o tambor</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel, manija, resorte, vástago o junta de ajuste dañados corroídos o atascados*	1.	Despresurizar, inspeccionar libertad de movimiento y reparar o reemplazar
2.	Roscas de salida dañadas (corroídas, cruzadas o gastadas)*	2.	Despresurizar y reemplazar
<b>Válvula de la boquilla de cierre</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel, manija, resorte, vástago o junta de ajustes dañados corroídos o atascados	1.	Reparar y lubricar, o reemplazar
2.	Punta de la boquilla o paso de descarga atascada, deformada o corroída	2.	Limpie o reemplace
<b>Mecanismo de punción</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Palanca de punción, vástago o junta dañados, atascados o doblados	1.	Reemplazar
2.	Pasador de punción lento o dañado	2.	Reemplazar
3.	Roscas dañadas (gastadas, cruzada o gastadas)	3.	Reemplazar

**Tabla A.4.4.2(a) (Continuación)**

<b>Cartucho de gas</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Corrosión	1.	Reemplazar el cartucho
2.	Daño de sello (corroído, daño o cortado)	2.	Reemplazar el cartucho
3.	Roscas dañadas (corroídas, cruzadas, gastadas)	3.	Reemplazar el cartucho
4.	Marcas de peso ilegibles	4.	Reemplazar el cartucho
<b>Cilindro de gas</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Fecha de ensayo hidrostático o de fabricación	1.	Reensayar, si es necesario
2.	Corrosión	2.	Conducir ensayo hidrostático, y reacabar o descartar
3.	Condición de la pintura	3.	Reacabar
4.	Presencia de reparaciones (soldadura o rellenos)	4.	Descartar o consultar al fabricante
5.	Roscas dañadas (corroídas, gastadas o cruzadas)	5.	Descartar o consultar al fabricante
<b>Tapón de la manija o tapón de llenado</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Corroídos, rotos o quebrados	1.	Reemplazar
2.	Roscas dañadas (corroídas, cruzadas o gastadas)	2.	Reemplazar
3.	Daño en la superficie de sello (deforme, corroído o muescas)	3.	Limpiar, reparar, haga ensayo de escape, o reemplazar
4.	Hueco de ventilación bloqueado	4.	Limpiar
<b>Tambor no recargable</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Corrosión*	1.	Descartar el tambor
2.	Disco de sello dañado (cortado, corroído)*	2.	Descartar el tambor
3.	Roscas dañadas (corroídas, gastadas, o cruzadas)*	3.	Descartar el tambor
4.	Marcas de peso ilegibles*	4.	Descartar el tambor
<b>Carros y ruedas</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Carro corroído, roto o doblado	1.	Reparar o reemplazar
2.	Ruedas dañadas (rayo torcido o roto, pestaña o eje doblado, llanta suelta, baja presión, balinera atascada)	2.	Limpiar, reparar y lubricar o reemplazar

Tabla A.4.4.2(a) (Continuación)

<b>Manija de transporte</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Oreja de la manija rota	1.	Descartar tambor o válvula o consultar con el fabricante
2.	Manija rota	2.	Reemplazar
3.	Junta aseguradora corroída, atascada o gastada	3.	Limpiar o reemplazar
<b>Indicador de sello o manipulación</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Roto o falta	1.	Verifique el capítulo de medios expelentes y agente para la acción específica
<b>Bomba manual</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Bomba dañada, atascada o corroída	1.	Reparar y lubricar o reemplazar
2.	Ajuste inapropiado de la tuerca del empaque	2.	Ajustar
<b>Jaula interna, Tapón de cámara, Recipiente o tubo de ácido</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Corroído, dañado, doblado, rajado o distorsionado	1.	Reemplazar
<b>Válvula de presurización</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Sellos con escapes	1.	Despresurizar y reemplazar válvula o núcleo
<b>Empaque y sellos "O"</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Dañado (cortado, roto o gastado)*	1.	Reemplazar y lubricar
2.	Falta*	2.	Reemplazar y lubricar
3.	Viejo o gastado (conjunto de compresión, quebradizo o roto)	3.	Reemplazar y lubricar
<b>Soportes</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Corroídos, gastados o doblados	1.	Reparar y reacabar o reemplazar
2.	Sueltos o torcidos	2.	Ajustar o reemplazar
3.	Gastados, sueltos, corroídos, faltan tornillos o pernos	3.	Ajustar o reemplazar
4.	Parachoques, tejido o arandela gastados	4.	Reemplazar

Tabla A.4.4.2(a) (Final)

<b>Tubo de gas y sifón o tubo de agarre</b>	<b>Acción correctiva</b>
1. Corroído, dentado, roto o quebrado	1. Reemplazar
2. Tubo bloqueado o aberturas en el tubo	2. Limpiar o reemplazar
<b>Accesorio de alivio de seguridad</b>	<b>Acción correctiva</b>
1. Corroído o dañado*	1. Despresurizar y reemplazar, o consultar al fabricante
2. Roto, operado o taponado*	2. Despresurizar y reemplazar o reparar
<b>Reguladores de presión</b>	<b>Acción correctiva</b>
1. Condición externa	1.
a) Daño	a) Reemplazar el regulador
b) Corroído	b) Limpiar o reemplazar el regulador
2. Alivio de Presión - corroído tapado, con muescas, con escapes, rotos o faltantes	2. Desconectar el regulador de la fuente de presión, reemplazar el alivio de presión
3. Bonete protector del orificio de alivio - no tiene cinta o el alambre de sello está roto o falta	3. Verificar el regulador de acuerdo con los procedimientos de ensayo del fabricante
4. Tornillo de ajuste - pasador de cierre faltante	4. Verificar el regulador de acuerdo con los procedimientos de ensayo del fabricante
5. Manómetros	5.
a) Inamovibles, atascados o sin puntero	a) Desconectar el regulador de la fuente de presión y reemplazar el manómetro
b) Vidrio roto o falta	b) Reemplazar el vidrio
c) Dial ilegible o borroso	c) Reemplazar el manómetro
d) Corrosión	d) Verificar calibración, limpiar y arreglar o reemplazar el manómetro
e) Caja o retenedor de vidrio dañados	e) Verificar calibración o reemplazar el manómetro
6. Manguera del Regulador	6.
a) Cortada, rota, quemada o exterior deformado	a) Hacer ensayo hidrostático o reemplazar la manguera
b) Acople roto o corroído	b) Reemplazar la manguera
c) Roscas del acople corroídas, cruzadas o gastadas	c) Reemplazar la manguera

Nota. En los extintores desechables, los ítems marcados con\* no pueden ser inspeccionados ni mantenidos. Si la acción correctiva requiere la despresurización del extintor, los extintores desechables de agentes halogenados no deben ser despresurizados, sino enviados al fabricante o agencia de servicio para su apropiada disposición y recuperación del agente extintor.

**Tabla A.4.4.2(b) Medios expelentes y agentes  
tipo y parte del extintor - puntos de verificación y acción correctiva**

<b>Espuma</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Fecha de recarga vencida	1.	Vaciar, limpiar y recargar
2.	Niveles inapropiados de llenado en recipiente interior y tambor.	2.	Vaciar, limpiar y recargar
3.	Condición del agente (verificar sedimentación	3.	Vaciar, limpiar y recargar
<b>Auto-Expelente</b>			
<b>Dióxido de carbono</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Peso incorrecto	1.	Recargar el peso apropiado
2.	Indicador de manipulación roto o faltante.	2.	Ensayar escape y peso, recargar o reemplazar el indicador
<b>Halón 1301 Bromotrifluorometano</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Disco de sello del cilindro punccionado	1.	Reemplazar el tambor
2.	Peso inapropiado	2.	Reemplazar el tambor o devolver al fabricante para recargar
3.	Indicador de manipulación roto o faltante	3.	Examinar el disco de sello del cilindro, reemplazar el indicador
<b>Combinación de Halón 1211/1301</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Peso inapropiado	1.	Regrese al fabricante (véase el numeral 4.3.3)
2.	Indicador de manipulación roto o faltante	2.	Regrese al fabricante (véase el numeral 4.3.3)
<b>Bomba mecánica</b>			
<b>Agua y Anticongelante</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado inapropiado	1.	Recargar
2.	Bomba defectuosa	2.	Limpiar, reparar y lubricar o reemplazar
<b>Polvo seco</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado inapropiado	1.	Recargar
2.	Condición de agente (contaminación o empastelamiento)	2.	Descartar y reemplazar
3.	Cucharón faltante	3.	Reemplazar

Continúa...

**Tabla A.4.4.2(b) (Continuación)**

<b>Cartucho o cilindro de gas</b>			
<b>Químico seco y Polvo seco</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Peso o nivel carga inapropiado	1.	Recargar para corregir peso
2.	Condición del agente (contaminación, empastelamiento o agente equivocado)	2.	Vaciar y recargar
3.	a) Cartucho	3.	a)
	1. Disco de sello puncionado	1.	Reemplazar el cartucho
	2. Peso inapropiado	2.	Reemplazar el cartucho
	3. Indicador de manipulación roto o faltante	3.	Examinar el disco de sello reemplazar el indicador
	b) Cilindro de gas con manómetro	b)	
	1. Baja presión	1.	Reemplazar cilindro
	2. Indicador de manipulación roto o faltante	2.	Ensayar escape, reemplazar el indicador
	c) Cilindro de gas sin manómetro	c)	
	1. Baja presión (conectar manómetro y medir la presión)	1.	Ensayar escape. Si es normal hacer ensayo de escape y reparar el indicador. Si es bajo, reemplazar el cilindro.
	2. Indicador de manipulación roto o faltante	2.	Medir la presión - ensayar escapes, reemplazar el indicador
<b>Presión almacenada</b>			
<b>Combinación Halón 1211/1301</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Recargables	1.	
	a) Agente extintor inapropiado	a)	Regresar al fabricante (véase el numeral 4.4.3)
	b) Presión de manómetro incorrecta	b)	Regresar al fabricante (véase el numeral 4.4.3)
	c) Indicador de manipulación roto o faltante	c)	Examinar el extintor, ensayar escape, reemplazar el indicador de manipulación
2.	No recargables con indicador de presión	2.	
	a) Baja presión	a)	Regresar el fabricante (véase el numeral 4.4.3)
	b) Indicador de manipulación roto o faltante	b)	Ensayar escape, verificar presión reemplazar indicador de manipulación

Tabla A.4.4.2(b) (Continuación)

<b>Químico seco y Polvo seco</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Recargables	1.	
a)	Peso incorrecto del extintor	a)	Recargue para corregir peso
b)	Presión incorrecta del manómetro	b)	Represurizar y ensayar escapes
c)	Indicador de manipulación roto o faltante	c)	Ensayar escape y cambiar el indicador
2.	Tambor desechable con indicador de presión	2.	
a)	Disco de sello puncionado	a)	Reemplazar el tambor
b)	Baja presión	b)	Despresurizar, reemplazar el tambor
c)	Indicador de manipulación roto o faltante	c)	Verificar presión - inspeccionar disco de sello - reemplazar el indicador
3.	Tambor desechable sin indicador de presión	3.	
a)	Disco de sello puncionado	a)	Reemplazar el tambor
b)	Peso bajo	b)	Despresurizar, reemplazar el tambor
c)	Indicador de manipulación roto o faltante	c)	Verificar disco de sello – reemplazar el indicador
4.	Extintor no recargable con indicador de presión	4.	
a)	Baja presión	a)	Despresurizar y descartar el extintor
b)	Indicador de manipulación roto o faltante	b)	Ensayar escape - inspeccionar presión - reemplazar indicador
<b>Halón 1211 Bromoclorodifluorometano</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Indicador de manipulación roto o faltante	1.	Pesar, ensayar escape, reemplazar el indicador
2.	Presión manométrica incorrecta	2.	Pesar, represurizar, y ensayar escapes
3.	Peso incorrecto	3.	Ensayar escape, y recargar para corregir peso

**Tabla A.4.4.2 (b) (Final)**

<b>Presión almacenada</b>			
<b>Agua, Anticongelante y Agua penetrante</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado incorrecto (por peso u observación)	1.	Completar al nivel apropiado
2.	Condición del agente (si es anticongelante o de agua penetrante). Carga inapropiada (verificar registro de recarga o peso)	2.	Vaciar y rellenar
3.	Presión manométrica inapropiada	3.	Represurizar y ensayar escapes
4.	Indicador de manipulación roto o faltante.	4.	Ensayo de escape - reemplazar el indicador
<b>Carga líquida AFFF y FFFP</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado incorrecto (por peso u observación)	1.	Vaciar y recargar con solución nueva
2.	Condición del agente (presencia de precipitados u otras materias extrañas)	2.	Vaciar y recargar con solución nueva
3.	Presión manométrica inapropiada	3.	Represurizar y ensayar escapes
4.	Indicador de manipulación roto o faltante	4.	Ensayar escapes - reemplazar el indicador
<b>Carga sólida AFFF</b>		<b>Acción correctiva</b>	
1.	Nivel de llenado incorrecto (por peso u observación)	1.	Recargar al nivel apropiado
2.	Presión manométrica inapropiada	2.	Represurizar y ensayar escapes
3.	Indicador de manipulación de la válvula roto o faltante	3.	Ensayar escapes - reemplazar el indicador
4.	Presencia de humedad líquida en la carga sólida	4.	Reemplazar la carga sólida y cambiar la cinta del indicador de manipulación
5.	Falta el tapón de sello de la carcasa de carga	5.	Inspeccionar todo lo anterior, reemplazar el tapón

**A.4.4.3 Conservación de registros.**

Además de las etiquetas o cartones requeridos (véase el numeral 4.4.3), un registro de archivo permanente, debería ser conservado para cada extintor. Este registro de archivo debería incluir la siguiente información, en la medida en que sea aplicable:

- a) La fecha de mantenimiento y nombre de la persona o agencia que lo practicó.
- b) La fecha de la última recarga y el nombre de la persona o agencia que lo practicó.
- c) La fecha del ensayo hidrostático y el nombre de la persona o agencia que la hizo.
- d) Descripción de abolladuras o muescas que quedaron después de pasar un ensayo hidrostático.

- e) La fecha del mantenimiento de seis años para los tipos de químico seco de presión almacenada y agentes halogenados (véase el numeral 4.4.1.4).

A.4.4.3.1 Las etiquetas deberían estar impresas en negro con un fondo azul pálido.

A.4.5.1 Directrices generales de seguridad para recargas

- a) Asegúrese de que toda la presión es ventilada del extintor, antes de tratar de quitar el cuerpo de la válvula o cierre de llenado. Prevención: no dependa de los aparatos indicadores de presión, para cerciorarse de que el recipiente está bajo presión, porque pueden estar dañados.
- b) Use los materiales apropiados de recarga, cuando rellene un extintor de incendios. La mezcla de algunos agentes de extinción podría producir una reacción química como consecuencia de la cual se forma un peligroso aumento de presión dentro del recipiente.
- c) El peso del agente, como está especificado en la placa, es crítico. El sobrellenado puede hacer que el extintor se tome peligroso o inefectivo.
- d) Todos los componentes de sellado deben ser aseados y lubricados apropiadamente, para prevenir escapes después de la recarga.
- e) Inspeccione el aparato indicador de presión, para verificar que su lectura es correcta.
- f) La mayoría de los fabricantes recomienda el uso de nitrógeno seco como expelente para extintores de presión almacenada. La limitación de la graduación del regulador de presión de carga a 25 psi (172 kPa) por encima de la presión de servicio, como se indica en 4.5.4.1, evita el daño del manómetro y la pérdida de calibración.

Prevención: nunca conecte al extintor a ser cargado directamente a la fuente de alta presión. El hacerlo, podría hacer que el recipiente se rompa, con la posibilidad de una lesión. Nunca deje un extintor conectado al regulador de la fuente de alta presión durante un período largo de tiempo. Un regulador defectuoso, podría hacer que el recipiente se rompa por exceso de presión.

- g) Use el adaptador de carga recomendado por el fabricante, para evitar daño de la válvula y sus componentes.
- h) Cuando recargue extintores de fuentes expelentes separadas, asegúrese de que el recipiente de llenado esté en su sitio y totalmente ajustado hacia abajo. Reemplace todos los accesorios de seguridad antes de instalar los cartuchos de reemplazo.
- i) Solamente aquellos cartuchos de gas recomendados por un fabricante deben ser usados. Las características del cartucho, tales como alivio de presión, capacidades de perforación, densidad de llenado y compatibilidad de rosca, son diseñadas y aprobadas para exigencias funcionales específicas.

- j) Use los sellos de seguridad apropiados, porque sellos de otros tipos, por ejemplo, sellos de medida, pueden no romperse a las exigencias estipuladas.
- k) Los reguladores utilizados en extintores rodantes, están graduados en fábrica a la presión de operación y no deberían ser ajustados en campo.

A.4.5.1.3 Para determinar el peso bruto, el extintor completo debería ser pesado vacío. El peso de la recarga especificada del agente, debería agregarse a esta cantidad.

A.4.5.1.5 Ensayo de escapes. El ensayo de escapes exigida para extintores de presión almacenada y auto-expelentes, debe ser lo suficientemente sensible para garantizar que el extintor permanecerá operable durante por lo menos un año. Cualquier indicador de manipulación o sello de manipulación, debe ser reemplazado después de la recarga.

A.4.5.3.1 Agentes de recarga. En las propiedades en las que los extintores son mantenidos por los ocupantes, debería tenerse a mano un suministro de agentes de recarga. Estos agentes deberían cumplir con las exigencias de 4.5.3.1.

La intención de esta disposición es conservar la eficiencia de todo extintor, tal como ha sido producida por el fabricante y como ha sido rotulada por uno o más laboratorios de ensayos de fuego. Por ejemplo, el agente extintor y los aditivos usados en diversos tipos de extintores de químico seco, varían en composición química y en tamaño de partículas y, por consiguiente, en las características de flujo. Cada extintor está diseñado para asegurar la máxima eficiencia con la fórmula particular usada. El cambio del agente especificado sobre la placa del extintor puede afectar las tasas de flujo, las características de la boquilla de descarga, la cantidad de agente disponible (puesto que influye la densidad) y podría anular la etiqueta del laboratorio de ensayo.

Algunos materiales de recarga se deterioran con la edad, exposición a temperaturas excesivas y exposición a la humedad. El almacenamiento de agentes de recarga, por largos períodos de tiempo, debe ser evitado.

El polvo seco para incendios de metales combustibles (Clase D) no se debe humedecer porque no tendrá flujo libre. Adicionalmente, cuando el polvo seco contiene suficiente humedad, pueda resultar una reacción peligrosa cuando se aplica a un incendio de metal.

A.4.5.3.2 La mezcla de químicos secos multipropósito con químicos secos con base alcalina, puede producir una reacción química capaz de desarrollar presiones suficientes para romper un extintor. La sustitución del agente originalmente, empleado por una fórmula diferente, puede causar mal funcionamiento del extintor o rendimiento subnormal.

A.4.5.3.6 Remoción de humedad. La humedad dentro de un extintor que no sea del tipo de agua, crea un riesgo serio de corrosión e indica que es probablemente un extintor inoperante. La humedad puede penetrar en cualquiera de los siguientes casos:

1. Después de un ensayo hidrostático.
2. Cuando se practica la recarga.
3. Cuando la válvula ha sido retirada del cilindro.

4. Por el uso de aire comprimido y una trampa de humedad para presurizar los tipos que no son de agua.

Es de la mayor importancia retirar todo rastro de agua o humedad de cualquier extintor de incendios antes de la recarga. La humedad excesiva en un extintor de químico seco, hará que el agente se empastele o se vuelva grumo y no se pueda utilizar, además de causar corrosión al tambor y a la válvula. En los extintores de dióxido de carbono y halón, el exceso de humedad hará que se formen ácidos exageradamente corrosivos, cuando se combina con el agente extintor y corroan el tambor y la válvula.

A.4.5.3.7 Recarga de extintores de halón. Si la válvula del extintor es retirada para servicio, se recomienda que el extintor sea purgado con nitrógeno o con vacío antes de la recarga.

A.4.5.3.9 Convertidores de hielo seco. En general, el dióxido de carbono obtenido por la conversión de hielo seco en líquido no será satisfactoria si no es procesada apropiadamente para remover el exceso de agua y aceite. Si se utilizan convertidores de hielo seco, deben tomarse los siguientes pasos:

- a) Se deben emplear cartuchos absorbentes de humedad que contengan silica gel o alúmina activada de capacidad adecuada. Estos cartuchos necesitan ser activados periódicamente calentándolos a 300 °F (149 °C) durante 2 h en un área ventilada, con el fin de mantener su capacidad de absorción. A temperaturas por debajo de 32 °F (0 °C), los cartuchos actúan como un filtro y por encima de 32 °F (0 °C) absorben directamente la humedad. Se dispone de varios compuestos que, por medio del color, indican el grado de absorción disponible en el gel.
- b) Una operación extra es necesaria para minimizar el agua dentro del convertidor. Esta operación consiste en soplar una pequeña cantidad de dióxido de carbono líquido desde el fondo del convertidor para desplazar el agua libre. Esta operación solamente puede ser practicada por encima de 32 °F (0 °C). Con el contenido del convertidor por debajo de 32 °F, el soplado es inefectivo.

La fuente preferida de dióxido de carbono para recarga de cilindros, es un suministro de baja presión [300 psi a 0 °F (2 068 kPa a -17,8 °C)], realizado directamente, o por cilindros secos usados como intermediarios.

A.4.5.4.1 Manómetros de presión. Si es necesario reemplazar un manómetro de presión en un extintor, además de conocer la presión de carga es importante saber el tipo de agente para el cual es apropiado el manómetro así como el cuerpo de la válvula con el cual es compatible (el manómetro). Esta información puede estar disponible en forma de marcas en el dial. Cuando se suministra la marca, el agente extintor es indicado por referencias tales como "Use Solamente Químicos Secos", mientras que la compatibilidad del cuerpo de la válvula es indicado de la siguiente manera:

- a) Los destinados para uso con cuerpos de válvulas de aluminio o plástico, están marcados con una línea sobre la letra de código del fabricante.

- b) Los destinados para uso con cuerpos de válvulas de bronce o plástico, están marcados con una línea debajo de la letra de código del fabricante.
- c) Los universales que pueden ser usados con cuerpos de válvula de aluminio, bronce o plástico, están marcados con líneas encima y debajo de la letra de código del fabricante, o por la ausencia de cualquier línea encima o debajo de la letra de código del fabricante.

Para evitar o reducir problemas con el manómetro, se recomienda el uso del manómetro apropiado de reemplazo, así como el rango de presión, el agente extintor y compatibilidad de cuerpo de válvula.

A.4.5.4.3 Especificación típica de equipo capaz de producir aire seco. El módulo compresor/secador, debe ser totalmente encerrado, ensamblado en fábrica y ensayado en fábrica, de diseño vertical (compresor encima del motor). Debe incorporar engranaje del compresor, sistema de purificación, controles, tubería de interconexión y alambrado. Las especificaciones generales son:

**Compresor.** El bloque del compresor debe ser de etapa múltiple, enfriado por aire, lubricado por aceite y calificado para trabajo continuo a 5 000 psig con una tasa de carga de \_\_\_\_\_ pies cúbicos por minuto. El cárter del cigüeñal debe estar totalmente encerrado con rodamientos de bola en ambos extremos. Las varillas conectoras deben utilizar balineras de aguja en ambos extremos. Los pistones deben ser de aluminio o fundición de hierro y deben incorporar anillos de pistones en todas las etapas. Los cilindros deben ser de fundición de hierro. Las válvulas de alivio y los interenfriadores montados individualmente, deben ser utilizados después de cada etapa de compresión. El post-enfriador debe estar diseñado para proporcionar aire final a una temperatura que no exceda 20 °F por encima de la del ambiente. El volante del compresor debe incorporar un ventilador de alta velocidad para máxima disipación de calor. Como equipo estándar en todos los sistemas, se debe proporcionar un sistema de drenaje automático de condensado.

**Sistema de secado.** El sistema debe estar dispuesto en cámaras múltiples, construidas en aleación de aluminio con una resistencia a la tensión de 83 000 psi y diseñado para 5 000 psi de presión de trabajo, con un factor de seguridad de 4 a 1. La primera cámara debe ser un separador mecánico para eliminar aceite y agua. Las subsiguientes deben utilizar cartuchos de reemplazo para remoción adicional de humedad y vapor de aceite. El secador debe procesar \_\_\_\_\_ pies cúbicos antes del reemplazo del cartucho. El aire proporcionado debe tener un punto de rocío de – 60 °F (-51,1 °C) o inferior.

**Controles/instrumentación.** El módulo del compresor debe tener un tablero de controles que contenga lo siguiente: manómetros de presión inter-etapa y de descarga final; manómetro de presión de aceite lubricante (cuando sea aplicable); medidor de horas, y luz de energía encendida. Todos los manómetros de presión deben ser llenados con líquido. El sistema de control debe consistir de todos los aparatos para controlar la operación del compresor incluyendo arrancador del motor con detectores de sobrecarga e interruptores para apagar el compresor en el evento de que se presente alta temperatura o baja presión de aceite (en compresores lubricados por presión). Se debe suministrar un interruptor de presión de aire para arrancar y detener automáticamente el compresor, con el fin de mantener presión adecuada en el sistema. [La unidad debe venir completa con un sistema de monitoreo de cartucho que combine control de humedad y tiempo de apagado. El control de humedad verifica continuamente la calidad del aire y está calibrado para indicar cuando se haya alcanzado un

punto de rocío de  $-60\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $-51,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Cuando se detecta la humedad, una luz amarilla se enciende y el programador digital de tiempo entra en operación. Al final de 1 h - 2 h de tiempo programado, apaga y se enciende una luz roja].

A.5.1.4 Un cilindro o extintor de incendio condenado, solamente puede ser destruido por su propietario o bajo sus órdenes. Se recomienda que se mantenga un registro de los cilindros o extintores que se recomienda sean destruidos.

A.5.1.6 La integridad estructural de los tambores o cilindros de aluminio se reduce cuando son expuestos a temperaturas de más de  $350\text{ }^{\circ}\text{F}$  ( $177\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Estas temperaturas se pueden presentar por exposición a fuego, sin evidencia visual, o durante operaciones de pintura cuando se utiliza horno de secado.

A.5.4.3 Equipo de ensayo para cilindros de baja presión

A.5.5.2 Procedimientos de ensayo para cilindros de baja presión

- a) Todas las válvulas, partes internas y conjuntos de manguera, deben ser retirados y el extintor de incendio vaciado.

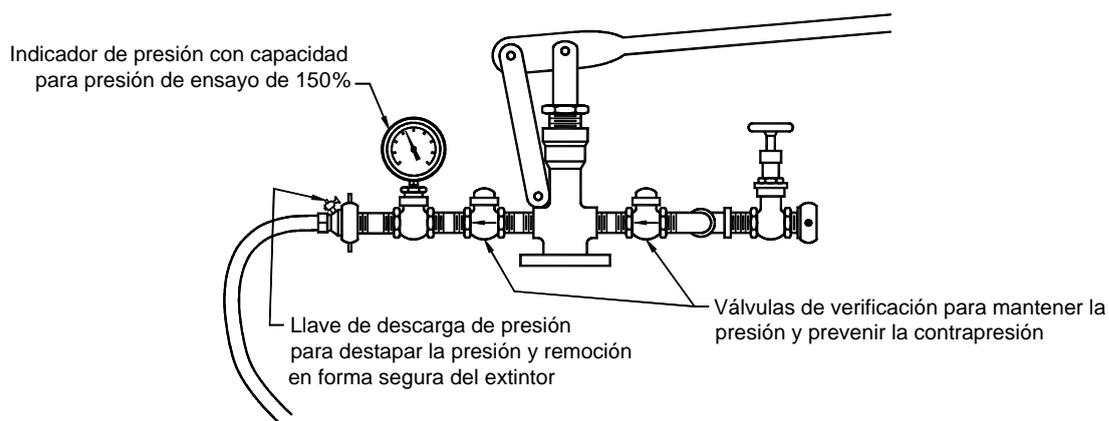
Excepción: en algunos extintores de químico seco y polvo seco (operados por cartucho), el fabricante recomienda que ciertas partes internas no sean removidas,

- b) Todos los extintores de químico seco y polvo seco, deben tener retirado del interior del tambor todo rastro de materiales extintores, antes de llenados con agua.
- c) A todos los extintores de químico seco y polvo seco, que tengan un cartucho de gas montado exteriormente para crear presión de descarga, se les debe retirar el cartucho (y algunos receptores de cartucho). Debe insertarse un tapón apropiado en la abertura del tambor, en el punto de remoción.
- d) A todos los extintores rodantes, equipados con una boquilla en el extremo de salida de la manguera, se les debe retirar la manguera (con los acoples pero sin la boquilla de descarga) y ensayarla separadamente.

Nota. Para hacer mantenimiento o ensayo hidrostático en extintores rodantes equipados con regulador (es), se desconecta el regulador o manguera de baja presión del recipiente del agente. Se ensaya el regulador de acuerdo con los procedimientos establecidos en A.4.4.2 de la Lista de Verificación de Mantenimiento.

- e) A todos los extintores de químico seco, rodantes de presión almacenada, se les debe retirar el cabezote y se les reemplaza con una caperuza de ensayo apropiada.
- f) Luego la manguera de la bomba de ensayo hidrostático es conectada por medio del conjunto flexible a la boquilla de descarga, conjunto de manguera, caperuza de ensayo o accesorio de ensayo, si es aplicable. En el caso de extintores rodantes de químico seco y polvo seco, los procedimientos y accesorios deberían ser recomendados por el fabricante.

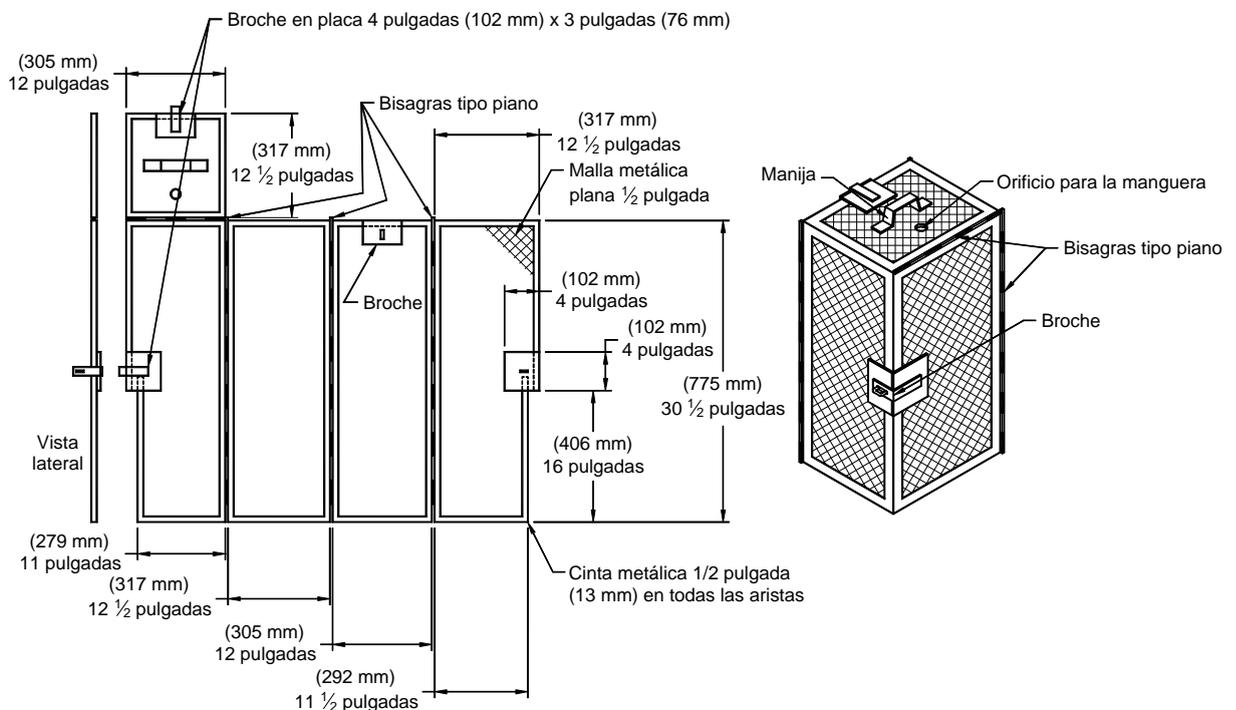
- g) Luego el extintor es colocado en una jaula de ensayo protegida o detrás de una barrera o, en el caso de unidades rodantes, detrás de un escudo de protección antes de aplicar la presión de ensayo.
- h) El suministro de agua a la bomba de ensayo debe abrirse y luego se debe llenar el extintor hasta el borde del collar.
- i) Para los extintores ensayados con la tapa en su sitio, ésta debe ser ajustada LENTAMENTE mientras el suministro de agua esté abierto. Cuando todo el aire atrapado dentro del tambor haya sido purgado y salga el agua, la tapa debe ajustarse completamente.
- j) Para los extintores ensayados con una caperuza o accesorio de ensayo, ésta debe ser ajustada TOTALMENTE mientras el suministro de agua esté abierto. Cuando todo el aire atrapado dentro del tambor haya sido purgado y salga el agua, la ventilación debe ser cerrada cuidadosamente.
- k) Luego se aplica presión a una rata que permita que la presión de ensayo se alcance en no menos de 30 s. Esta presión de ensayo es mantenida durante por lo menos 30 s. En este momento se hacen las observaciones para notar cualquier distorsión o escape del tambor del extintor.
- l) Si no hay distorsión ni escape y si la presión de ensayo no ha caído, la presión del extintor puede ser liberada. Se considera entonces que el extintor ha pasado el ensayo.
- m) Todo rastro de agua y humedad debe ser removido de todos los extintores de químico seco, polvo seco y agente halogenado, por medio de un secador de cilindros. Si se utiliza corriente de aire caliente, la temperatura dentro del tambor no debe exceder de 150 °F (66 °C).
- n) Cualquier extintor que no pase este ensayo hidrostático, debe ser destruido por el propietario o a su propia discreción.



**Figura A.5.4.3 (a). Bomba manual hidrostática**

**A.5.5.3 Procedimientos de ensayo para conjuntos de mangueras**

- a) La boquilla de descarga debe ser retirada del conjunto de manguera, sin retirar ninguno de los acoples.
- b) En los tipos de químico seco y polvo seco, todo rastro debe ser removido.
- c) Luego se coloca el conjunto de manguera dentro de un aparato protector, si está disponible, cuyo diseño permita la observación visual del ensayo. El personal que ensaye las mangueras debería permanecer a una distancia prudencial del sitio de ensayo.
- d) La manguera debe ser llenada completamente con agua antes del ensayo.
- e) Luego se aplica presión a una rata que alcance la presión de ensayo en un minuto. Se mantiene la presión de ensayo durante un minuto completo. Se hacen entonces las observaciones sobre cualquier distorsión o escape.
- f) Si no hay distorsión ni escape, o la presión de ensayo no ha caído, o los acoples no se han movido, entonces se libera la presión. Se considera que el conjunto de manguera ha pasado el ensayo hidrostático.
- g) Los conjuntos de mangueras que pasen el ensayo, deben ser secados completamente en su interior. Si se usa calor para el secado, la temperatura no debe exceder de 150 °F (66 °C).
- h) Los conjuntos de manguera que fallen un ensayo hidrostático, deben ser destruidos.



**Figura A.5.4.3 (b)**

Esta figura ilustra una jaula de ensayo hidrostático portátil de baja presión utilizada para proteger personal de servicio durante tal operación. Se utiliza para ensayos hidrostáticos de extintores del tipo descrito en el numeral 5.5. No se utiliza para ensayo hidrostático de cilindros de alta presión.

A.5.5.4.2 Etiqueta de ensayo hidrostático. La Figura. A.5.5.4.2 es una orientación para el diseño de una etiqueta para ensayo hidrostático.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN					
<b>ENSAYO HIDROSTÁTICO</b>										
EJECUTADO POR:										
NOMBRE DEL DISTRIBUIDOR						NOMBRE DEL EMPLEADO	LICENCIA DEL EMPLEADO No.			
TELÉFONO DEL DISTRIBUIDOR No.										
LICENCIAS DEL DISTRIBUIDOR No.										
Presión de ensayo (kPa o Psi)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC					
							1992 1993 1994 1995			

**Figura A.5.5.4.2**

## **Apéndice B**

### **Rotulado recomendado para indicar la aplicabilidad del extintor, de acuerdo con la clase de fuego**

Este Apéndice no es parte de las exigencias de este documento se ha incluido a título informativo, solamente.

#### **B.1 GENERALIDADES**

**B.1.1** Los rótulos deben ser aplicados por medio de calcomanías durables y de colores firmes.

**Identificación de Separación de Color** (los símbolos ilustrados son blancos; los bordes del fondo son blancos).

<b>Azul*</b>	-	fondo para símbolos afirmativos
<b>Negro</b>	-	fondo para símbolos tachados (negativos)
	-	símbolos de clase de fuego y redacción
<b>Rojo*</b>	-	marca de tachado para símbolos con fondo negro

**B.1.2** Los rótulos deben ser localizados al frente del tambor del extintor. Su tamaño y forma deberían permitir una fácil lectura a una distancia de 3 pies (1 m). Las etiquetas ilustradas en la Tabla B.2.1 son consistentes con extintores que hayan sido ensayados y registrados de acuerdo con las normas para ensayos de fuego (véase el numeral 1.4.3).

**B.1.3** Cuando los rótulos se apliquen en tableros o paredes, en la vecindad de los extintores, ellos deberían permitir su fácil lectura a una distancia de 15 pies (4,6 m).

#### **B.2 SISTEMA DE ROTULADO RECOMENDADO**

**B.2.1** El sistema de marcas recomendado, es un concepto pictórico que combina los usos y no usos de los extintores en una sola etiqueta (véase la Tabla B.2.1).

(AZUL-299)

(ROJO-rojo cálido)

---

\* Nota. Colores recomendados de acuerdo con PMS (*Pantone Matching System*):

A Desperdicio madera papel	B Líquidos grasa	C Equipo eléctrico	
			Para clase "A" para todos los tipos a base de agua
A Desperdicio madera papel	B Líquidos grasa	C Equipo eléctrico	
			Para clase "A,B" (1) AFFF (2) FFFP
	B Líquidos grasa	C Equipo eléctrico	
			Para clase "B,C" (1) Dióxido de carbono (2) Químico seco (3) Halón 1211 (4) Halón 1301 (5) Halón 1211/1301
A Desperdicio madera papel	B Líquidos grasa	C Equipo eléctrico	
			Para clase "A,B,C" (1) Halón 1211 (2) Halón 1211/1301 (3) Químico seco multipropósito

Tabla B.2.1

**B.2.2** Las marcas en forma de letras, como se recomendó anteriormente, se ilustran en la Tabla B.2.2.

Los extintores apropiados para más de una clase de fuego, deberían ser identificados por signos múltiples, colocados en secuencia horizontal.

Nota. Los colores recomendados por PMS (*Pantone Matching System*), son:

<b>Verde</b>	-	Verde básico
<b>Rojo</b>	-	Rojo 192
<b>Azul</b>	-	Azul proceso
<b>Amarillo</b>	-	Amarillo básico

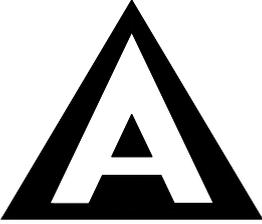
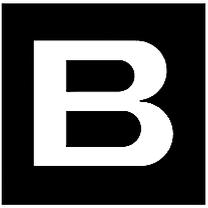
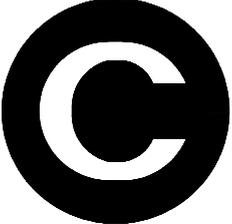
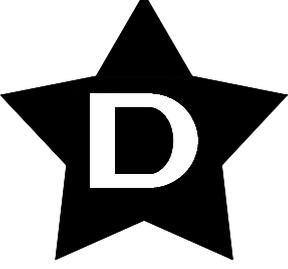
Combustibles		
	1)	Los extintores apropiados para los fuegos "Clase A" deberían identificarse por un triángulo que contenga la letra "A". Si se usa color, el triángulo deberá colorearse en verde.*
Ordinarios		
Líquidos		
	2)	Los extintores apropiados para los fuegos "Clase B" deberían identificarse por un cuadro que contenga la letra "B". Si se usa color, el cuadro deberá colorearse en rojo.*
Inflamables		
Equipo		
	3)	Los extintores apropiados para los fuegos "Clase C" deberían identificarse con un círculo que contenga la letra "C". Si se usa color, el círculo deberá colorearse en azul.*
Eléctrico		
Metales		
	4)	Los extintores apropiados para los fuegos que incluye metales deberían identificarse con una estrella de 5 puntas que contenga la letra "D". Si se usa color, la estrella deberá colorearse en amarillo.*
Combustibles		

Tabla B.2.2

## **Apéndice C**

### **Selección de extintores**

Este Apéndice no es parte de las exigencias de este documento. Se incluye a título informativo.

#### **C.1 PRINCIPIOS PARA SELECCIÓN DE EXTINTORES**

**C.1.1** La selección del mejor extintor portátil para una situación dada, depende de:

- a) La naturaleza de los combustibles o inflamables que puedan ser incendiados,
- b) La severidad potencial (tamaño, intensidad y velocidad de recorrido) de cualquier incendio que se presente,
- c) La efectividad del extintor sobre ese riesgo,
- d) La facilidad de uso del extintor,
- e) El personal disponible para operar el extintor y sus habilidades físicas y reacciones emocionales que dependan de su entrenamiento,
- f) Las condiciones de temperatura ambiente y otras consideraciones especiales atmosféricas (viento, arrastre, presencia de humos),
- g) Conveniencia del extintor para su ambiente,
- h) Cualesquiera reacciones químicas anticipadas entre el agente extintor y los materiales incendiados,
- i) Cualquier preocupación sobre salud y seguridad operacional (exposición de los operarios durante los esfuerzos de control del incendio) y
- j) Las necesidades de conservación y mantenimiento para el extintor.

**C.1.2** Los extintores portátiles de incendio están diseñados para combatir incendios de tamaño limitado y son necesarios y deseables aun cuando la propiedad pueda estar equipada con protección automática de regadera, tubería y mangueras, u otro equipo fijo de protección.

**C.1.3** Un incidente de fuego crea condiciones de preocupación y excitación intensas. Bajo estas condiciones, la selección del extintor correcto debe hacerse rápidamente. Quien planea la protección puede ayudar a garantizar la selección del extintor correcto 1) localizándolo cerca a los riesgos para los cuales es apropiado, 2) usando extintores apropiados para más de una clase de incendio, 3) marcando claramente el uso a que se destina (véase el Apéndice B) y 4) entrenando los empleados en el uso de extintores apropiados. La utilización de marcas conspicuas para identificar fácilmente la conveniencia de un extintor, es particularmente importante cuando están agrupados o cuando hay presentes múltiples riesgos de incendio en un área.

## **C.2 EQUILIBRIO DE EXTINTORES CON LOS RIESGOS**

**C.2.1** El primer paso para evaluar la selección de un extintor para la protección de una propiedad, es determinar la naturaleza de los materiales que podrían incendiarse. Algunos extintores son apropiados solamente para una clase de incendio; otros para dos y otros para tres. Por ejemplo, un extintor de agua corriente, es apropiado para incendios Clase A solamente.

**C.2.2** El uso exitoso de un extintor Clase A en un incendio incipiente, está relacionado directamente con la cantidad de material combustible (contenido y acabado interior o ambos) afectado. La cantidad de combustibles es llamada algunas veces "carga de incendio" de un edificio, calculada como el promedio de libras de combustibles por pie cuadrado de área. Mientras más grande la cantidad de combustibles, mayor la carga de incendio y más grande el potencial de riesgo que el extintor debe combatir. Con base en este concepto, los extintores Clase A son localizados de acuerdo con el promedio de carga de incendio que pueda encontrarse en el sitio a ser protegido.

**C.2.3** Virtualmente toda estructura, así sea resistente al fuego o no combustible, tiene algunos componentes de construcción combustibles en forma de acabados interiores, particiones, etc. Por consiguiente, para protección de edificios, los extintores para incendio Clase A son normales. De manera similar, en casi la totalidad de las situaciones, sea un edificio, un vehículo o una exposición exterior, se encuentran materiales combustibles.

**C.2.4** También es verdad que cuando hay materiales combustibles presentes, puede haber necesidad de extintores apropiados para incendios Clases B y C (por ejemplo, en las áreas de comedores de un restaurante los principales combustibles presentes son madera, papel y telas que son materiales Clase A; sin embargo, en el área de cocina, el riesgo esencial afecta grasas y por lo tanto debe instalarse un extintor Clase B).

**C.2.5** Como otro ejemplo, aun cuando en los hospitales hay la necesidad general de extintores Clase A, para cubrir espacios tales como cuartos de pacientes, corredores, oficinas etc., se debe disponer de extintores Clases B y C en laboratorios, cocinas, áreas de almacenamiento o manejo de anestésicos inflamables, o en cuartos de interruptores eléctricos o de generadores. Cada una de las áreas debe ser investigada sobre sus necesidades reales de extinción de incendio, teniendo en cuenta la variedad de condiciones que existe en esa área particular.

**C.2.6** En relación con incendios Clase B (líquidos inflamables), pueden existir cuatro condiciones básicas: a) incendios de líquidos inflamables de apreciable profundidad [1/4 de pulgada (0,63 cm) o más], como los que se presentan en tanques de inmersión en plantas industriales, 2) fuegos expandidos o "corredores" en donde la profundidad del líquido no se acumula apreciablemente, 3) fuegos de líquidos inflamables presurizados o gases de recipientes defectuosos o líneas de producción, y 4) fuegos de grasa de cocina de apreciable profundidad, por ejemplo, los que se presentan en freidoras.

Cada una de estas cuatro condiciones presenta problemas significativamente diferentes en la extinción, que además pueden complicarse adicionalmente por variaciones en las condiciones interiores y exteriores.

**C.2.7** Las clasificaciones Clase B dadas por los laboratorios de ensayo, están basadas en incendios de líquidos inflamables de apreciable profundidad. Por consiguiente, el número derivado de ahí, es una indicación aproximada del potencial relativo de extinción de un extintor de incendios.

**C.2.8** La selección de extintores Clase B para ser usados en fuegos de líquidos inflamables presurizados y gases presurizados, requiere consideración especial. Los incendios de esta naturaleza son considerados como un riesgo especial y solamente deben emplearse extintores de químicos secos. Otros tipos de extintores calificados para riesgos Clase B, son relativamente inefectivos en estos riesgos. Se ha determinado que se requieren diseños especiales de boquillas y ratas de aplicación especiales para químicos secos, para combatir esos riesgos.

**Precaución.** Es indeseable tratar de extinguir este tipo de incendio a menos que se tenga una razonable garantía de que la fuente combustible puede ser cerrada rápidamente.

**C.2.9** Los extintores con clasificación B, pueden extinguir un incendio que involucre grasa de cocina, pero solamente aquellos cargados con una base de químico seco de bicarbonato de sodio o bicarbonato de potasio, tienen la capacidad de prevenir la reignición hasta cuando la grasa se enfríe.

**C.2.10** El tamaño y tipo del extintor Clase C seleccionado, deberían estar basados sobre las características de construcción del equipo eléctrico, el grado de contaminación del agente que puede ser tolerado, el tamaño y extensión de los componentes Clase A y Clase B, o ambos, que sean parte del equipo, y la naturaleza y cantidad de materiales combustibles en la vecindad inmediata. Por ejemplo, grandes motores y tableros de energía, contendrán una cantidad considerable de materiales aislantes Clase A, comparado con el material Clase B de un transformador lleno de aceite.

**C.2.11** Una vez se haya hecho el análisis de la naturaleza de los combustibles presentes y de su severidad potencial de incendio, se elabora un estudio de los diversos candidatos de extintores que podrían ser proporcionados para llenar las necesidades de protección.

### **C.3 SELECCIÓN DEL EXTINTORES CORRECTO**

**C.3.1** La selección del extintor correcto para la clase de riesgo, depende de un cuidadoso análisis de las ventajas y desventajas (bajo condiciones diversas) de los diferentes tipos disponibles. Los siguientes párrafos revisan algunos de los puntos que deberían ser considerados.

#### **C.3.2 Extintores de agua**

**C.3.2.1** El tipo más popular es el de 2,5 galones (9,46 L) de presión almacenada. Estos extintores están siendo usados para reemplazar los extintores de agua de tipo invertido (soda ácida y agua operado por cartucho) que ya no se producen. Una ventaja importante del extintor de agua de presión almacenada, al contrario de los invertidos, es su capacidad para ser descargados intermitentemente. Algunos modelos son apropiados para uso en condiciones de congelación cuando están cargados de acuerdo con las instrucciones de la placa.

**C.3.2.2** Puesto que el extintor de tanque de bomba (transporte manual) no puede ser operado mientras es transportado, se considera que es más difícil de usar. Sin embargo, tiene algunas ventajas sobre el de presión almacenada en ciertas aplicaciones. Es excelente para tenerlo como reserva en operaciones de corte y soldadura, para proteger edificaciones en lugares remotos y en la industria de la construcción. Puede ser llenado fácilmente en cualquier fuente de agua relativamente limpia, puede ser usado sin necesidad de presurización y su mantenimiento es fácil. En condiciones de congelación, pueden usarse aditivos químicos que

contengan inhibidores de corrosión; sin embargo, los modelos con tanques de cobre y no metálicos son recomendados porque no se corroen fácilmente. Los modelos compactos de cargar en la espalda, que pueden ser transportados y operados simultáneamente, son ideales para combatir incendios de escobillas.

### **C.3.3 Extintores AFFF y FFFP**

Estos extintores están calificados para uso en incendios Clase A y Clase B. No son apropiados para uso en temperaturas de congelación. Una ventaja de este extintor en incendios Clase B de líquidos inflamables de apreciable profundidad, es la capacidad del agente para flotar sobre y asegurar la superficie del líquido, lo cual ayuda a evitar la reignición.

### **C.3.4 Extintores de dióxido de carbono**

La principal ventaja de los extintores de dióxido de carbono, es que el agente no deja residuo después del uso. Esto puede ser un factor significativo cuando se necesita protección para equipo delicado electrónico costoso. Otras aplicaciones típicas son áreas de preparación de alimentos, laboratorios y áreas de imprenta y fotocopiado. Puesto que el agente es descargado en forma de una nube de gas/nieve, tiene un rango relativamente corto de 3 pies a 8 pies (1 m a 2,4 m). Este tipo de extintor no es recomendado por uso en exteriores, en donde prevalecen condiciones de viento, o para uso interior en lugares sometidos a fuertes corrientes de aire, porque el agente puede disiparse rápidamente y evitar la extinción. La concentración necesaria para extinción de incendio, reduce la cantidad de oxígeno (aire) necesario para la seguridad vital cuando la descarga se producen un área confinada (espacio).

### **C.3.5 Extintores de agentes halogenados**

C.3.5.1 El extintor de bromoclorodifluorometano (Halón 1211), tiene un agente que es similar al dióxido de carbono, que es apropiado para instalaciones en clima frío y no deja residuos. Algunos modelos grandes de extintores de Halón 1211, están registrados para uso en incendios Clase A, Clase B y también Clase C. Comparado con el dióxido de carbono, en cuanto al peso del agente, el bromoclorodifluorometano (Halón 1211) es, por lo menos, dos veces más efectivo. Cuando es descargado, el agente está en forma combinada de gas/rocío con aproximadamente el doble del rango del dióxido de carbono. En algún grado, las condiciones de viento o fuertes corrientes de aire, pueden hacer difícil la extinción, porque producen una rápida disipación del agente.

C.3.5.2 En general, los extintores de bromotrifluorometano (Halón 1301), tienen especificaciones y características similares a los de dióxido de carbono en el sentido de que son apropiados para instalaciones de clima frío y no dejan residuos. Los extintores de Halón 1301, están registrados para incendios Clase B y Clase C. Comparado con el dióxido de carbono, en cuanto al peso del agente, el bromotrifluorometano (Halón 1301) es, por lo menos, igualmente efectivo. Cuando es descargado, el agente está en forma combinada gas/rocío. En algún grado, las condiciones de viento o fuertes corrientes de aire, pueden hacer difícil la extinción, porque producen una rápida disipación del agente.

C.3.5.3 Los extintores que contienen una mezcla de Halón 1211 y Halón 1301, comparten las propiedades de los otros extintores de agentes halogenados, como el no dejar residuos después del uso y minimizar el choque térmico. La mezcla de agentes halogenados descargará en la forma gas/rocío, con una proporción de gas a rocío que aumenta con mayores rangos de Halón 1301 a Halón 1211. El rango de descarga probablemente será afectado por la proporción de Halón 1301 a 1211, que disminuye en la medida en que la proporción de Halón 1301 aumenta. En algún grado, las condiciones de viento o fuertes corrientes de aire, pueden hacer difícil la extinción, porque producen una rápida disipación del agente.

### **C.3.6 Extintores de químico seco**

C.3.6.1 Debido a los diferentes diseños y variedades de agentes químicos secos, la escogencia del extintor más apropiado requiere una cuidadosa evaluación. Los modelos manuales portátiles, tienen una corriente de descarga que varía entre 10 pies y 30 pies (3 m a 9 m), dependiendo del tamaño del extintor. Comparado con extintores de dióxido de carbono o agentes halogenados, ellos trabajarán mejor en condiciones de viento.

C.3.6.2 Los extintores de químico seco se consiguen en dos estilos básicos: presión almacenada y operados por cartucho. El recargable, de presión almacenada, es el más ampliamente usado y es muy apropiado en lugares en donde no se anticipan incidentes frecuentes y en donde se dispone de personal capacitado con equipo profesional de recarga. El operado por cartucho, tiene la ventaja de que es recargado rápidamente en localizaciones remotas, sin necesidad de equipo especial. Algunos modelos de químico seco están equipados con boquillas de amplio rango (alta velocidad) o aplicadores que son beneficiosos para aplicación del agente en condiciones especiales de combate de incendios.

C.3.6.3 Existen cinco tipos disponibles de agente químico seco, cada uno de los cuales tiene ventajas y desventajas. Estas características deberían ser analizadas por los usuarios potenciales.

C.3.6.4 Los agentes de potasio y úrea-potasio con base en bicarbonato, son seleccionados con preferencia a los de bicarbonato de sodio, principalmente por su mayor capacidad de extinción. Si la corrosión no es un factor para tener en cuenta, el cloruro de potasio también puede ser incluido en este grupo. Sin embargo, el cloruro de potasio es corrosivo y no tiene ninguna características específicas de extinción que sean superiores a las de los agentes con base en bicarbonato de potasio.

C.3.6.5 El agente con base en fosfato de amonio (multipropósito), es el único agente químico seco apropiado para protección Clase A. Además de las protecciones Clase B y Clase C, los residuos de químico seco, cuando se dejan en contacto con superficies metálicas, pueden causar corrosión.

C.3.6.6 Cuando se utilicen químicos secos para protección Clase C, es importante considerar que el residuo de cloruro de potasio es más corrosivo que otros y que un agente multipropósito será más difícil de remover, porque primero se ablanda cuando entra en contacto con superficies calientes y luego se endurece cuando se enfrían. Cualquiera de los otros agentes químicos secos, puede demostrar que es más práctico para protecciones Clase C.

### **C.3.7 EXTINTORES RODANTES**

C.3.7.1 La selección de cualquier tipo de extintor rodante, generalmente está asociada con una necesidad reconocida de proporcionar protección adicional para riesgos especiales, o para áreas extensas extra-riesgo. Cuando se instalen extintores rodantes, debe darse especial consideración a la movilidad dentro del área en la cual serán usados.

C.3.7.2 Para localizaciones exteriores, los modelos con llantas de caucho o de rin ancho, serán más fáciles de transportar. Las localizaciones interiores, el paso de puertas, pasillos y corredores, necesitan ser lo suficientemente anchos para permitir el paso fácil del extintor. Por la magnitud del incendio en el cual será usado, este tipo de extintor debería ser reservado para uso por operarios que realmente lo hayan utilizado, que hayan recibido instrucciones especiales sobre el manejo del equipo, o que lo hayan experimentado en entrenamiento vivo.

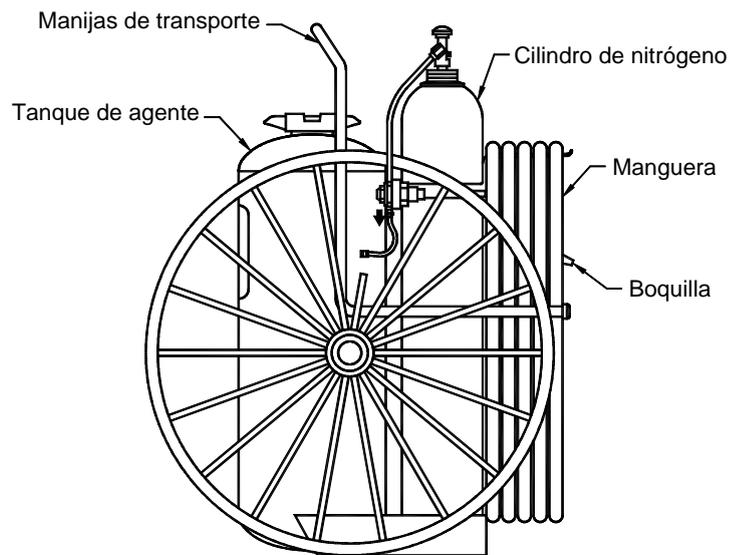


Figura C.3.7 (a) Extintor tipo químico seco operado con cilindro

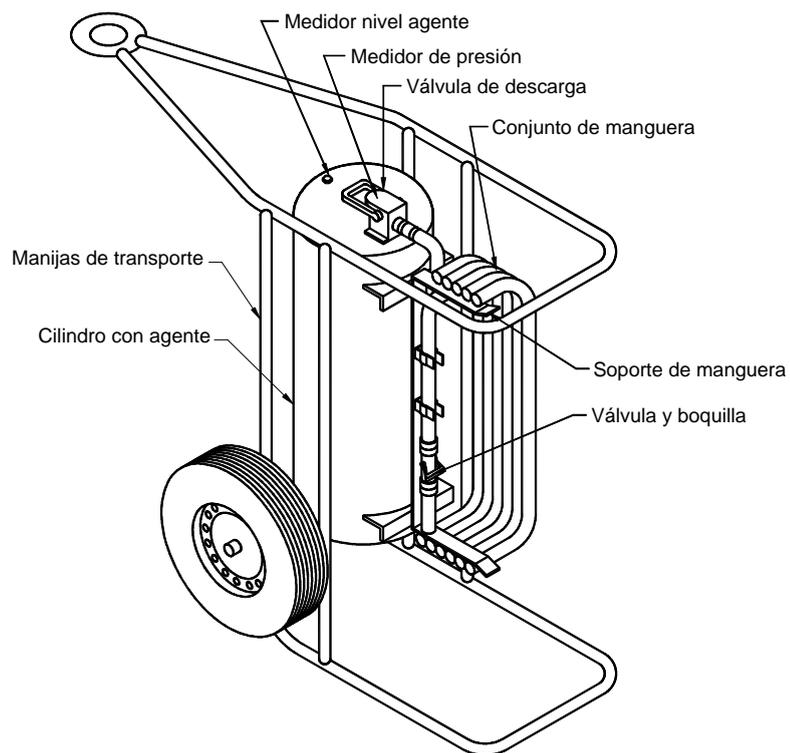


Figura C.3.7 (b). Extintor de presión almacenada – Halón 1211

## **Apéndice D**

### **Operación y uso**

Este Apéndice no es parte de las exigencias de este documento. Se incluye sólo para fines informativos.

#### **D.1 GENERALIDADES**

**D.1.1** Las personas de las que se espera que van a operar un extintor, deberían estar familiarizadas con toda la información contenida en la placa del fabricante y en el manual de instrucciones. La operación apropiada de un extintor de incendio, requiere que el operario ejecute varios pasos básicos y en una determinada secuencia. El diseñador del extintor, las agencias de aprobación, el instalador y quien planea la protección, pueden influir significativamente en la facilidad y probabilidad de que estos pasos se cumplan apropiadamente.

D.1.1.1 Los extintores de incendio serán usados por uno o más de los siguientes grupos de personas, enumerados en orden descendente en relación con su probable habilidad:

Departamentos de bomberos (municipal o industrial) (entrenados).

Empleados (comerciales o industriales) (entrenados o no).

Propietarios privados (hogar, vehículo, bote, etc.) (no entrenados).

El público en general (no entrenado).

D.1.1.2 Cuando los empleados no han sido entrenados, la operación de los extintores puede ser seriamente demorada, el material de extinción puede ser desperdiciado por técnicas pobres de aplicación, y más extintores tienen que ser usados o el incendio puede no ser apagado.

D.1.1.3 No es suficiente que el que planea la protección determine el riesgo de una localización o área dentro del edificio y luego seleccione el tipo apropiado de extintor y tamaño para equilibrarlo con el riesgo. Debe tener en cuenta todos los problemas de poner en operación el equipo y la dificultad de aplicar correctamente el agente extintor. También debería considerar quién más probablemente operará el extintor y estimar su grado de habilidad o entrenamiento que esa persona pueda tener.

#### **D.1.2 Métodos de operación de extinción**

D.1.2.1 Los métodos de operación, son dispuestos más convenientemente agrupando los extintores de acuerdo con los medios expelentes. Existen cinco métodos de uso común.

- a) Auto-expelente. Los agentes tienen suficiente presión de vapor a temperaturas normales de operación, para producir la eyección por si mismos.

- b) Cartucho o Cilindro de Gas. El gas expelente es confinado en un vaso de presión separado, hasta cuando un operario lo libera para presurizar el tambor del extintor.
- c) Presión almacenada. El material de extinción y el gas expelente, son almacenados en un solo recipiente.
- d) Bombeado Mecánicamente. El operario proporciona energía de eyección por medio de una bomba y el recipiente que contiene el agente no está presurizado.
- e) Impulsado Manualmente. El material es aplicado con pala, tambor o balde.

D.1.2.2 Algunos materiales extintores son manejados por cada uno de estos medios expelentes. La Tabla D.1.2 lista el agente y las combinaciones de medios expelentes que están o han estado en uso.

**Tabla D.1.2**

Materiales de extinción	Métodos expelentes				
	Auto-expelente	Cartucho o cilindro de N <sub>2</sub>	Presión almacenada	Bomba	Manual
Agua y anticongelante			X	X	X
Agente humedecedor AFFF y FFFP		X	X		
Agua penetrante		X	X		
Polvo químico seco multipropósito		X	X		
Dióxido de carbono	X				
Polvo químico seco		X	X		
Agentes halogenados	X		X		
Polvo seco (fuegos de metal)		X	X		X

## D.2 PASOS BÁSICOS PARA LA OPERACIÓN DE EXTINTORES

D.2.1 Los pasos básicos necesarios para poner en operación un extintor, son los siguientes:

- Reconocimiento del extintor
- Selección y conveniencia del extintor
- Transporte del extintor hacia el incendio
- Actuación del extintor
- Aplicación del agente al incendio.

## **D.2.2 Reconocimiento del extintor**

Las siguientes condiciones ayudarán a una persona a reconocer un extintor:

D.2.2.1 Las agencias de aprobación requieren marcas permanentes en el frente de los extintores, que indiquen su destinación, contenido y uso.

D.2.2.2 Marcas adicionales, que no son parte del aparato, pueden ser necesarias para indicar la localización del extintor. Preferiblemente deberían ser normalizadas a través de la instalación, con el fin de que todos los aparatos sean fácilmente "descubiertos". Estas marcas pueden ser en forma de luces eléctricas, carteles, tableros, señales aéreas, tableros o bandas de colores, o gabinetes. Pueden estar claramente indicadas por medio de pintura o cinta reflectiva.

D.2.2.3 Si los extintores están localizados a lo largo de las vías normales de salida de un área, el personal está más inclinado a tomarlos y llevarlos al sitio de un incendio.

## **D.2.3 Transporte del extintor hacia el incendio**

D.2.3.1 El extintor debe estar montado y localizado de manera que pueda ser retirado fácilmente en una emergencia de incendio y transportado a ese sitio tan rápidamente como sea posible. Debería ser fácilmente accesible sin necesidad de moverse o subir a través de materiales, inventarios o equipos.

D.2.3.2 La portabilidad es afectada por el peso del extintor, la distancia de viaje hasta el posible incendio, la necesidad de transportarlo por escaleras o rampas, la necesidad de usar guantes, la congestión general de la institución y la capacidad física de los operarios.

D.2.3.3 En el caso de extintores rodantes, el ancho de pasillos y puertas y la naturaleza del piso y exteriores sobre los cuales el aparato tiene que ser movido, deberían ser tenidos en cuenta.

## **D.2.4 Actuación del extintor**

D.2.4.1 Una vez el extintor haya sido transportado al sitio del incendio, debe ser puesto en operación sin demora. Los empleados deberían estar familiarizados con los pasos necesarios para operar un extintor. Aquí es cuando el entrenamiento previo es más valioso, puesto que hay muy poco tiempo para detenerse y leer las instrucciones de operación de la placa.

D.2.4.2 Para operar un extintor, uno o más de los siguientes pasos son necesarios:

Posición para operación. La posición correcta para operación, generalmente está marcada sobre el extintor. Cuando la posición es obvia (por ejemplo, cuando una mano sostiene el extintor y la otra la boquilla), esta información puede ser omitida.

Remoción de aparatos restrictivos o de cierre. Muchos extintores tienen una salvaguarda o aparato de seguridad que evita su operación accidental. El más común es un pasador o anillo, que debe ser retirado antes de la operación.

Otras formas de esos aparatos, son ganchos, palancas, llaves o restrictores de manguera o boquillas. La mayoría de los indicadores de manipulación (como alambres y sellos de plomo), se romperán con la remoción del aparato restrictor.

En algunos extintores el aparato restrictor está dispuesto para desenganchar cuando la unidad es manipulada normalmente. No se requiere manipulación adicional. Este tipo de aparato es especialmente apropiado para propietarios privados y el público en general, porque una instrucción previa es raramente posible.

**Iniciación de descarga.** Requiere una o más acciones, tales como invertir, golpear, voltear o abrir una manija o palanca de válvula, empujar una manija o bombear. Esto puede hacer que se genere gas, libere un gas que un recipiente separado, abra una válvula normalmente cerrada o cree presión dentro del recipiente.

**Aplicación del agente.** Este acto implica dirección de la corriente del agente hacia el fuego. La información de la placa, tiene notas de recomendaciones en relación con la aplicación del agente para diferentes tipos de incendio. Las técnicas específicas de aplicación, están descritas en el numeral D.3.

### **D.2.5 Presión del gas expelente**

D.2.5.1 Muchos de los extintores descritos en este apéndice, son de presión almacenada u operados por cartucho. Puesto que las características de operación de estos dos tipos son similares, independientemente del agente usado, están descritas a grandes rasgos en los siguientes párrafos.

D.2.5.2 En modelos de presión almacenada, el gas expelente y el agente extintor están contenidos en una sola cámara y la descarga es controlada por una válvula o boquilla de cierre.

D.2.5.3 En los modelos operados por cartucho, el gas expelente está almacenado en un recipiente separado o puede estar en un cilindro de gas expelente (modelos rodantes), localizado dentro o adyacente al tambor que contiene el agente extintor. Estos extintores son actuados liberando el gas expelente que expulsa el agente. En la mayoría de los modelos, la descarga puede ser controlada subsecuentemente por una válvula o boquilla de cierre.

## **D.3 TÉCNICAS DE APLICACIÓN**

### **D.3.1 GENERALIDADES**

D.3.1.1 Muchos aparatos liberan la cantidad total de agente extintor en 8 s a 10 s (aun cuando tomen 30 s o más para descargar). El agente debe ser aplicado correctamente en el momento de su salida, puesto que hay muy poco tiempo para experimentar. En muchos extintores la descarga puede ser iniciada o detenida por una válvula. Cuando se utilicen algunos extintores en incendios de líquidos inflamables, el fuego puede ensancharse momentáneamente en el momento de la aplicación del agente.

D.3.1.2 La mejor técnica para aplicar la descarga del extintor en un incendio varía con el tipo de material de extinción.

## **D.4 CARACTERÍSTICAS DE EXTINTORES**

### **D.4.1 De agua**

Incluye los siguientes tipos de extintores: agua, anticongelante, agente humedecedor y agua penetrante. Están destinados primordialmente a incendios Clase A. La corriente debe ser dirigida a la base de la llama y, después de su extinción, a rescoldos y chispas. La aplicación

debería comenzar tan cerca del fuego como sea posible. Los incendios asentados profundamente, deberían ser mojados exhaustivamente y puede ser necesario "separarlos" para su completa extinción.

D.4.1.1 Agua de Presión Almacenada. Los extintores manuales de este tipo, generalmente tienen una capacidad de 2,5 galones (9,46 L), con una calificación de extinción de 2-A. Puesto que el agente usado es agua corriente, este extintor no puede ser instalado en áreas sometidas a temperaturas inferiores a 40 °F (4 °C). Este mismo tipo de extintores también es fabricado en un modelo anticongelante, cargado con una solución aprobada que garantice protección a temperaturas hasta de -40 °F (-40 °C). El extintor pesa aproximadamente 30 libras (14 kg) y tiene un rango sólido de corriente de aproximadamente 35 pies a 40 pies (10,7 m a 12,2 m) horizontalmente. Este extintor puede ser operado intermitentemente pero, bajo uso continuo, tiene un tiempo de descarga de aproximadamente 55 s. La palanca de operación está asegurada para evitar la descarga accidental mientras está siendo transportado. La mayoría de fabricantes utiliza un pasador de anillo que debe ser halado antes de que la palanca de operación pueda ser comprimida. Para hacerlo, lo mejor es colocar el extintor sobre el piso y, mientras sostiene la manija de combinación con una mano, hala el anillo (o libera un pequeño cierre) con la otra. Luego se agarra la manguera y la boquilla con una mano y se mueve la palanca de descarga con la otra.

D.4.1.2 Agua penetrante. Los extintores manuales de este tipo, han sido hechos con capacidades de líquido de 1 galón a 2,5 galones (3,8 L a 9,46 L), con calificaciones de extinción de 1-A:1-B a 3-A:1-B. Por su efectividad limitada, estos extintores no están habilitados (registrados) para uso en incendios Clase B. Los rodantes, han sido fabricados con capacidades de líquido de 17 galones y 33 galones (64 L y 125 L) [designación comercial de 20 galones y 40 galones (76 L y 151 L)], con calificaciones de extinción de 10-A a 20-A. El químico usado es una solución de un alcalino-metal-sal que no se congelará con temperaturas hasta de -40 °F (-40 °C).

D.4.1.3 Tanque Bomba. Los extintores de este tipo han sido fabricados en capacidades de 1,5 galones a 5 galones (5,7 L a 19 L), con calificaciones de extinción de 1-A a 4-A. El tipo más común es de 2,5 galones (9,46 L), para 2-A. Estos extintores tienen recipientes cilíndricos metálicos y manijas de transporte. En algunos modelos, la manija es combinada con la bomba manual y en otros ésta es conectada al recipiente. Una bomba vertical de pistón incorporada, operada manualmente, a la cual se conecta una manguera corta de caucho y boquilla, proporciona los medios para descargar el agua en el fuego. La bomba es de doble acción que descarga una corriente de agua en ambas carreras del pistón o émbolo. Cuando es transportada hacia el incendio, el tanque de la bomba es colocado en el suelo y, para estabilizar la unidad, el operario coloca un pie sobre un pequeño soporte conectado a la base. Para forzar el agua a través de la manguera, el operario bombea la palanca hacia arriba y hacia abajo. Para trabajar alrededor del fuego o para moverse más cerca mientras las llamas se apagan, el operario debe detener el bombeo y llevar el extintor al nuevo sitio. La fuerza, rango y duración de la corriente dependen, hasta cierto punto, del operario.

Pueden ser llenados con agua corriente o cargas anticongelantes recomendadas por el fabricante del extintor. Sal común u otros anticongelantes, pueden corroer el extintor, dañar la bomba o afectar la capacidad de extinción. Los tambores de cobre y los no metálicos, no se corroen tan fácilmente como el hierro y son recomendados para usar con agentes anticongelantes.

D.4.1.4 Portátil, de Espalda. Este tipo de extintor bomba, es utilizado principalmente para combatir incendios exteriores en tierras boscosas y selváticas. El tanque tiene una capacidad de 5 galones (19 L) y pesa aproximadamente 50 libras (23 kg) cuando está lleno. Aun cuando está registrado por UL, no tiene designada una calificación. Sin embargo, pueden usarse

agentes anticongelantes, humedecedores u otros agentes especiales con base en agua. El tanque puede ser construido en fibra de vidrio, acero inoxidable, acero galvanizado o bronce. Como su nombre lo dice, está diseñado para ser transportado a la espalda del operario. El extintor tiene una abertura grande para recarga rápida así como un filtro muy ajustado para evitar que material extraño penetre y atasque la bomba. Este diseño permite una recarga conveniente en las fuentes de agua cercanas como pozos, lagos o ríos. El tipo más comúnmente usado es el de trombón, con una bomba de pistón de doble acción conectada al tanque por medio de una manguera corta de caucho. La descarga ocurre cuando el operario, sosteniendo la bomba con ambas manos, mueve la parte del pistón hacia atrás y hacia adelante. También se han fabricado modelos con bombas de compresión montadas al lado derecho del tanque. La presión de expulsión se forma con aproximadamente diez golpes de la manija y luego es mantenida con bombeos lentos, continuos y suaves. La descarga es controlada con la mano izquierda, por medio de una boquilla de cierre operada por palanca conectada en el extremo de la manguera.

D.4.1.5 Agente Humecedor. Los extintores de este tipo están disponibles usualmente en modelos portátiles de 1,5 galones (5,7 L) de capacidad y en modelos rodantes que tengan una capacidad de líquido de 45 galones y 60 galones (170 L y 228 L). Estos extintores tienen clasificaciones de 2-A, 30-A y 40-A respectivamente. El agente de extinción utilizado es un material de superficie activa que se le adiciona al agua en cantidades apropiadas para reducir materialmente la tensión superficial del agua y entonces incrementar las características de penetración y esparción (Véase NFPA 18, Standard on Wetting Agents). Los modelos portátiles manuales tienen el diseño de presión almacenada y se operan esencialmente lo mismo como otros tipos de presión almacenada. Los extintores rodantes se operan mediante un cartucho separado de dióxido de carbono que contenga gas expelente. Estos extintores deben ser protegidos de la exposición a temperaturas menores de 4 °C (40 °F).

#### D.4.1.6 Cubos, Barriles y Baldes

D.4.1.6.1 Suministros pequeños de agua, aplicados con cubos, son de valor limitado en extinción de incendios. Se considera que las siguientes combinaciones poseen dos unidades de potencial de extinción (2-A) para incendios Clase A.

- a) Cinco cubos de 12 cuartos (11 L) llenadas con agua
- b) Seis cubos de 10 cuartos (9 L) llenadas con agua
- c) Tambor, casco o barril de aproximadamente 55 galones (208 L) de capacidad, con por lo menos tres cubos estándar agregados.
- d) Tanques de cubos de 25 galones a 55 galones de capacidad (95 L a 208 L), con cubos estándar [de a) o b) anteriores] inmersos en los tanques.

D.4.1.6.2 Los cubos estándar contra incendio, son de acero galvanizado de calibre No. 24 USS, por lo menos, con fondo redondeado soldado o reforzado apropiadamente, equipado con orejas estampadas soldadas y con asas de alambre resistente y tapas de metal removibles, para excluir detritos y evaporación retardante.

D.4.1.6.3 Los cascos, tambores o barriles preferiblemente deberían ser metálicos en calibre No. 24 USS o superior y deberían tener cubiertas. Los cubos de incendio pueden ser colgados a los lados de los recipientes o sumergidos en los mismos. Los cubos, cascos, tambores o baldes para los tanques, deberían estar pintados en rojo brillante con la palabra "INCENDIO"

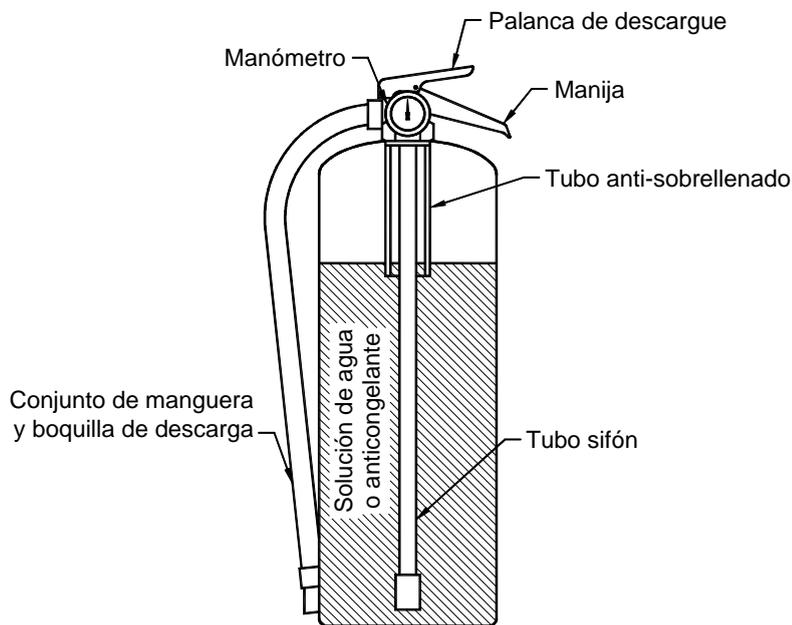
estampada en grandes letras en el exterior, con otra pintura negra u otra que contraste. Si se usa una solución anticongelante, las superficies de estos recipientes deben ser cubiertas con plomo o aceite rojo, seguido de una capa de pintura asfáltica. Los cascos deben ser cubiertos exhaustivamente con tonos fuertes.

D.4.1.6.4 Cuando están localizados en áreas en las cuales puede haber temperaturas por debajo de 40 °F (4 °C), los recipientes deben ser llenados con una solución anticongelante que consista en 75 a 80 por ciento de cloruro de calcio (libre de cloruro de magnesio) disuelto en agua. La Tabla D.4.1.6.4 muestra la temperatura aproximada a la cual las soluciones se congelan.

**Tabla D.4.1.6.4. Preparación de 10 galones de soluciones anticongelantes\***

Temp. aprox. congelación		Agua		Cloruro de calcio		Gravedad específica	Grados Baume
°F	°C	Galones	L	Libras	kg		
10	-12	9	34	20	9,1	1,139	17,7
0	-18	8,5	32	25	11	1,175	21,6
-10	-23	8	30	29,5	13	1,205	24,7
-20	-29	8	30	33,5	15	1,228	26,9
-30	-34	8	30	36,5	17	1,246	28,6
-40	-40	8	30	40	18	1,263	30,2

\* Esta solución no debería ser usada en extintores. Solamente las suministradas por el fabricante deben ser utilizadas en extintores de agua de presión almacenada y de cartucho y en los de tanque bomba, cuando sea necesario.



**Figura D.4.1.1. Extintor de agua de presión almacenada**

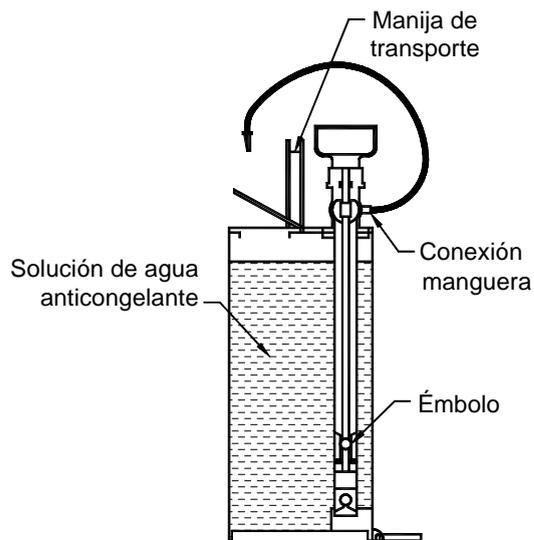


Figura D.4.1.3 Extintor de tanque de bomba

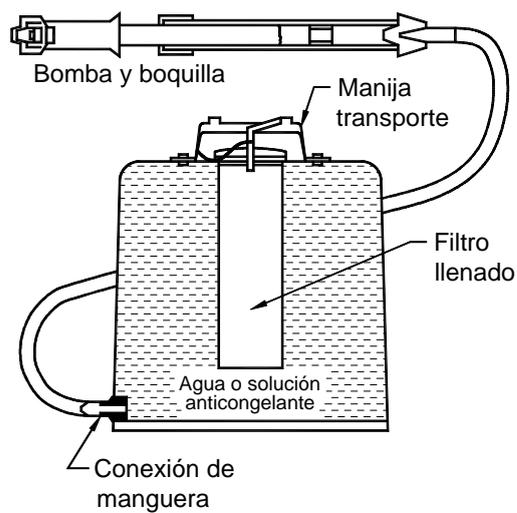


Figura D.4.1.4 Extintor de espalda (tanque bomba)

#### **D.4.2 Películas que forman agentes de espuma**

Estos extintores están destinados a incendios Clase A y Clase B. Con los incendios de líquidos inflamables de apreciable profundidad, se obtienen mejores resultados cuando la descarga del extintor es aplicada contra el interior de la pared trasera de la cava o tanque, justo sobre la superficie ardiente, para permitir la aspersión natural de la espuma sobre el líquido que arde. Si esto no puede hacerse, el operario debe permanecer lo suficientemente lejos del fuego para permitir que la espuma caiga ligeramente sobre la superficie incendiada - la corriente no debe dirigirse hacia el líquido incendiado. Cuando sea posible, el operario debería caminar alrededor del incendio mientras dirige la corriente de tal manera que alcance la máxima superficie durante el período de descarga. En incendios de materiales combustibles ordinarios, la espuma puede ser usada para cubrir la superficie ardiente directamente. En incendios de esparcimiento de líquidos inflamables, la espuma puede hacerse rebotar contra el piso justamente al frente del área incendiada. La espuma no es efectiva en líquidos inflamables y gases que escapen bajo presión o fuegos de grasa de cocina.

##### **D.4.2.1 AFFF y FFFP**

Generalmente se dispone de este tipo de extintores en modelos portátiles, manuales, de 2,5 galones (9,46 L) de capacidad de solución líquida o carga sólida, y en modelos rodantes de capacidad líquida de 33 galones (125 L). Tienen calificaciones de 3-A:20-B, 3-A:40-B y 20-A:160-B, respectivamente. El agente extintor es una solución de surfactante formador de película en agua, que forma espuma mecánica cuando es descargada a través de una boquilla de aspiración. En incendios Clase A, el agente actúa como enfriador y penetrante, para reducir las temperaturas por debajo del nivel de ignición. En incendios Clase B, el agente actúa como una barrera para excluir aire u oxígeno de la superficie combustible.

Las calificaciones de estos agentes también son apropiadas para protección de líquidos inflamables solubles en agua (solventes polares), tales como alcoholes, acetona, ésteres, quetonas, etc. El uso apropiado de estos extintores para fuegos de solvente polar, debe estar específicamente referenciado sobre la etiqueta. Estos agentes no son recomendados para su uso en incendios de combustible presurizado o incendios de grasa de cocina.

Información específica sobre las propiedades y limitaciones de AFFF y FFFP, está contenida en NFPA 11, *Standard for Low Expansion-Foam*.

Los modelos manuales portátiles, se parecen mucho a los de presión de agua almacenada, excepto en los tipos especiales de boquillas. Se encuentran disponibles en dos tipos básicos. Uno contiene una solución líquida de AFFF o FFFP en el tanque [(véase la Figura D.4.2.1(a)]. El otro contiene agua corriente en el tanque y una carga reemplazable sólida de AFFF en un compartimento de la boquilla [(véase la Figura. D.4.2.1(b)]. Ambos tipos se ponen en operación por el mismo procedimiento utilizado por los extintores de agua. Los del tipo rodante, son operados por un cilindro separado de nitrógeno que contiene el gas eyector que, cuando es liberado, presuriza el recipiente del agente. La descarga es controlada por una boquilla de cierre especial de tipo aspirador instalada en el extremo del conjunto de manguera. Estos tipos de extintores pueden ser usados solamente en áreas no sometidas a condiciones de congelación, a menos que se tomen medidas especiales para evitar que el agente se congele, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

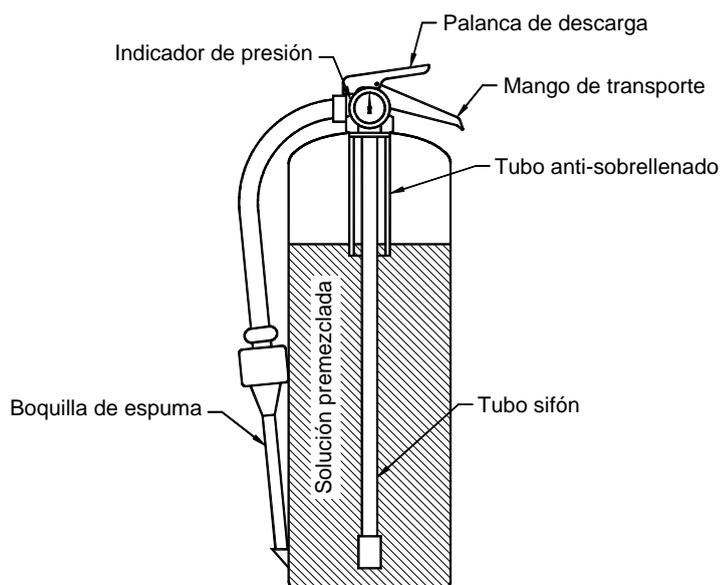


Figura D.4.2.1 (a). Extintor líquido de presión almacenada AFFF o FFFP

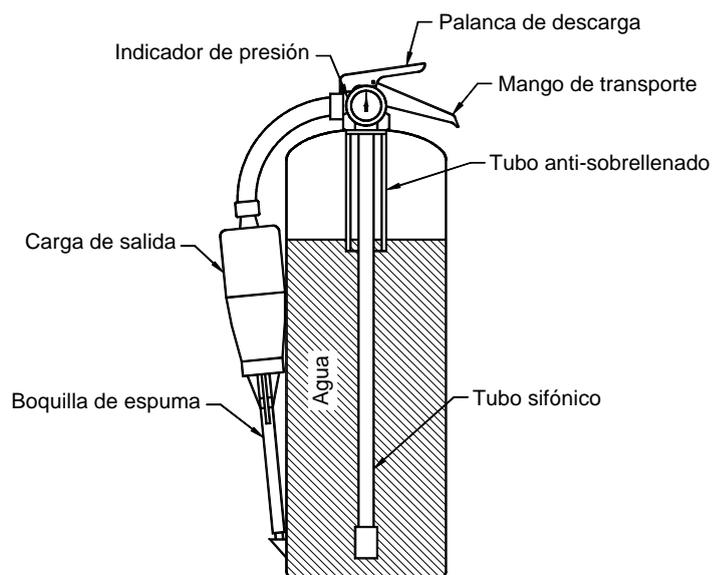


Figura D.4.2.1 (b). Extintor de carga sólida de presión almacenada AFFF

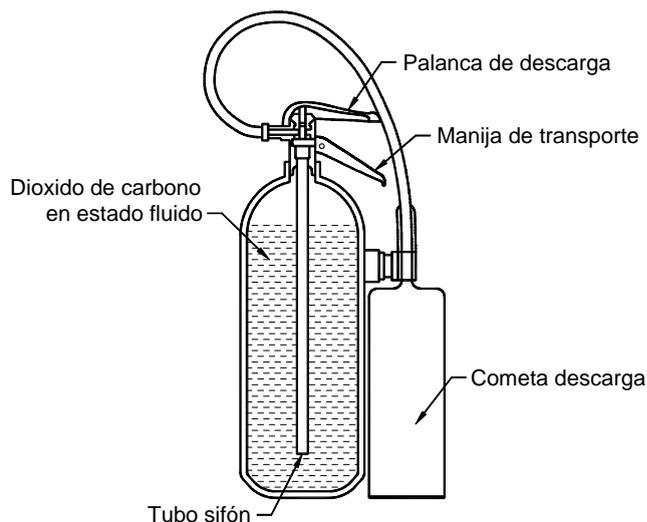


Figura D.4.3 (a). Extintor de dióxido de carbono

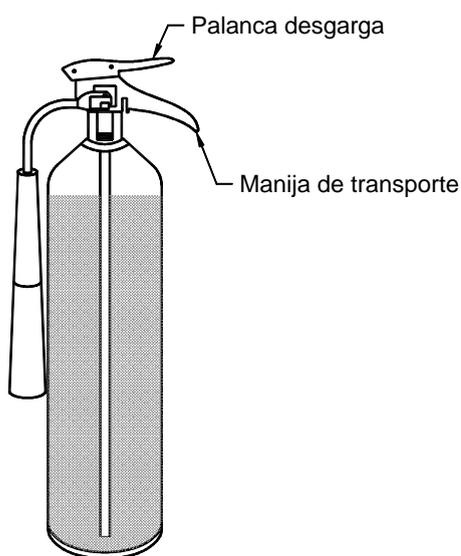


Figura D.4.3 (b). Extintor de dióxido de carbono

### D.4.3 Dióxido de carbono

Este tipo de extintor está dedicado, principalmente, para uso en incendios Clase B y Clase C. Tienen un rango limitado y son afectados por viento y arrastre; por consiguiente su aplicación inicial tiene que comenzar razonablemente cerca del fuego. En todos los incendios, la descarga debe ser dirigida a la base de la llama. La descarga debe ser aplicada a la superficie ardiente una vez la llama haya sido extinguida, para permitir tiempo adicional de enfriamiento y evitar la posible reiniciación. El método más comúnmente utilizado para aplicación del agente, en incendios contenidos de líquido inflamable, es iniciar en el borde más cercano y dirigir la descarga de lado a lado, lentamente, progresando gradualmente hacia la parte trasera del

incendio. El otro método es llamado sobre cabeza. El cuerno de descarga es dirigido directamente hacia adelante o inclinado (en un ángulo de aproximadamente 45°) hacia el centro del área incendiada. Generalmente, el cuerno no es movido como en el otro método, porque la corriente de descarga penetra al fuego desde arriba y se esparce en todas direcciones sobre la superficie del incendio. Para incendios esparcidos, el movimiento de lado a lado puede dar mejores resultados.

En incendios que afecten equipos eléctricos, la descarga debería ser dirigida a la fuente de la llama. Es importante desenergizar el equipo tan pronto como sea posible, para eliminar el potencial de reignición. Estos agentes no son adecuados para usar en incendios de combustible presurizado o de grasa de cocina.

El agente dióxido de carbono produce la extinción al diluir la atmósfera circundante con gas inerte, de manera que los niveles de oxígeno son mantenidos por debajo del porcentaje requerido para la combustión. Cuando este tipo de extintor es usado en un espacio no ventilado, por ejemplo un salón pequeño, armario u otra área confinada, la ocupación prolongada de ese espacio puede producir pérdida de conciencia causada por la deficiencia de oxígeno.

Los extintores manuales de este tipo, normalmente están disponibles en capacidades desde 2,5 lb a 20 lb (1,1 kg a 9,1 kg), con ratas de extinción desde 1- a 10-B:C. Los extintores rodantes de dióxido de carbono normalmente están disponibles en capacidades desde 50 lb hasta 100 lb (23 kg a 45 kg) con calificaciones de extinción de incendios desde 10- hasta 20-B:C. El dióxido de carbono es retenido bajo su propia presión en forma líquida a temperatura ambiente. El agente es auto-expelente y es descargado por la operación de una válvula que hace que el dióxido de carbono sea expelido a través de un cuerno en su fase sólida y de vapor. Para operario, el extintor es mantenido en posición vertical, se hala el anillo pasador y la palanca de operación se abre. En los modelos más pequeños, el cuerno de descarga es conectado al conjunto de válvula por medio de un conector de tubo metálico. Los modelos más pequeños están diseñados para ser operados por una sola mano. Los modelos portátiles más grandes, tienen el cuerno de descarga conectado a varios pies de manguera flexible. Estos extintores requieren operación con ambas manos. El tiempo mínimo de descarga para los manuales portátiles, varía entre 8 s y 30 s, dependiendo del tamaño. El rango máximo de corriente de descarga, está entre 3 pies y 8 pies (1 m a 2,4 m).

#### **D.4.4 AGENTES HALOGENADOS**

Los extintores de Halón 1211 o Halón 1211/1301, están calificados para uso en incendios Clase B y Clase C. Modelos más grandes, están calificados para incendios Clase A. Los extintores de Halón 1301, están destinados primordialmente para uso en incendios Clase B y Clase C. En incendios de líquidos inflamables, se obtienen mejores resultados cuando la descarga del extintor es empleada para barrer la llama de la superficie ardiente, aplicándola primero en el borde más cercano del incendio y moviendo la boquilla lentamente de lado a lado. Al usar estos extintores en sitios no ventilados, tales como salones pequeños, armarios o espacios confinados, los operarios y demás personas deben evitar respirar el agente o los gases producidos por descomposición térmica. Estos agentes no son adecuados para su uso en fuegos de combustibles presurizados o de grasa de cocina.

D.4.4.1 Bromocloridifluorometano - Halón 1211. Se dispone de extintores de presión almacenada en tamaños desde 2 lb hasta 22 lb (0,91 kg a 10 kg), con calificaciones de extinción entre 2-B:C a 4-A:80-B:C y modelos rodantes con una capacidad de 150 lb (68 kg) y una rata de extinción de 30-A:160-B:C. Aun cuando el agente es retenido bajo presión en estado líquido y es auto eyector, se agrega una carga de nitrógeno para garantizar la operación apropiada. Después de la actuación, la presión de vapor hace que el agente se expanda para que la corriente de descarga consista en una mezcla de gotas líquidas y vapor. Los tamaños

más pequeños, tienen un rango horizontal de corriente de 9 a 15 pies (2,7 m a 4,6 m), que no es afectada por el viento tanto como el dióxido de carbono o el Halón 1301. Los incendios Clase A asentados en profundidad, pueden necesitar ser separados para una extinción completa. En incendios Clase B, la descarga es aplicada de lado a lado, progresando gradualmente hacia el respaldo del fuego. El extintor debe ser descargado inicialmente desde no más cerca de 8 pies (2,4 m), para evitar esparcimiento cuando se aplica a líquidos inflamables de profundidad.

D.4.4.2 Bromotrifluorometano - Halón 1301. Los extintores de presión almacenada de este tipo, pueden estar disponibles en capacidades de 3 lb y 4 lb (1,36 kg y 1,81 kg), con calificaciones de extinción desde 2-B:C hasta 5-B:C. Su diseño, características de operación y técnicas de extinción, son similares a las de dióxido de carbono. La descarga varía entre 13 s y 15 s, dependiendo del tamaño, con un rango de corriente de 4 pies a 6 pies (1,2 m a 1,8 m). Después de la activación, la presión de vapor hace que el agente se expanda de manera que la corriente de descarga consiste en una mezcla de gotas líquidas y vapor. Aun cuando el agente tiene una alta presión de vapor y es auto-expelente, se agrega una carga de nitrógeno para mejorar la operación.

D.4.4.3 Mezclas de Bromoclorodifluorometano/Bromotrifluorometano - Halón 1211 y Halón 1301.

Los extintores de este tipo tienen capacidades de 1,0 libra a 20 lb (0,45 kg a 9 kg), con calificaciones de extinción desde 1-B:C hasta 4-A:80-B:C. La mezcla de agente halogenado es retenida bajo presión en estado líquido y auto expelente. Algunos de estos extintores son sobrepresurizados con nitrógeno. Después de la actuación, la presión de vapor hace que el agente se expanda, de manera que la corriente de descarga es en forma de rocío/gas. Estos extintores tienen un rango de corriente horizontal de 3 pies a 18 pies (0,9 m a 5,5 m), que no es afectada por el viento tanto como la de dióxido de carbono o Halón 1301. Los incendios Clase A, asentados profundamente, pueden necesitar ser separados para su completa extinción. En incendios Clase B, la descarga es aplicada de lado a lado, progresando hacia la parte de atrás del incendio.

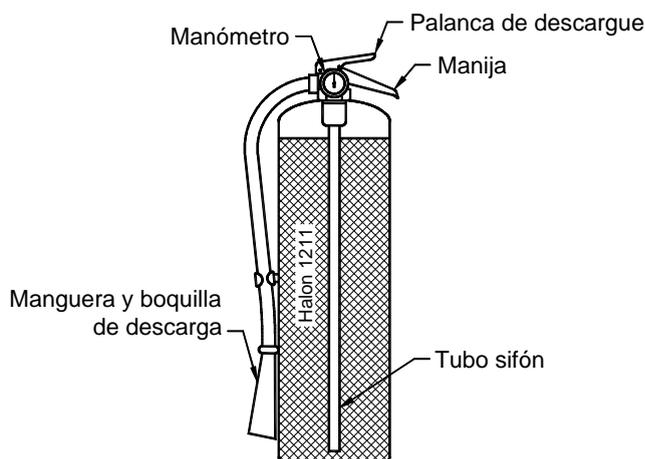
#### **D.4.5 Polvos Químicos secos**

Los extintores de químicos secos (bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, bicarbonato de potasio con base en urea, bicarbonato base urea o potasio base urea), está destinados a combatir, principalmente, incendios Clase B y Clase C. Los extintores de químicos secos (multipropósito con base en fosfato de amonio) están destinados a incendios Clase A, Clase B y Clase C. Hay dos métodos para descargar el agente de un tanque de extintor, que dependen del diseño básico del extintor. Son el de cilindro/cartucho y el de presión almacenada. Independientemente del diseño del extintor, el método de aplicación del agente es básicamente el mismo. Los de presión almacenada vienen en capacidades desde 1 libra hasta 30 lb (0,5 kg a 14 kg), manuales, y 125 lb a 250 lb (57 kg a 113,5 kg) para rodantes. Los extintores de cartucho/cilindro, vienen en capacidades de 4 lb a 30 lb (1,8 kg a 14 kg) manuales, y de 45 lb a 360 lb (20 kg a 159 kg) rodantes.

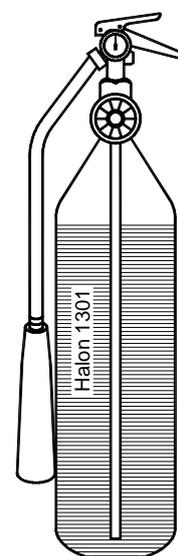
También se dispone de extintores de químico seco no recargables, que contienen el agente y el expelente en un recipiente llenado en fábrica no reusable. La mayor parte de los extintores de químico seco que tengan calificación 20-B e inferior, descargarán su contenido en 8 s a 20 s. Los de más alta calificación, harán la descarga hasta en 30 s. Por consiguiente y puesto que hay muy poco tiempo para experimentación, es importante que el operario esté preparado para aplicar el agente en el mismo momento de la salida. Todos los extintores de químico seco pueden ser transportados y utilizados simultáneamente y descargados intermitentemente. La corriente horizontal de descarga, tiene un rango de 5 pies a 30 pies (1,5 m a 9,2 m), dependiendo del tamaño del extintor. Cuando se usan en incendios exteriores, se puede conseguir la máxima efectividad cuando la dirección del viento está a espaldas del operario.

Se dispone de boquillas de largo rango, para cuando las condiciones de extinción de incendio puedan requerir una mayor distancia. Estas boquillas también son útiles en incendios de gases o líquidos presurizados o donde prevalecen fuertes vientos. Todos los agentes químicos secos pueden ser usados simultáneamente con la aplicación de agua (corriente directa o neblina). El uso de extintores de químico seco en equipos eléctricos energizados, húmedos (como polos de servicios públicos mojados por lluvia, interruptores de operación de alto voltaje y transformadores), puede agravar los problemas de escapes eléctricos. El químico seco, en combinación con humedad, proporciona una vía eléctrica que puede reducir la efectividad de la protección del aislamiento. Se recomienda la remoción de todo rastro de químico seco después de la extinción.

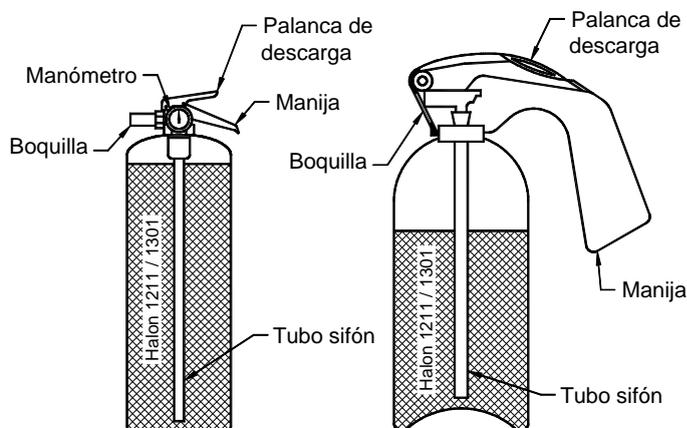
Los extintores de clase B pueden extinguir un incendio donde se involucre la grasa de cocina, pero sólo aquellos cargados con bicarbonato de sodio o de potasio con base de químico seco ya que son capaces de prevenir la reignición cuando la grasa de cocina esté fresca por debajo de su temperatura de autoignición. Por consiguiente sólo los extintores que tengan bicarbonato de sodio o potasio con base de químico seco son recomendables para incendios causados por grasa de cocina.



**Figura D.4.4.1. Extintor de presión almacenada de Halón 1211**



**Figura D.4.4.2. Extintor de presión almacenada de Halón 1301**



a) Tipo de presión almacenada con indicador

b) Tipo auto expelente

**Figura D.4.4.3. Extintores de Halón 1211/1301**

D.4.5.1 Extintores de Químico Seco Ordinario (incendios Clase B y Clase C). Los extintores manuales de este tipo, están disponibles con calificaciones de 1-B:C a 160-B:C y los rodantes de 80-B:C a 640-B:C. El agente extintor utilizado, es un material especialmente tratado en una forma finamente dividida. Los tipos de agentes disponibles, son: base bicarbonato de sodio, base bicarbonato de potasio, base cloruro de potasio o base úrea bicarbonato de potasio. Algunas fórmulas de estos agentes son especialmente tratadas para que sean relativamente compatibles con espuma de aire (espuma mecánica). Para incendios de líquidos inflamables, la corriente debe ser dirigida a la base de la llama. Generalmente se obtienen mejores resultados atacando el borde más cercano del incendio y progresando hacia la parte de atrás por medio de un barrido rápido con la boquilla. Debe tenerse cuidado de no dirigir la descarga inicial directamente hacia la superficie ardiente muy cerca de la misma [menos de 5 pies a 8 pies (1,5 m a 2,4 m)], porque la alta velocidad de la corriente pueda causar expansión o división del material ardiente. Aun cuando no está registrado para uso en incendios Clase C, el químico seco ordinario puede ser usado para apagar la llama rápidamente. Una vez la llama se haya extinguido, el operario puede patear o barrer los detritos del incendio. Esto ayudará y acelerará el enfriamiento natural de los restos quemados. Puntos calientes o áreas pequeñas que se incendian nuevamente, pueden ser controlados con disparos cortos e intermitentes del agente. Luego debe aplicarse agua para extinguir brasas o puntos calientes asentados profundamente. Se recomienda que este método de extinción sea aplicado solamente si el operario tiene el entrenamiento necesario y experiencia previa en esta técnica.

Los extintores de Clase B pueden extinguir un incendio donde se involucre la grasa de cocina, pero sólo aquellos cargados con bicarbonato de sodio o de potasio con base de químico seco ya que son capaces de prevenir la reignición cuando la grasa de cocina esté fresca por debajo de su temperatura de autoignición. Por consiguiente sólo los extintores que tengan bicarbonato de sodio o potasio con base de químico seco son recomendables para incendios causados por grasa de cocina.

D.4.5.2 Extintores de Químico Seco Multipropósito (incendios Clase A, Clase B y Clase C). Los extintores de este tipo contienen un agente con base en fosfato de amonio. Los extintores manuales vienen calificados para 1 - a 20-A y 10- a 120-B:C; los rodantes para tasas de extinción de 20- a 40-A y 60- a 320-B:C. Los agentes multipropósito son usados exactamente de la misma manera que los químicos secos ordinarios, en incendios Clase B. Para uso en incendios Clase A, el agente multipropósito tiene la característica adicional de suavizar y pegarse cuando entra en contacto con superficies calientes. De esta manera, puede adherirse a materiales ardientes y formar una cubierta que funde y aísla el combustible del aire. Cuando se aplique el agente, es importante tratar de cubrir todas las áreas incendiadas con el fin de eliminar o minimizar el número de pequeñas brasas que puede ser una fuente potencial de reignición. El agente, por sí mismo, tiene poco efecto enfriador y por su característica de cubrir la superficie no puede penetrar por debajo de la superficie incendiada. Por esta razón, el incendio asentado profundamente puede no ser apagado a menos que el agente sea descargado por debajo de esa superficie o el material sea separado y esparcido.

Los extintores de Clase B pueden extinguir un incendio donde se involucre la grasa de cocina, pero sólo aquellos cargados con bicarbonato de sodio o de potasio con base de químico seco ya que son capaces de prevenir la reignición cuando la grasa de cocina esté fresca por debajo de su temperatura de autoignición. Por consiguiente sólo los extintores que tengan bicarbonato de sodio o potasio con base de químico seco son recomendables para incendios causados por grasa de cocina.

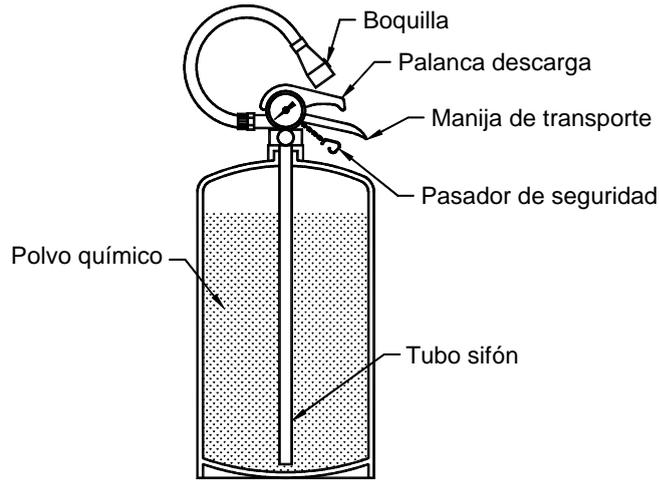


Figura D.4.5 (a) Extintor de polvo químico seco de presión almacenada

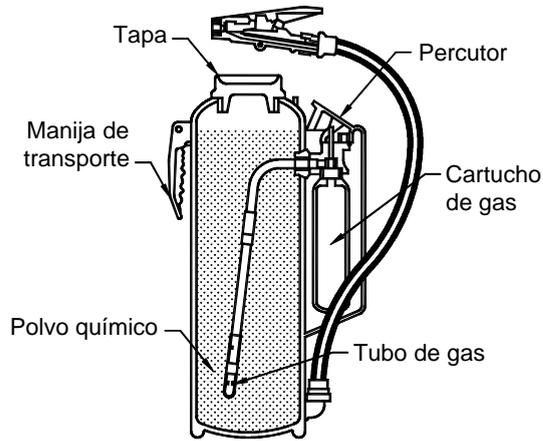


Figura D.4.5 (b). Extintor de polvo químico seco operado por cartucho

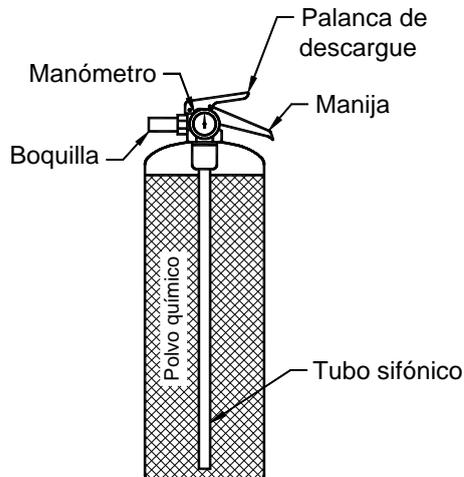


Figura D.4.5 (c). Extintor de polvo químico seco de presión almacenada con boquilla fija

#### D.4.6 TIPOS DE POLVO SECO

Estos agentes y extintores están destinados para uso en incendios Clase D y metales específicos, siguiendo las técnicas y recomendaciones del fabricante. El agente puede ser aplicado desde un extintor o por medio de palas y cucharones. La técnica de aplicación puede variar de acuerdo con el tipo y forma del agente y del metal combustible. La aplicación del agente debe ser de suficiente profundidad para cubrir adecuadamente el área del incendio y proporcionar una manta fundida. Pueden ser necesarias aplicaciones adicionales para cubrir cualquier punto caliente que se pueda desarrollar. El material debe dejarse en reposo hasta cuando la masa se haya enfriado, antes de que trate de disponer de él. Debe tenerse cuidado para evitar que el material se separe. Los incendios en metales combustibles finamente divididos o escamas de metales combustibles que estén húmedos, mojados con agua o lubricantes de maquinaria solubles en agua, pueden arder violenta y rápidamente. Aún pueden ser de naturaleza explosiva. Pueden desarrollar tanto calor, que no pueda acercársele lo suficiente para permitir la aplicación apropiada del medio extintor. Cuando el metal ardiente está sobre una superficie combustible, el incendio debe ser cubierto con polvo seco y luego esparcirse una capa de polvo de 1 pulgada a 2 pulgadas (2,5 cm a 5,1 cm) alrededor y el metal debe quitarse con una pala hacia esa capa y agregarse más polvo, si es necesario.

D.4.6.1 Extintor de Polvo Seco. Se dispone de modelos manuales portátiles de 30 lb (14 kg), operados por cartucho, y de 150 lb (68 kg) y 350 lb (159 kg), operados por cilindro en tipo rodante. Los de presión almacenada, con una extensión de varilla para aplicación, se consiguen en 30 lb (14 kg). El agente está compuesto por cloruro de sodio con aditivos para que fluya libremente con el fin de hacer que forme una costra sobre el fuego. Un material termoplástico es agregado para que las partículas de cloruro de sodio se formen en una masa sólida cuando sea aplicado a metales ardientes.

Se dispone de otros agentes especializados para utilizar en tipos específicos de incendios de metales. Con la boquilla completamente abierta, los modelos portátiles tienen un rango de 6 pies a 8 pies (1,8 m a 2,4 m). El método de aplicación del agente depende del tipo de metal, la cantidad que esté ardiendo y su forma física. En el caso de un fuego muy caliente, la descarga inicial debe iniciarse al máximo rango con la boquilla abierta completamente. Una vez se haya establecido control, la válvula de la boquilla debe cerrarse parcialmente, para producir un flujo suave de manera que se pueda producir un cubrimiento completo dentro de un rango cercano. La boquilla está diseñada para que el operario pueda reducir la rata y fuerza de la descarga del agente. Puesto que los incendios de metales combustibles pueden producir complejas y difíciles condiciones para combatir el fuego, es recomendable obtener detalles específicos del fabricante sobre el uso del equipo.

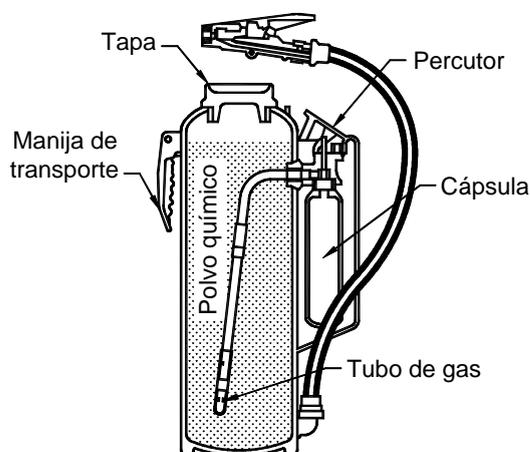
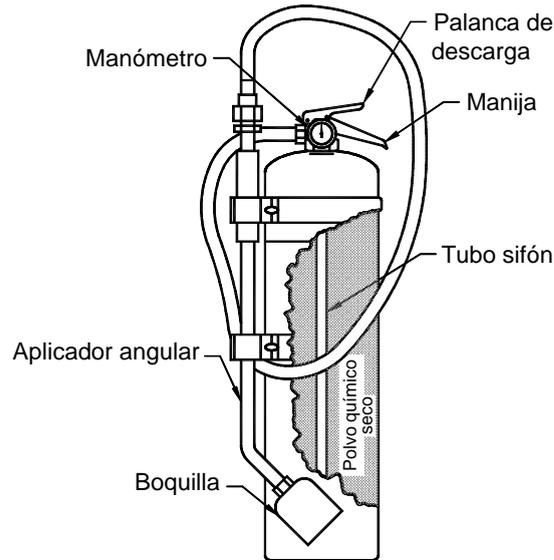


Figura D.4.6.1 (a). Extintor de polvo seco Operado por cartucho



**Figura D.4.6.1 (b) Extintor de polvo seco de presión almacenada con aplicador angular**

D.4.6.2 Agente de polvo seco, a granel. A granel, se dispone de polvos secos en tambores de 40 lb y 50 lb (18 kg y 23 kg) y canecas de 350 lb (159 kg). Además del cloruro de sodio, también se dispone de un material de polvo seco llamado G-1. Este material consiste en agregado de grafito natural granulado, al cual se le añaden compuestos que contienen fósforo para mejorar su efectividad de extinción. Mientras que el cloruro de sodio puede ser usado en extinción como polvo seco o aplicado con palas o cucharones manuales, el G-1 debe ser aplicado manualmente. Cuando el G-1 es aplicado a un incendio de metales, el calor hace que los compuestos de fósforo generen vapores que cubran el incendio y eviten que el aire alcance al metal ardiente. El grafito, siendo un buen conductor de calor, enfría el metal por debajo del punto de ignición. Cada uno de los agentes extintores está registrado para uso en incendios específicos de metales para los cuales se ha encontrado aceptable, determinado por investigaciones individuales. Esta información, junto con el método recomendado de limitaciones de aplicación, es dada en el recipiente del agente. Es importante notar que los agentes polvo seco, no deben ser confundidos con los agentes extintores químicos secos (véase el literal D.4.5).

## **Apéndice E**

### **Distribución**

Este Apéndice no es parte de las exigencias de este documento. Se incluye sólo para fines informativos solamente.

#### **E.1    DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO**

**E.1.1** Los extintores portátiles de incendio son utilizados más eficientemente, cuando están disponibles rápidamente en número suficiente y con capacidad adecuada, para uso por personas familiarizadas con su operación.

**E.1.2** En emergencias de incendio, cuando se confía en los extintores, normalmente alguien tiene que "viajar" desde el incendio a obtener el aparato y luego regresar para comenzar las operaciones de extinción. Esto implica "tiempo": una cantidad de segundos o minutos que dependen principalmente de la "distancia del recorrido" para traer el extintor.

**E.1.3** Algunas veces los extintores están colocados a propósito en la cercanía (por ejemplo, en operaciones de soldadura); sin embargo, teniendo en cuenta que no se puede predecir la presentación de un incendio en un sitio específico, con más frecuencia los extintores están estratégicamente colocados a través de áreas.

**E.1.4** La distancia de recorrido no es meramente una cuestión de radio del círculo, sino la distancia real que el usuario necesita para alcanzar el extintor. En consecuencia, la distancia de recorrido será afectada por particiones, puertas, pasillos, materiales arrumados, maquinaria, etc.

#### **E.2    DISPOSICIÓN EN UN EDIFICIO**

La colocación real de extintores puede hacerse de la mejor manera a través de una encuesta en el área a ser protegida. En general, deben seleccionarse localizaciones que:

- a)    Proporcionen distribución uniforme
- b)    Proporcionen fácil acceso
- c)    Estén relativamente libres de bloqueo por almacenamiento y equipo, o ambos
- d)    Estén cerca a vías normales de recorrido
- e)    Estén cerca a puertas de entrada y salida
- f)    Estén libres de potencial de daño físico
- g)    Sean visibles y legibles
- h)    Sean instalados en cada uno de los pisos

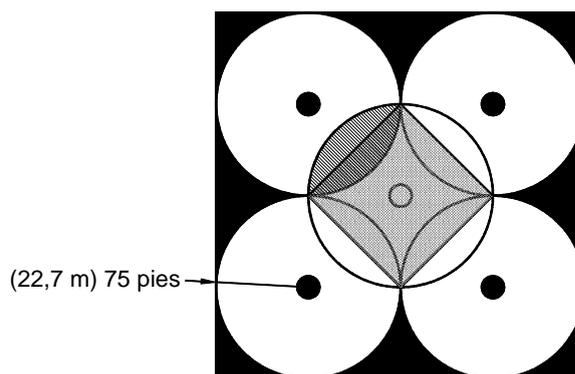
**E.3 DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES CLASE A**

**E.3.1** La Tabla 3.2.1 es una guía para determinar el número y calificación mínimos de extintores para incendios Clase A, de acuerdo con el riesgo de ocupación. En ciertos casos, por medio de un análisis de protección contra incendio de áreas específicas, riesgos de procesos o configuraciones de construcción, pueden necesitarse extintores demás alta calificación. Sin embargo, estos no significa que las distancias máximas de recorrido deban ser excedidas.

**E.3.2** Cuando el área de un piso de un edificio es inferior a 3 000 pies cuadrados (279 m<sup>2</sup>), debe proporcionarse por lo menos un extintor del tamaño mínimo recomendado.

El primer paso para calcular las necesidades de extintores Clase A, es determinar la clase apropiada de ocupación (riesgo ligero, ordinario o extra). Dependiendo de la calificación del extintor (1-A a 40-A), puede determinarse el área máxima que cubrirá. Por ejemplo, cada extintor de agua de presión almacenada de 2,5 galones (9,46 L), calificado 2-A, protegerá un área de 3 000 pies cuadrados (279 m<sup>2</sup>) en una ocupación de riesgo ordinario. Las exigencias de la Tabla 3.2.1, también especifican que la distancia de recorrido (distancia real de camino) desde cualquier punto hasta el extintor más próximo, no excederá 75 pies (22,7 m). Es necesario seleccionar extintores que cumplan con las exigencias de distribución y recorrido para una clasificación particular de ocupación.

**E.3.3** Si un área de un piso no está obstruida y es de forma circular con un radio de 75 pies (22,7 m), sería posible colocar un extintor en el centro, sin exceder de 75 pies (22,7 m) de distancia de recorrido. En ese caso, un área de 17 700 pies cuadrados (1 644 m<sup>2</sup>) podría ser asignada a un extintor de calificación adecuada A, por ejemplo, Riesgo Liviano 6-A, Riesgo Ordinario 20-A (no 12-A), Riesgo Extra 20-A (no 18-A). Sin embargo, como normalmente las edificaciones son rectangulares, el área cuadrada más grande que puede ser formada, sin ningún punto que esté a más de 75 pies (22,7 m) del centro, es de 11 250 pies cuadrados (1 045 m<sup>2</sup>), que es un área de [106 pies x 106 pies (32 m x 32 m)] inscrita en un círculo de 75 pies (22,7 m) de radio (véase la Figura E.3.3).



**Figura E.3.3. Representación que ilustra las áreas máximas [11 250 pies<sup>2</sup> (1 045 m<sup>2</sup>)] que un extintor puede proteger dentro de los límites de un radio de 75 pies (22,7 m)**

**E.3.4** Los siguientes ejemplos de distribución ilustran el número y colocación de extintores de acuerdo con tipo y calificación de ocupación. El edificio de muestra tiene 150 pies x 450 pies (46 m x 137 m), que nos da un área de piso de 67 500 pies cuadrados (6 271 m<sup>2</sup>). Aun cuando se dan diferentes maneras de colocar los extintores, podrían haberse utilizado otros sitios con resultados comparables.

El área que puede ser protegida por un extintor con una calificación A dada, se indica en la Tabla E.3.4. Estos valores son determinados multiplicando el área máxima del piso por la unidad de A de la Tabla 3.2.1 por las diversas calificaciones A, hasta cuando el valor de 11 250 pies cuadrados (1 045 m<sup>2</sup>) sea excedido.

**Tabla E.3.4. Área máxima a ser protegida por un extintor, pies cuadrados**

<b>Categorización Clase A</b>	<b>Ocupación riesgo bajo</b>	<b>Ocupación riesgo ordinario</b>	<b>Ocupación riesgo extra</b>
1A	--	--	--
2A	6 000	3 000	--
3A	9 000	4 500	--
4A	11 250	6 000	4 000
6A	11 250	9 000	6 000
10A	11 250	11 250	10 000
20A	11 250	11 250	11 250
30A	11 250	11 250	11 250
40A	11 250	11 250	11 250

Para unidades SI: 1 pie<sup>2</sup> = 0,0929 m<sup>2</sup>

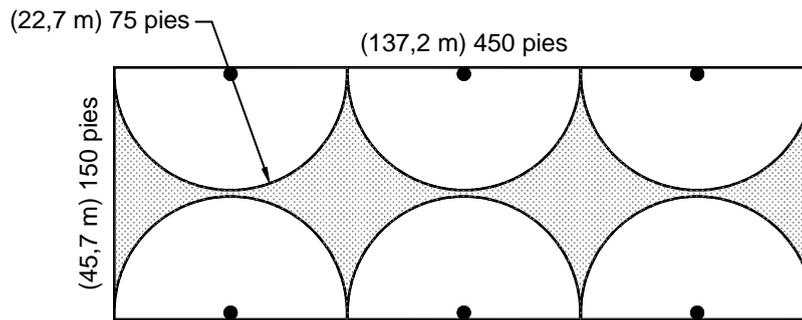
Nota. Se considera que 11 250 es un límite práctico

**E.3.5** El primer ejemplo demuestra la colocación en los límites máximos de protección de área [11 250 pies<sup>2</sup> (1 045 m<sup>2</sup>)], permitidos en la Tabla 3.2.1 para cada clase de ocupación. La instalación de extintores con calificaciones más altas, no afectará la distribución o colocación.

**EJEMPLO 1:**

$$67\,500 / 11\,250 = 6 \quad \begin{cases} \text{Extintores 4-A para Riesgo Ligero} \\ \text{Extintores 10-A para Riesgo Ordinario} \\ \text{Extintores 20-A para Riesgo Extra} \end{cases}$$

**E.3.6** Esta colocación, a lo largo de las paredes, no sería aceptable porque la regla de distancia de recorrido es violada claramente (véase la Figura E.3.6). Es necesario relocalizar y/o adicional extintores.



**Figura E.3.6 Representación de extintores localizados a lo largo de las paredes externas de un edificio de 450 pies por 150 pies (137 m por 46 m) (Los puntos representan los extintores)**

**E.3.7** El ejemplo dos es para extintores que correspondan a las áreas de protección de 6 000 pies<sup>2</sup> (557 m<sup>2</sup>).

El ejemplo tres, es para extintores que tengan la mínima clasificación permitida en la Tabla 3.2.1 con su correspondiente área de protección mínima. Como el número de extintores de baja clasificación se aumenta, el conocimiento de la distancia recorrida generalmente deja de ser un problema.

**EJEMPLO 2:**

$$67\,500 / 6\,000 = 12 \quad \begin{cases} \text{Extintores 2-A para Riesgo Liviano} \\ \text{Extintores 4-A para Riesgo Ordinario} \\ \text{Extintores 6-A para Riesgo Extra} \end{cases}$$

**E.3.8** Los extintores pueden ser montados en paredes exteriores o, como lo muestra la Figura E.3.8 (a) sobre columnas de edificios o paredes interiores, y cumplir tanto con la distribución como con la distancia de recorrido.

**EJEMPLO 3:**

$$67\,500 / 6\,000 = 12 \text{ Extintores 2-A para riesgo liviano}$$

$$67\,500 / 3\,000 = 23 \text{ Extintores 2-A para riesgo ordinario}$$

$$67\,500 / 4\,000 = 17 \text{ Extintores 4-A para riesgo extra}$$

**E.3.9** Esta disposición, ilustrada en la Figura E.3.8 (b), muestra los extintores agrupados sobre columnas o paredes interiores, de manera que cumple con las reglas de distribución y distancia de recorrido.

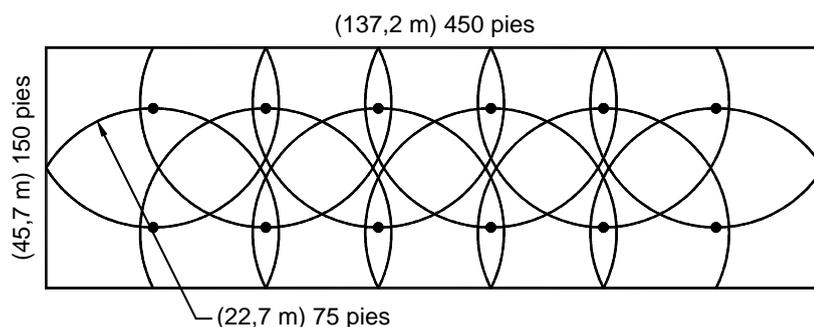


Figura E.3.8 (a) Los requisitos tanto para distancias de recorrido como para distribución de extintores, se cumplen en esta configuración que representa 12 extintores montados sobre columnas del edificio o paredes interiores

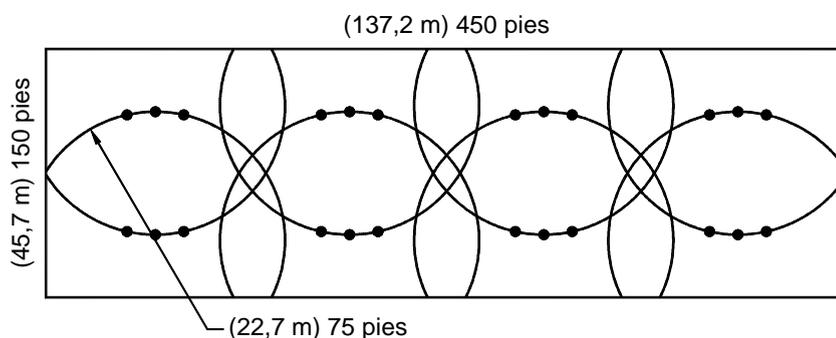


Figura E.3.8 (b) Extintores agrupados

## E.4 DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES CLASE B

**E.4.1** Los riesgos normales de incendios Clase B, caen en dos muy diferentes categorías generales, en relación con las exigencias sobre extintores. Una condición es cuando un incendio no implica líquidos inflamables de apreciable profundidad, por ejemplo combustible esparcido en una superficie abierta, un incendio que afecte vapores producidos de un recipiente o un sistema de tubería o, un incendio "rodante" de un recipiente roto.

**E.4.2** La otra condición es cuando el incendio afecta líquidos inflamables de apreciable profundidad [definido como superior a 1/4 de pulgada (0,63 cm)], por ejemplo los producidos en tanques abiertos de líquidos inflamables localizados normalmente en plantas industriales (tanques de inmersión utilizados para recubrimiento, acabado, tratamiento o procesos similares).

**E.4.3** En situaciones en las cuales los líquidos inflamables no son de apreciable profundidad, los extintores deben proporcionarse de acuerdo con la Tabla 3.3.1. Una vez se ha determinado el tipo de riesgo, el extintor seleccionado Clase B, debe tener una calificación igual o superior a la especificada y localizado de tal manera que la máxima distancia de recorrido no sea excedida.

**E.4.4** La razón para que la distancia máxima de recorrido hasta extintores Clase B sea de 50 pies (15,25 m), en comparación con los 75 pies (22,7 m) de los Clase A, es que los incendios de líquidos inflamables alcanzan su máxima intensidad casi inmediatamente. Es imperativo que el extintor sea llevado hasta el incendio en un período mucho más corto que el exigido para un incendio Clase A, que se desarrolla más lentamente.

**E.4.5** Aun cuando la Tabla 3.3.1 especifica las distancias máximas de recorrido para colocación de extintores Clase B, es necesario juzgar realmente la necesidad en el momento de tomar la decisión. El extintor puede ser colocado más cerca al riesgo que está protegiendo, hasta el punto en el cual pueda ser afectado por el incendio o que se pudiera dificultar su acceso por llamas, calor o humo.

**E.4.6** Cuando se estima que una sala o área entera es un riesgo Clase B (por ejemplo, en un taller de reparación de automóviles), los extintores deben colocarse a intervalos regulares de manera que la distancia máxima de recorrido desde cualquier punto no exceda las especificadas en la Tabla 3.3.1.

Para incendios en líquidos inflamables de apreciable profundidad, debe proporcionarse un extintor clase B sobre la base de dos unidades numéricas de potencial de extinción Clase B por pie cuadrado (0,0929 m<sup>2</sup>) de superficie líquida inflamable para el tanque más grande dentro del área. Las exigencias sobre distancia de recorrido de la Tabla 3.3.1, también deberían ser utilizadas para localizar los extintores inmediatos para protección del riesgo; sin embargo, el tipo de riesgo y la disponibilidad del extintor, deben ser evaluados cuidadosamente.

**E.4.7** Puede instalarse un extintor para proporcionar protección contra varios riesgos, siempre y cuando las distancias de recorrido no sean excedidas. Cuando los riesgos estén escalonados o ampliamente separados, debe instalarse la protección individual de acuerdo con la regla del pie cuadrado.

**E.4.8** Cuando se instalen sistemas fijos de extinción Clase B, la provisión de extintores portátiles puede ser evitada para ese riesgo, pero no para la estructura, otros riesgos especiales o el resto del contenido. Algunas veces un tanque incendiado puede producir incendios en líquidos esparcidos fuera del rango del equipo fijo, o el incendio puede originarse al lado del tanque y no en su contenido. Por consiguiente, la disponibilidad de extintores portátiles es deseable, aun cuando los riesgos de este tipo estén protegidos con sistemas fijos de extinción.

**E.4.9** La selección del tipo y tamaño apropiados de extintores Clase B, para incendios en combustibles presurizados, se hace con base en las recomendaciones de los fabricantes de este equipo especializado disponibles para esta clase de riesgo. Son necesarios diseños especiales de boquillas y ratas de aplicación de agentes, con el fin de ser capaz de combatir riesgos de esta magnitud. Igualmente, generalmente es indeseable tratar de extinguir incendios de combustibles presurizados, a menos que haya una garantía razonable de que la fuente de ignición puede ser cerrada rápidamente evitando, de esa manera, una posible explosión. Las distancias de recorrido para extintores portátiles, no deben exceder las especificadas en la Tabla 3.3.1.

**E.4.10** Sólo los extintores con base de agentes de bicarbonato de sodio o de potasio son recomendables para incendios de grasa de cocina.

## **E.5 DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES CLASE C**

**E.5.1** Para proteger a los operarios de extintores en situaciones en las cuales pueda encontrarse equipo eléctrico vivo, se requieren aparatos graduados Clase C. Los así clasificados, utilizan un extintor no conductivo. Igualmente, emplean dióxido de carbono, químico seco o agentes halogenados.

**E.5.2** Cuando se corta la energía de un aparato eléctrico, el carácter del incendio cambia a Clase A, Clase B o combinación de A y B, dependiendo de la naturaleza de los componentes eléctricos incendiados y cualquier material incendiado en la vecindad inmediata.

**E.5.3** La desconexión de los equipos eléctricos, elimina la posibilidad de riesgos de choque para el operario, en el evento de que entrara en contacto inadvertido con el equipo, o que transportara cualquier parte conductiva de un extintor con distancia de arco. La falta de energía también elimina el hecho de que las fallas de corriente prolonguen el incendio o sean una fuente de reignición. Los interruptores o interruptores de circuito que corten la energía de equipos específicos, pueden prevenir efectos laterales peligrosos (por ejemplo, sumir en la oscuridad un edificio de muchos pisos o cortar la energía eléctrica esencial que alimenta equipos de apoyo vital, etc.). A menudo, los incendios que afectan un componente eléctrico, son relativamente menores y, con una corta aplicación de un extintor Clase C, puede ser extinguido efectivamente sin interrumpir la continuidad eléctrica.

**E.5.4** La capacidad de los extintores suministrados para cada situación de riesgo mayor, debe ser juzgada individualmente de acuerdo con:

- a) El tamaño del equipo eléctrico
- b) La configuración del equipo eléctrico (particularmente las carcasas de las unidades) que influyen en la distribución del agente,
- c) El rango efectivo de la corriente del extintor,
- d) La cantidad de material Clase A y Clase B afectada.

Cada uno de estos factores influye sobre la cantidad y tipo de agente necesario, la rata deseada de descarga del agente, la duración asociada de la aplicación y los factores potenciales de desperdicio.

**E.5.5** Para grandes instalaciones de aparatos eléctricos, cuando la continuidad de la energía es crítica, es recomendable equipo fijo de protección contra incendios. En localizaciones en las cuales se instala equipo fijo, también es práctico proporcionar extintores portátiles Clase C para controlar rápidamente incendios presentados: obviamente, el número y tamaño de estas unidades puede ser reducido bajo esas condiciones.

## **E.6 DISTRIBUCIÓN DE EXTINTORES CLASE D**

**E.6.1** Para riesgos Clase D, la disponibilidad de extintores especiales portátiles (o equipo equivalente para contener o extinguir cualquier incendio que se desarrolle en metales combustibles) es particularmente importante. El equipo de extinción para estos incendios, debería estar localizado a no más de 75 pies (22,7 m) del riesgo.

**E.6.2** El uso del extintor equivocado puede, instantáneamente, aumentar o esparcir el fuego. Cuantitativamente, la cantidad de agente necesario es normalmente medida por el área de superficie de metales combustibles que puedan verse afectados, más la severidad potencial del incendio que depende de la forma y configuración del metal. Como los incendios de magnesio fino son más difíciles de extinguir que los de trozos de magnesio, la cantidad de agente necesario para controlarlos es proporcionalmente mayor. Los extintores marcados Clase D, no necesariamente son igual de efectivos en todos los incendios de metales combustibles. Con

frecuencia, los extintores así marcados pueden ser peligrosos cuando se usan en algunos incendios de metales. A menos que el efecto del agente extintor sea conocido para el metal afectado, deben hacerse pruebas con material representativo.

### E.7 PROBLEMA DE MUESTRA

Un edificio de oficinas de ligera ocupación necesita ser protegido por extintores portátiles. El área del piso es de 11 100 pies<sup>2</sup> (1 031 m<sup>2</sup>) de un diseño inusual (véase el plano siguiente).

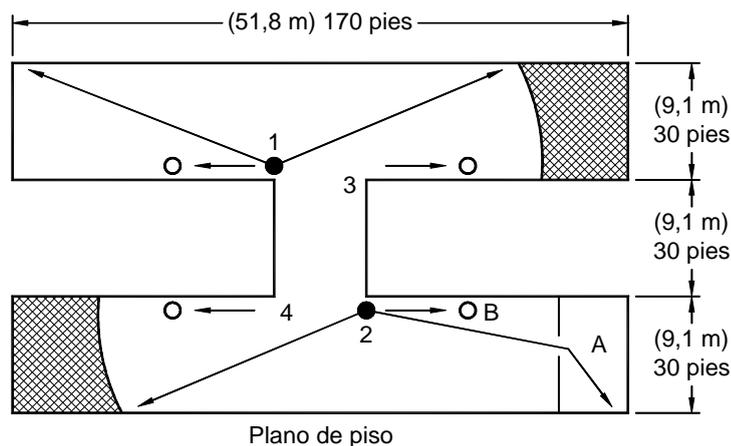


Figura E.7 Plano del piso

La selección más común sería extintores de 2,5 galones (9,46 L) de agua de presión almacenada, calificados 2-A. De acuerdo con las Tablas 3.2.1 y E.3.4, se necesitan dos extintores ( $11\ 100/6\ 000 = 2$ ). La distancia de recorrido es de 75 pies (22,7 m) máximo, de acuerdo con las exigencias.

Las dos unidades están colocados en los puntos 1 y 2 y se ha hecho la comprobación de la distancia de recorrido. Por la forma inusual del área, se ha encontrado que las áreas sombreadas exceden la distancia de 75 pies (22,7 m). Se necesitan dos extintores adicionales en los puntos 3 y 4. Los extintores adicionales garantizan más flexibilidad en la colocación y se indican localizaciones alternas. Es importante considerar particiones, paredes u otras obstrucciones, cuando se determine la distancia de recorrido.

Como ítem adicional, consideremos que el Área A contiene un pequeño departamento de impresión y fotocopiado que usa líquidos inflamables. Se juzga que esta área es un riesgo ordinario Clase B. Debería especificarse un extintor con una calificación 10-B:C o 20-B:C para proteger esta área.

Existen ahora dos alternativas por considerar. Primero, podría especificarse un quinto extintor, o de dióxido de carbono, o de químico seco ordinario con una calificación de 10-B:C o 20-B:C. Segundo. El extintor de agua del punto 2, podría ser reemplazado con uno multipropósito de químico seco calificado, por lo menos, 2-A:10-B:C. Este debería estar localizado cerca al punto B, teniendo en cuenta la distancia de 75 pies (22,7 m) para la protección 2-A y la de 30 pies o 50 pies (9,25 m o 15,25 m) para la protección Clase C que proporciona este extintor.

**Apéndice F**

**Selección de extintores para protección de riesgos en hogares**

Este Apéndice no es parte de las exigencias de este documento. Se ha incluido con fines informativos, solamente.

**F.1** Para información sobre equipos para extinción de incendios en el hogar, véase NFPA 1OR, *Reccommended Practice for Portable Fire Extinguishing Equipment in Family Dwellings and Living Units*.

**Apéndice G**

**Publicaciones referenciadas**

**G.1** Los siguientes documentos o porciones de ellos son referenciados dentro de esta norma sólo para propósitos de información y por ello no son considerados como parte de los requisitos de este documento.

**G.1.1 Publicaciones NFPA**

NFPA 10R, Recommended Practice for Portable Fire Extinguishing Equipment in Family Dwellings and Living Units, edición 1992.

NFPA 11, Standard for Low-Expansion Foam, edición 1994.

NFPA 11A, Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems, edición 1994.

NFPA 12, Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems, edición 1993.

NFPA 12A, Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems, edición 1992.

NFPA 12B, Standard on Halon 1211 Fire Extinguishing Systems, edición 1992.

NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems, edición 1994.

NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, edición 1993.

NFPA 15, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection, edición 1990

NFPA 16, Standard on the Installation of Deluge Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems, edición 1991.

NFPA 17, Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems, edición 1994.

NFPA 18, Standard on Wetting Agents, edición 1990.

NFPA 49, Hazardous Chemical Data, edición 1994.

NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations, edición 1994.

NFPA 325, Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases, and Volatile Solids, edición 1994.

NFPA Fire Protection Handbook, 1992 (17a edición).

**G.1.2 Otras Publicaciones**

**G.1.2.1 Publicación UL**

Bulletin of Research No. 53, Julio 1963.