

ITC MIE-APQ-5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»

REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7. BOE núm. 112 de 10 de mayo de 2001

Departamento emisor: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

ÍNDICE

Artículo 1. Campo de aplicación.

Artículo 2. Definiciones.

Artículo 3. Categorías de los almacenes.

Artículo 4. Inscripción.

Artículo 5. Características de los almacenes.

Artículo 6. Transporte.

Artículo 7. Utilización.

Artículo 8. Comportamiento ante un incendio en un local en el que existan botellas de gases.

Apéndice 1. Tabla de equivalencias entre Nm³ y Kg

Apéndice 2. Relación de Normas UNE citadas

Artículo 1. Campo de aplicación.

Esta ITC se aplicará al almacenamiento y utilización de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, así como sus mezclas, destinados a su venta, distribución o posterior utilización, ya sea en botellas y/o botellones sueltos, en bloques o en baterías, con excepción de los que posean normativa específica.

La presente norma no será de aplicación a los almacenes ubicados en las áreas de fabricación, preparación, gasificación y/o envasado, ni a los almacenes de gases que posean normativa de seguridad industrial específica.

Asimismo no será de aplicación a los recipientes en uso. A los recipientes en reserva imprescindible para la continuidad ininterrumpida del servicio les será de aplicación, únicamente, el artículo 7 «Utilización».

Artículo 2. Definiciones.

1. **Botellas y botellones:** se entienden como tales los definidos en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión. En este documento se hará referencia a los mismos bajo el término genérico de botellas.
2. **Bloques y baterías:** se entienden como tales los definidos en el Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR).
3. **Área de almacenamiento:** la superficie reservada a ser utilizada por las botellas.
4. **Distancias de seguridad:**
 - a. En área cerrada: se entiende como tal la distancia mínima existente entre el exterior del muro y el límite de vía pública, el límite de la propiedad en caso de edificios habitados u ocupados por terceros o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión.
 - b. En área abierta: se entiende como tal la distancia mínima existente entre las botellas llenas y el límite de vía pública, el límite de la propiedad en caso de edificios habitados u ocupados por terceros o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión.
 - c. En área semiabierta: las zonas de la misma limitadas por muros cumplirán con las distancias prescritas para áreas cerradas, y las zonas abiertas cumplirán con las distancias indicadas para áreas abiertas.
5. **Recipiente en reserva:** aquel que se encuentra en el lugar de utilización y puede pasar al uso automática o manualmente.
6. **Recipiente en uso:** aquel que está conectado al equipo, en disposición de utilización.
7. **Resistencia al fuego de elementos constructivos:** Se atenderá a lo que prescriba la vigente normativa de edificación.
8. **Zona de protección:** es el espacio mínimo libre de cualquier elemento, excepto aire, que envuelve alas botellas almacenadas, protegiendo en caso de fuga la posible formación de una atmósfera peligrosa fuera de los límites de dicho espacio.

Artículo 3. Categorías de los almacenes.

Los almacenes se clasificarán, de acuerdo con las cantidades de productos de cada clase, en las categorías incluidas en la siguiente tabla:

Categoría del almacén	Gases	Kg	Nm³
1	Inflamables	-	hasta 50
	Oxidantes	-	hasta 200
	Inertes	-	hasta 200
	Amoniaco	hasta 150	-
2	Inflamables	-	más de 50 hasta 175
	Oxidantes	-	más de 200 hasta 700
	Inertes	-	más de 200 hasta 1.000
	Amoniaco	más de 150 hasta 400	-
	Otros tóxicos	hasta 65	-
	Corrosivos	hasta 65	-
3	Inflamables	-	más de 175 hasta 600
	Oxidantes	-	más de 700 hasta 2.400
	Inertes	-	más de 1.000 hasta 2.400
	Amoniaco	más de 400 hasta 1.000	-
	Otros tóxicos	más de 65 hasta 130	-
	Corrosivos	más de 65 hasta 130	-
4	Inflamables	-	más de 600 hasta 2.000
	Oxidantes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Inertes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Amoniaco	más de 1.000 hasta 2.500	-
	Otros toxicos	más de 130 hasta 650	-
	Corrosivos	más de 130 hasta 650	-
5	Inflamables	-	mayor de 2.000
	Oxidantes	-	mayor de 8.000
	Inertes	-	mayor de 8.000
	Amoniaco	mayor de 2500	-
	Otros toxicos	mayor de 650	-
	Corrosivos	mayor de 650	-

En caso de que un gas pudiera clasificarse bajo varios riesgos (tóxico, corrosivo, inflamable, etc.) en base a la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión, se aplicará el criterio más restrictivo.

Los gases tóxicos o corrosivos que sean inflamables se considerarán como tóxicos y corrosivos a efectos de clasificación del almacén, pero se almacenarán junto con los inflamables en lotes debidamente identificados y separados.

Dos zonas de un mismo local se considerarán almacenes independientes si guardan entre sí las distancias de seguridad correspondientes a cada una de ellas.

A efectos de clasificación (tóxico, corrosivo, inflamable, etc.) de las mezclas de gases, se tendrá en cuenta lo indicado en el ADR.

Artículo 4. Inscripción.

El proyecto de la instalación de almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos en edificios o establecimientos no industriales se desarrollará, bien como parte del proyecto general del edificio o establecimiento, o bien en un proyecto específico. En este último caso será redactado y firmado por técnico titulado competente que, cuando fuera distinto del autor del proyecto general, deberá actuar coordinadamente con éste y ateniéndose a los aspectos básicos de la instalación reflejados en el proyecto general del edificio o establecimiento.

1. El proyecto a que hace referencia el Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos comprenderá como mínimo los siguientes documentos:
 - a. Memoria Técnica en la que conste:
 1. Características del almacén y de las botellas, describiendo sus capacidades, dimensiones y productos almacenados con sus fichas de datos de seguridad, establecidas en el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
 2. Sistemas, equipos y medios de protección contra incendios, definiendo las normas de dimensionado que sean de aplicación en cada caso y efectuando los cálculos o determinaciones en ellas exigidas.
 3. Medios para el transporte y manipulación de las botellas en el recinto del almacenamiento.
 4. Justificación del cumplimiento de esta Instrucción Técnica Complementaria y/o de las medidas sustitutorias previstas.
 - b. Planos que incluirán, al menos, los siguientes:
 1. Plano de situación, preferentemente escala 1: 25.000, en el que se localizarán el almacenamiento, las vías de comunicación y los núcleos urbanos más próximos.
 2. Plano general del conjunto, en el que se indicarán las distancias reglamentarias de seguridad.
 3. Plano del almacenamiento en el que se señalará la situación de las instalaciones de seguridad.

- c. Presupuesto.
- d. Instrucciones para servicio, mantenimiento y seguridad del almacenamiento.

En los casos de ampliación, modificación o traslado, el proyecto se referirá a lo ampliado, modificado o trasladado y a lo que, como consecuencia, resulte afectado. Los documentos mínimos del proyecto enunciados en el punto anterior podrán disminuirse y simplificarse proporcionalmente al objeto del proyecto sin detrimento de la seguridad.

- 2. Categorías 1 y 2: para los almacenamientos de las categorías 1 y 2 el proyecto, que se cita en el punto anterior, podrá sustituirse por un escrito firmado por el titular del almacenamiento o su representante legal, en el que se haga constar los productos que se van a almacenar, las características de los mismos y la descripción del almacén, así como los medios de protección de que se va a disponer, debiendo, en todo caso, cumplirse lo establecido en la presente ITC.

Artículo 5. Características de los almacenes.

1. Generales:

- a. **Emplazamiento y construcción:** estará prohibida su ubicación en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire, así como en huecos

de escaleras y de ascensores, pasillos, túneles, bajo escaleras exteriores, en vías de escape especialmente señalizadas y en aparcamientos.

Los semisótanos deberán cumplir los requisitos en cuanto a ventilación, estipulados en el apartado 1.b) de este artículo.

No está permitido el emplazamiento de almacenes de las categorías 3, 4 y 5 en edificios de viviendas o de uso por terceros.

Los suelos serán planos, de material difícilmente combustible y deben tener unas características que permitan la perfecta estabilidad de los recipientes de gas a presión.

- b. **Ventilación:** para las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo cual se deberá disponer de aberturas o huecos con comunicación directa al exterior, distribuidos convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de éstos no deberá ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.

En casos debidamente justificados la ventilación podrá tomarse de la nave en la que esté ubicado el almacén siempre que no se pueda ocasionar ningún peligro ni en la nave ni en el local de almacenamiento.

Esta condición no será necesaria cuando se trate únicamente de almacenamiento de botellas de aire.

Cuando se almacenen gases tóxicos o corrosivos la ventilación se diseñará de modo que no se produzcan riesgos o incomodidades a terceros.

- c. **Instalación eléctrica:** se atenderá a lo previsto en los vigentes Reglamentos eléctricos de alta y de baja tensión que les afecten.
- d. **Protección contra incendios:** los almacenamientos estarán provistos como mínimo de los equipos de lucha contra incendios que se indican para cada categoría.

Cuando los almacenamientos se dediquen exclusivamente a contener gases inertes, sólo serán exigibles los extintores portátiles especificados en la categoría 1.

- e. **Protección personal:** se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.

Cuando se almacenen gases tóxicos o corrosivos el personal de servicio dispondrá además de material de protección respiratoria, guantes y vestimenta, si procede, apropiados al caso y su situación estará debidamente señalizada.

Cuando se almacenen gases corrosivos existirá al menos una ducha de emergencia, provista de lavajos, y debidamente señalizada.

Todo el personal de servicio debe ser entrenado para la manipulación específica de los gases almacenados y de los equipos de protección.

- f. **Medidas complementarias:** para su debido almacenamiento, se identificará el contenido de las botellas.

Las botellas se protegerán contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.

Se evitará todo tipo de agresión mecánica que pueda dañar alas botellas y no se permitirá que choquen entre sí ni contra superficies duras.

Las botellas con caperuza no fija no se asirán por ésta. Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Es más seguro moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas. Si no se dispone de dichas carretillas, el traslado debe efectuarse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.

Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.

Las botellas se almacenarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.

Las botellas almacenadas, incluso las vacías, se mantendrán siempre con las válvulas cerradas y provistas de su caperuza o protector, caso de ser preceptivo su uso. En los restantes casos las válvulas deberán quedar al abrigo de posibles golpes o impactos.

Las botellas y sus caperuzas o protectores sólo se utilizarán para los fines a que han sido diseñados.

No se almacenarán botellas que presenten cualquier tipo de fuga. En este caso se seguirán las instrucciones de seguridad y se avisará inmediatamente al suministrador.

Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte (carretillas elevadoras, etc.), si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas.

Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.

Las zonas de almacenamiento de botellas deben tener indicados los tipos de gases almacenados, de acuerdo con la clasificación que establece la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión, así como la prohibición de fumar o encender fuegos.

Los almacenes dispondrán de un suministro permanente de agua y en cantidad suficiente para poder enfriar las botellas y recipientes en caso de verse sometidas al calor de un incendio, de tal manera que todos los recipientes del almacén alcancen a ser enfriados por el agua.

Está prohibido fumar o usar llamas abiertas en las áreas de almacenamiento. La temperatura de las áreas de almacenamiento no excederá de 50 °C.

En el almacén existirán las instrucciones de seguridad de cada gas depositado.

2. Específicas por categoría:

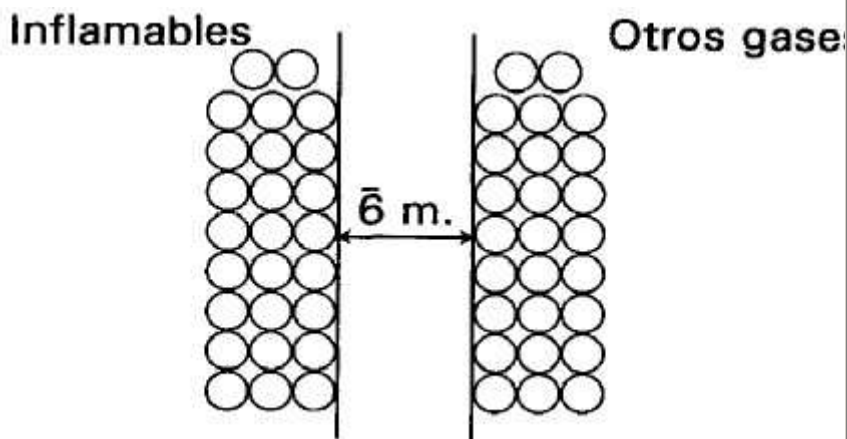
a. **Categoría 1:**

1. Utilización: el área de almacenamiento podrá albergar en su interior otras actividades, siempre que no afecten a la seguridad de las botellas.

2. Emplazamiento y construcción: en almacenes en área abierta o cerrada se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos y corrosivos) siempre que entre las botellas de los inflamables y las del resto de los gases exista una distancia de 6 m, como mínimo, o bien estén separadas por un muro de RF-30 de 2 m de altura mínima que sobrepase en proyección horizontal y vertical 0,5 m a las botellas almacenadas (fig. 1).

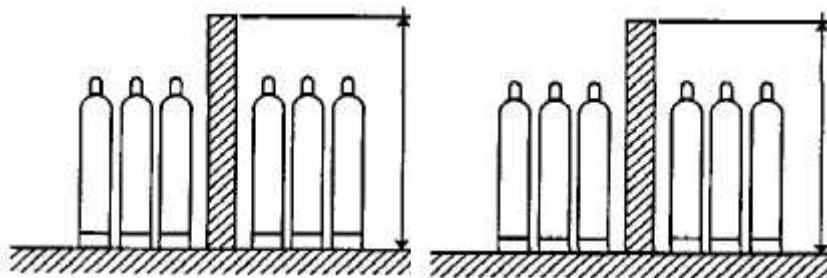
Figura 1: SEPARACION ENTRE BOTELLAS DE GASES INFLAMABLES Y OTROS GASES

A) SIN MURO DE SEPARACION

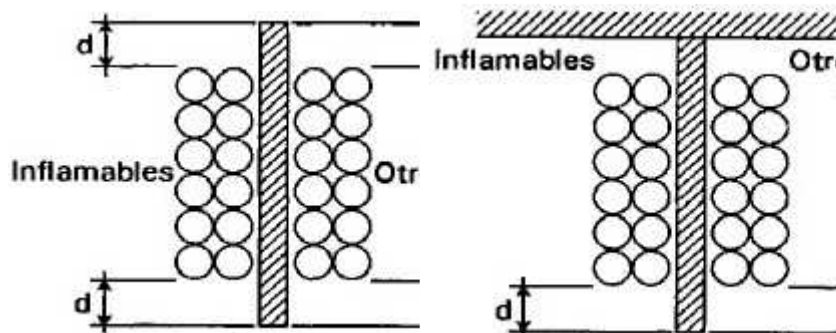


b1) Muro aislado

b2) Muro adosado a pared



(1) h siempre 0,5 m más alto que las botellas, con un mínimo de 2 m



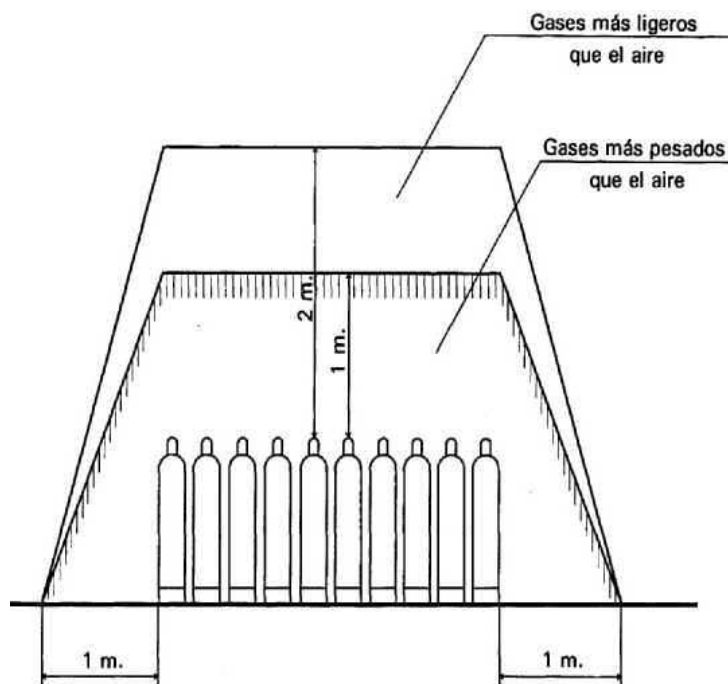
B) CON MURO DE SEPARACION

Clase	d (en m.)	R. F. ⁽²⁾
1	0,5	30
2	0,5	30
3	1	60
4	1,5	60
5	2	60

(2) Resistencia del muro al fuego en minutos

3. Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.
 1. Almacenes en área cerrada: estarán dotados de muros de RF-180, como mínimo.
 2. Almacenes en área abierta: dispondrán de una zona de protección de 1 m en proyección horizontal a partir del pie de los recipientes y 2 m en proyección vertical para gases más ligeros que el aire y de 1 m para gases más densos que el aire medidos desde el punto más alto donde sea previsible una posible fuga (fig. 2).

Figura 2: ZONAS DE PROTECCION



Esta zona de protección no será exigible si el almacén está separado de la vía pública, del límite de la propiedad en caso de edificios habitados u ocupados por terceros o de toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión, por un muro sin huecos de RF-180, como mínimo, y 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de las botellas.

4. Equipo de lucha contra incendios: en el área de almacenamiento se dispondrá de agente extintor compatible con los gases almacenados con un mínimo de 2 extintores, cada uno con una eficacia mínima de 89B (según UNE 23110). Se situarán en lugares fácilmente accesibles desde el área de almacenamiento.

b. **Categoría 2:**

1. Utilización: el área de almacenamiento podrá albergar en su interior otras actividades, siempre que no afecten a la seguridad de las botellas.
2. Emplazamiento y construcción: en almacenes en área abierta o cerrada se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos y corrosivos) siempre que entre las botellas de los inflamables y las del resto de los gases exista una distancia de 6 m como mínimo o bien estén separadas por un muro de RF-30 de 2 m de altura mínima que sobrepase en proyección horizontal y vertical 0,5 m a las botellas almacenadas (fig. 1).

Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.

1. Almacenes en área cerrada: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes o inertes, se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 2 m a vía pública.
 - 3 m a edificios habitados o a terceros.
 - 3 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.

Si en el almacén existen botellas de amoníaco, otros tóxicos o corrosivos, en las cantidades fijadas para esta categoría:

- 5 m a vía pública, a edificios habitados u ocupados por terceros o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y explosión.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes, la distancia a vía pública, edificios habitados u ocupados por terceros o a toda actividad clasificada de riesgo de incendio y

explosión, no será exigible si los muros son continuos sin huecos.

Para las botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos no serán asimismo exigibles dichas distancias si, además de la condición indicada en el párrafo anterior, el almacén dispone de detección selectiva y alarma conectada a central de alarmas.

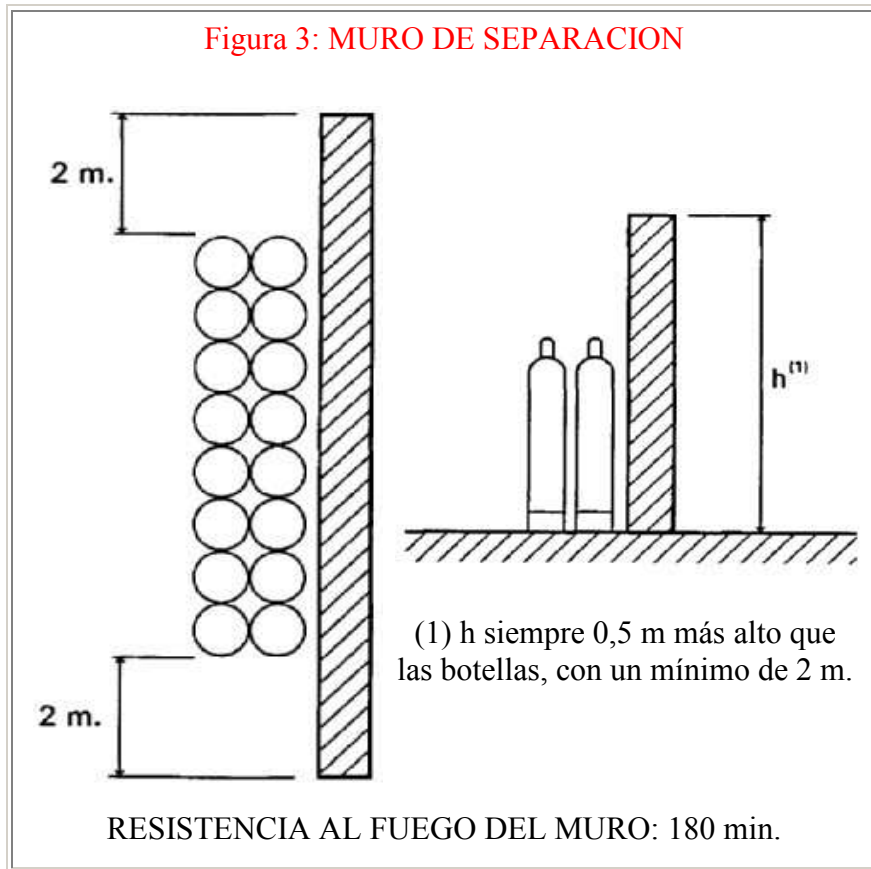
2. Almacenes en área abierta: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes, se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 4 m a vía pública.
 - 6 m a edificios habitados o a terceros.
 - 6 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.

Si en el almacén existen botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas para esta categoría:

- 5 m a vía pública.
- 6 m a edificios habitados o a terceros.
- 6 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes, la distancia a vía pública, edificios habitados o a terceros y a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión no será exigible, si están separados por muros continuos sin huecos de RF-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de las botellas y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos (fig. 3).

Figura 3: MURO DE SEPARACION



3. Equipo de lucha contra incendios: en el área de almacenamiento se dispondrá de agente extintor compatible con los gases almacenados, con un mínimo de 3 extintores, cada uno con una eficacia mínima de 89B (según UNE 23110). Se situarán en lugares fácilmente accesibles desde el área de almacenamiento.

c. **Categoría 3:**

1. Utilización: el área de almacenamiento no podrá albergar en su interior otra actividad distinta de la de almacenamiento de botellas.
2. Emplazamiento y construcción: en almacenes en áreas abiertas o cerradas se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos y corrosivos), siempre que entre las botellas de los inflamables y las del resto de los gases exista una distancia de 6 m como mínimo o bien estén separadas por un muro de RF-60 de 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de las botellas que sobrepase en proyección horizontal 1 m a las botellas almacenadas (fig. 1).

Este muro para almacenes en área cerrada debe estar adosado por un extremo a una pared del local y por el otro sobrepasar 1 m la zona de las botellas. Para almacenes en área abierta, dicho muro sobrepasará, por ambos lados, 1 m la zona de ubicación de las botellas (fig. 1).

Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.

1. Almacenes en área cerrada: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes, se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 3 m a vía pública.
 - 6 m a edificios habitados o a terceros.
 - 6 m a actividades clasificadas con riesgo de incendio y explosión.

Si en el almacén existen botellas de amoníaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas en esta categoría:

- 5 m a vía pública.
- 6 m a edificios habitados o a terceros.
- 6 m a actividades clasificadas con riesgo de incendio y explosión.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes las distancias a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión no serán exigibles, si los muros son continuos sin huecos.

Para las botellas de amoníaco, otros tóxicos o corrosivos no serán asimismo exigibles dichas distancias si, además de la condición indicada en el párrafo anterior, el almacén dispone de detección selectiva y alarma conectada a central de alarmas.

Este tipo de almacenamiento tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de al menos una puerta con dispositivo antipánico y RF-30.

2. Almacenes en área abierta: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes, se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 6 m a vía pública.
 - 8 m a edificios habitados o a terceros.
 - 8 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.

Si en el almacén existen botellas de amoníaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas en esta categoría:

- 6 m a vía pública.
- 10 m a edificios habitados o a terceros.

- 8 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes la distancia a instalaciones clasificadas de riesgo de incendio y explosión, no será exigible, si los muros son continuos sin huecos de RF-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de las botellas y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos (fig. 3).

Los almacenes de gases se protegerán con una cerca de altura mínima 2 m que circunde todo el perímetro, dotada de al menos una puerta. La puerta y la cerca serán metálicas.

3. Equipo de lucha contra incendios: en el área de almacenamiento se dispondrá de agente extintor compatible con los gases almacenados, con un mínimo de 4 extintores, cada uno con una eficacia mínima de 8913 (según UNE 23110). Se situarán en lugares fácilmente accesibles.

d. **Categoría 4:**

1. Utilización: el área de almacenamiento no podrá albergar en su interior otra actividad distinta del almacenamiento de botellas.
2. Emplazamiento y construcción: en almacenes en área abierta o cerrada se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y de otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos y corrosivos), siempre que entre las botellas de los inflamables y las del resto de los gases exista una distancia de 6 m como mínimo, o bien estén separadas por un muro de RF-60 de 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de las botellas que sobrepase en proyección horizontal 1,5 m a las botellas almacenadas (fig. 1).

Este muro para almacenes en área cerrada debe estar adosado por un extremo a una pared del local y por el otro sobrepasar 1,5 m la zona de las botellas. Para almacenes en área abierta, dicho muro sobrepasará por ambos lados 1,5 m la zona de ubicación de las botellas (fig. 1).

Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.

1. Almacenes en área cerrada: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 4 m a vía pública.
 - 8 m a edificios habitados o a terceros.
 - 8 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
 - 2 m a servicios internos del almacén.

Si en el almacén existen botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas para esta categoría:

- 5 m a vía pública.
- 10 m a edificios habitados o a terceros.
- 8 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 2 m a servicios internos del almacén.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes las distancias a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión no serán exigibles, si los muros son continuos sin huecos.

Para las botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos no serán asimismo exigibles dichas distancias si, además de la condición indicada en el párrafo anterior, el almacén dispone de detección selectiva y alarma conectada a central de alarmas.

Este tipo de almacenamiento tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de al menos una puerta con dispositivo antipánico y RF-30.

2. Almacenes en área abierta: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:

- 8 m a vía pública.
- 10 m a edificios habitados o a terceros.
- 10 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 2 m a servicios internos del almacén.

Si en el almacén existen botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas en esta categoría:

- 8 m a vía pública.
- 1 5 m a edificios habitados o a terceros.
- 10 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 2 m a servicios internos del almacén.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes la distancia a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión no será exigible, si están separados por muros continuos sin huecos de RF-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de las botellas y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos (fig. 3).

Los almacenes de gases se protegerán con una cerca de altura mínima 2 m que circunde todo el perímetro, dotada al menos de una puerta. La puerta y la cerca serán metálicas.

3. Equipo de lucha contra incendios: en el área de almacenamiento se dispondrá de agente extintor compatible con los gases almacenados, con un mínimo de 5 extintores, cada uno con una eficacia mínima de 144B y además se instalarán como mínimo 2 Bocas de Incendios Equipadas (BIE).

La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 3,5 bar.

Las BIE serán como mínimo de 25 mm de diámetro.

Todos los equipos serán fácilmente accesibles y estarán debidamente señalizados.

e. **Categoría 5:**

1. Utilización: el área de almacenamiento no podrá albergar en su interior otra actividad distinta del almacenamiento de botellas.
2. Emplazamiento y construcción: en esta categoría no se admitirán almacenamientos en área semiabierta en el interior de locales.

En almacenes en área abierta o cerrada se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y de otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos y corrosivos) siempre que entre las botellas de los inflamables y las del resto de los gases exista una distancia de 6 m como mínimo, o bien estén separadas por un muro de RF-60 de 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de las botellas que sobrepase en proyección horizontal 2 m a las botellas almacenadas (fig. 1).

Este muro para almacenes en área cerrada debe estar adosado por un extremo a una pared del local y por el otro sobrepasar 2 m la zona de las botellas. Para almacenes en área abierta dicho muro sobrepasará, por ambos lados 2 m, la zona de ubicación de las botellas (fig. 1).

Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.

1. Almacenes en área cerrada: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:
 - 6 m a vía pública.
 - 10 m a edificios habitados o a terceros.

- 10 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 6 m a servicios internos del almacén.

Si en el almacén existen botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas para esta categoría:

- 6 m a vía pública.
- 20 m a edificios habitados o a terceros.
- 10 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 6 m a servicios internos del almacén.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes, las distancias a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión no serán exigibles, si los muros son continuos sin huecos.

Para las botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos no serán asimismo exigibles dichas distancias si, además de la condición indicada en el párrafo anterior, el almacén dispone de un habitáculo estanco con sistema de detección selectiva y equipo de absorción y neutralización automáticos.

Este tipo de almacenamiento tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de al menos dos puertas con dispositivo antipánico y RF-30, si es posible en situación opuesta.

2. Almacenes en área abierta: si en el almacén existen botellas de gases inflamables, oxidantes e inertes, se observarán en proyección horizontal las distancias siguientes:

- 10 m a vía pública.
- 15 m a edificios habitados o a terceros.
- 15 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 6 m a servicios internos del almacén.

Si en el almacén existen botellas de amoniaco, otros tóxicos o corrosivos en las cantidades fijadas en esta categoría:

- 10 m a vía pública.
- 20 m a edificios habitados o a terceros.
- 15 m a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión.
- 6 m a servicios internos del almacén.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes la distancia a actividades clasificadas de riesgo de incendio y explosión, no será exigible, si los muros son continuos de RF-180, altura mínima 2 m y 0,5 m por encima de las botellas y prolongados 2 m en proyección horizontal por sus dos extremos (fig. 3).

Los almacenes de gases se protegerán con una cerca de altura mínima 2 m que circunde todo el perímetro, dotada de al menos dos puertas, si es posible en situación opuesta. Las puertas y la cerca serán metálicas.

3. Equipo de lucha contra incendios: en el área de almacenamiento se dispondrá de una eficacia de extinción de 288B por cada 1.000 Nm³ de gas inflamable con un mínimo de 5 extintores, cada uno de una eficacia mínima de 144B. El agente extintor será compatible con los gases almacenados.

Además, se instalarán bocas de incendios equipadas (BIE) cuyo número se calculará en base a la siguiente fórmula:

$$\text{n.º BIE} = 2 + \frac{Q - 2.000}{2.000}$$

redondeándose en exceso, siendo Q el número de Nm³ de gas combustible almacenado.

La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 3,5 bar.

Las BIE serán como mínimo de 25 mm de diámetro.

Todos los equipos serán fácilmente accesibles y estarán debidamente señalizados.

3. Medidas correctoras:
 - a. Para gases inflamables, oxidantes e inertes: los condicionantes prescritos para cada categoría podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior siempre que se apliquen dos medidas correctoras del nivel 1 o una medida del nivel 2; excepto el paso de la categoría 3 a la 2 que no será posible si el almacén está ubicado en un edificio de viviendas o de uso por terceros.

Características de las medidas:

1. Nivel 1.
 1. Muro cortafuegos de RF-240.
 2. Sistema fijo de agua pulverizada con accionamiento manual según normas UNE 23500 a UNE 23507.

3. Brigada contra incendios propia con formación y prácticas demostrables.
 4. Sistemas de agua de D.C.I. (red, reserva y medios de bombeo) con capacidad 1,5 veces la de diseño obligado.
 5. Tener red de D.C.I. las instalaciones que no estén obligadas. Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 20 m³/h de agua.
 6. Normas actualizadas y detalladas sobre procedimientos de operación y seguridad, comunicadas por escrito, de obligado cumplimiento, a los operarios en relación con la operación y el mantenimiento.
 7. Fichero debidamente señalizado de productos incluyendo riesgos e instrucciones, situado en zona segura (y disponible para bomberos y el personal de la planta), mantenido al día. El fichero incluirá un plano de planta que identifique los almacenamientos y los medios de lucha contra incendios. La existencia y localización de dicho fichero deberá ser comunicado fehacientemente a los bomberos.
 8. Disponer de BIE en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos BIE, que además estén ubicadas convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a una de ellas.
 9. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas y autorizadas por la Administración competente.
2. Nivel 2.
1. Sistema fijo contra incendios con detención y accionamiento automático según normas UNE 23501 a UNE 23507.
 2. Muros cortafuegos de RF-360 y cubiertas de material no combustible.
 3. Vigilancia permanente.
 4. Las instalaciones que no estén obligadas, tener red D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de 1 1/2 horas con caudal mínimo de 50 m³/h.
 5. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas y autorizadas por la Administración competente.
- b. Para amoniaco, otros tóxicos o corrosivos: los condicionantes prescritos para cada categoría, podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior, siempre que se apliquen las medidas correctoras eficaces que puedan proponerse, debidamente justificadas y autorizadas por la Administración competente.

Artículo 6. Transporte.

Se atenderá a lo dispuesto en la normativa en materia de transporte de mercancías peligrosas.

Artículo 7. Utilización.

El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen.

Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.

Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.

Si existen dudas en cuanto al manejo apropiado de las botellas o de su contenido, deberá consultarse al fabricante o proveedor.

Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y previamente informadas, debiendo existir en los lugares de utilización las instrucciones oportunas.

Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.

Las botellas no se situarán, para su uso, en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, y en general en todos aquellos donde no exista una ventilación adecuada, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire.

En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.

Antes de usar una botella hay que asegurarse que esté bien sujeta para evitar su caída.

El protector (sombbrero, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.

La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.

Si existe peligro de que la botella pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, deberá disponerse de una válvula o dispositivo de retención adecuado.

En los procesos de combustión en los que se empleen gases inflamables y/o comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada manorreductor, un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.

El usuario deberá establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y de todos los accesorios necesarios para la correcta utilización de los gases contenidos en las botellas.

Todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) deberán ser los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación.

Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella

sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.

El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.

Los reguladores, medidores, mangueras y otros aparatos destinados a usarse con un gas en particular o un grupo de gases, no deben ser empleados en botellas conteniendo otros gases.

Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.

La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.

Se evitará la salida de caudales de la botella superiores a los prescritos por el proveedor.

No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.

Si durante el servicio de la botella existe una fuga y ésta no puede contenerse, se tomarán las medidas indicadas por el suministrador. Igual procedimiento se aplicará en el caso de botellas sometidas a fuego, corrosión o con cualquier otro defecto.

Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. No debe ponerse en contacto el portaelectrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared de la botella, ni debe cebarse el arco en ella.

Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.

Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etc.

Se evitará todo contacto de botellas, válvulas, reguladores, mangueras e instalaciones anexas con aceites, grasas y otros productos combustibles, ya que los aceites y ciertos

gases como el oxígeno, protóxido de nitrógeno, etc., pueden combinarse, dando lugar a una violenta explosión.

Los protectores de las válvulas no se utilizarán como recipientes para contener sustancia alguna.

Cuando se utilicen gases tóxicos y/o corrosivos, la ventilación se diseñará de modo que no provoque riesgos o incomodidades a terceros.

Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.

Se notificará al proveedor de la botella cualquier posible introducción accidental de sustancias extrañas en ella y en la válvula.

Antes de devolver las botellas vacías, se tomarán medidas que aseguren que la válvula está cerrada y que se ha fijado convenientemente el protector.

Se prohibirá fumar durante la manipulación y uso de botellas de gases inflamables y comburentes; a este efecto, se dispondrá de una señalización apropiada.

Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.

Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado, y nunca en centros sanitarios.

No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.

No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.

Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.

No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.

El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.

No deberán introducirse botellas de cualquier gas en recipientes, hornos, calderas, etc.

Las botellas no deben someterse a bajas temperaturas sin el consentimiento del suministrador.

Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.

El personal encargado del manejo de gases tóxicos y/o corrosivos, dispondrá de máscaras respiratorias dotadas con filtro específico y/o aparatos autónomos o

semiautónomos de respiración. Los equipos se situarán fuera del área contaminable, en lugares próximos y fácilmente accesibles.

Artículo 8. Comportamiento ante un incendio en un local en el que existan botellas de gases.

Cuando se produce un incendio en un local donde haya botellas, existe el peligro latente de explosión.

La elevada temperatura que adquiere una botella en contacto directo con un foco de calor, produce en ella un considerable aumento de presión, que puede provocar la explosión de la misma.

Las botellas que contengan gases capaces de activar el fuego no deberán abrirse jamás, cerrando aquellas que estén en servicio.

Siempre que resulte posible deben desalojarse las botellas del lugar del incendio, y si al hacerlo se notara que éstas se han calentado, deben enfriarse mediante una proyección continua de agua pulverizada, a fin de evitar que aumente su presión. En este caso, avisar al suministrador.

En el caso de intervenir el Cuerpo de Bomberos en la extinción de un local en el que existan botellas de gases, se le advertirá de su existencia, situación y cantidad, así como del gas que contienen.

Para el tratamiento de las botellas se seguirá en cada caso las instrucciones específicas del proveedor de gases.

APÉNDICE 1. Tabla de equivalencias entre Nm³ y Kg

Oxígeno	1 Nm ³ = 1,42 Kg.	Anh. Sulfuroso	1 Nm ³ = 2,92 Kg.
Nitrógeno	1 Nm ³ = 1,25 Kg.	Etileno	1 Nm ³ = 1,26 Kg.
Argón	1 Nm ³ = 1,78 Kg.	Helio	1 Nm ³ = 0,18 Kg.
Acetileno	1 Nm ³ = 1,17 Kg.	Metano	1 Nm ³ = 0,76 Kg.
Aire	1 Nm ³ = 1,29 Kg.	Monóxido Carbono	1 Nm ³ = 1,25 Kg.
Hidrógeno	1 Nm ³ = 0,09 Kg.	R-12	1 Nm ³ =5,51 Kg.

Protóx. Nitr.	1 Nm ³ = 1,98 Kg.	Óxido de Etileno	1 Nm ³ = 1,83 Kg (*).
---------------	------------------------------	------------------	----------------------------------

Bases medida: a 0 °C y 760 mm Hg.

(*) Referido a 20 °C y 760 mm Hg (punto ebullición 10,7 °C).

APÉNDICE 2. Relación de normas de obligado cumplimiento que se citan en esta instrucción técnica complementaria

- UNE 23 110-1:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 1: Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.
- UNE 23110-2:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 2: Estanquidad. Ensayo dielectrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23110-3:1994 Extintores portátiles de incendios. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.
- UNE 23110-4:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles.
- UNE 23110-5:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Especificaciones y ensayos complementarios.
- UNE 23110-6:1996 Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores con la Norma EN 3, partes 1 a 5.
- UNE 23500:1990 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE 23501:1988 Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades.
- UNE 23502:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema.
- UNE 23503:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones.
- UNE 23504:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción.
- UNE 23505:1986 Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento.
- UNE 23506:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos.
- UNE 23507:1989 Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.