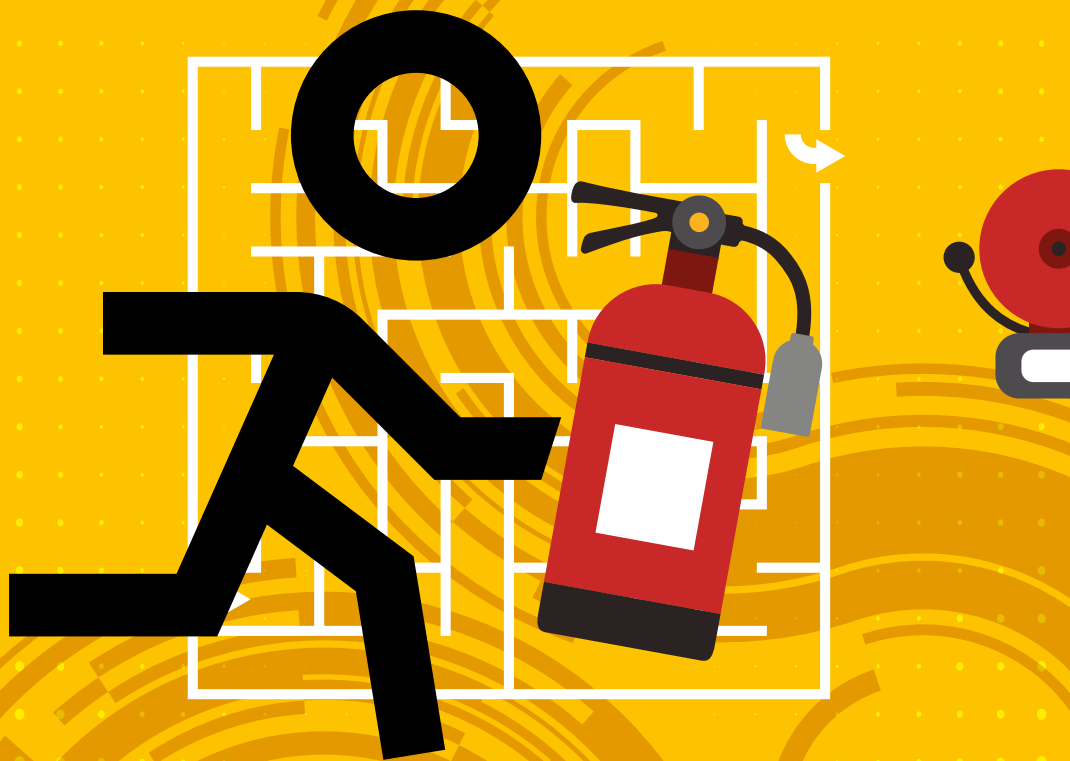


# Guía de actuaciones contra incendios y emergencias



comisiones obreras  
de Castilla y León



acción en salud laboral



Junta de  
Castilla y León





**Manual  
actuaciones  
contra  
incendios  
y emergencias**

**Edita:**

Secretaría de Salud Laboral  
CC.OO. Castilla y León

**Maquetación:**

Plan C | estudioplanc.com

**Imprime:**

XX

XX

**Depósito legal:** VA

<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Planes de emergencia</b> .....	<b>7</b>
• Obligaciones empresariales frente a las emergencias .....	2
• El plan de emergencia .....	2
<b>2. Planes de autoprotección</b> .....	<b>2</b>
• El plan de autoprotección .....	2
• Empresas obligadas a elaborar un plan de autoprotección .....	2
• Obligaciones respecto a los planes de autoprotección .....	2
<b>3. El fuego</b> .....	<b>2</b>
• Naturaleza del fuego .....	2
• Productos de la combustión .....	2
• Clases de fuego .....	2
<b>4. Medidas de prevención de incendios</b> .....	<b>2</b>
• Actuación sobre el combustible .....	2
• Actuación sobre la energía de activación .....	2
• Actuación sobre el comburente .....	2
• Actuación sobre la reacción en cadena .....	2
<b>5. Medidas de protección contra incendios: aspectos generales</b> .....	<b>2</b>
• Características constructivas .....	2
• Vías y salidas de evacuación .....	2
• Condiciones de protección contra incendios .....	2
• Señalización de las medidas de protección .....	2
• Otros elementos: material y locales de primeros auxilios .....	2
<b>6. Medidas de protección pasiva contra incendios: edificios y establecimientos industriales</b> .....	<b>2</b>
• Seguridad en caso de incendio en edificios .....	2
• Seguridad contra incendios en establecimientos industriales .....	2

<b>7. Medidas de protección activa contra incendios: alarma y extinción</b> .....	<b>2</b>
• Métodos y agentes extintores.....	2
• Equipos de protección contra incendios.....	2
• Instalación y mantenimiento de los equipos.....	2
<b>8. Normativa de referencia</b> .....	<b>2</b>
• Emergencias.....	2
• Incendios.....	2

# Introducción

---

En la actividad de una empresa se presentan en ocasiones circunstancias repentinas e inesperadas que pueden producir daños muy graves a las personas y los bienes. Cuando se materializa alguna de estas circunstancias nos encontramos ante una situación de emergencia.

Afortunadamente nos estamos refiriendo a sucesos que se producen con escasa frecuencia. Pero por esta misma razón aumenta el grado de confusión y nerviosismo cuando se declaran. Una correcta planificación en este sentido contribuirá a intervenir de una manera inmediata, organizada y eficaz y a reducir el tiempo de evacuación, aspectos fundamentales para minimizar los posibles daños.

El marco legal asociado a la planificación frente a emergencias afecta a dos ámbitos que pueden superponerse: la Prevención de Riesgos Laborales y la Protección Civil. Y ello porque debe protegerse tanto a los trabajadores como al público que pueda encontrarse en las instalaciones o en sus proximidades, y tanto a los bienes de la empresa como a las construcciones circundantes y el medio ambiente.

Con independencia de su tamaño y su actividad, todas las empresas deben llevar a cabo y documentar medidas y actuaciones frente a las situaciones de emergencia a que puedan tener que enfrentarse. El sector de actividad, el número de trabajadores, y la presencia de personas ajenas a la empresa determinarán la complejidad de dichas acciones así como algunos requisitos documentales de las mismas.

Y sin embargo es habitual encontrar deficiencias tanto en los recursos materiales y humanos necesarios como en la información y formación que se proporciona a los trabajadores. ¿Estamos realmente preparados en nuestra empresa para afrontar una situación de emergencia? ¿Todo el personal conoce qué debe hacer ante una situación de este tipo? ¿Y las personas ajenas a la empresa? La labor de los delegados o delegadas de prevención es fundamental para verificar el nivel de seguridad en esta materia al igual que en cualquier otra relacionada con la prevención de riesgos laborales. Este documento pretende servirles de guía para realizar esta importante función.

# 1. Planes de emergencia

Las emergencias son circunstancias inesperadas y súbitas que tienen como consecuencia la aparición de situaciones de peligro para el conjunto de los trabajadores o para parte de ellos, así como en ciertos casos a la población ajena al centro de trabajo que se encuentre en sus instalaciones o en las proximidades del mismo. Todo esto podría ir ligado también a un riesgo de daño a las instalaciones y al medio ambiente.

## Obligaciones empresariales frente a las emergencias

La normativa sobre prevención de riesgos laborales establece una serie de obligaciones que todas las empresas deben cumplir para hacer frente a las situaciones de emergencia. En la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención (RSP) se recogen los requisitos básicos en esta materia que presentamos a continuación:

- El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá **analizar las posibles situaciones de emergencia** y **adoptar las medidas necesarias** en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, **designando para ello al personal encargado** de poner en práctica estas medidas y **comprobando periódicamente**, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas (Art. 20 LPRL).
- Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con **servicios externos** a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas (Art. 20 LPRL).
- A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la LPRL, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban, entre otras, todas las **informaciones** necesarias en relación con las medidas adoptadas para hacer frente a las situaciones de emergencia (Art. 18.1.c LPRL).



- Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un **riesgo grave e inminente** con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a (Art. 21.1.LPRL):
  - › Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección.
  - › Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.
  - › Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.
- El servicio de prevención de la empresa (sea propio o ajeno) deberá estar en condiciones de proporcionarle el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a (Art 31.3 LPRL):
  - › El diseño, implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales.
  - › La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - › La planificación de la actividad preventiva y la vigilancia de su eficacia.
  - › La información y formación de los trabajadores.
  - › La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- El **empresario titular del centro de trabajo** adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas

de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores (Art. 24.2 LPRL)

- El **personal sanitario del servicio de prevención** que, en su caso, exista en el centro de trabajo deberá proporcionar los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo (Art. 37.3.h RSP)

Existen ciertos sectores de actividad y/o empresas, que por su especial peligrosidad o por sus características de tamaño u ocupación, están sujetas a regulaciones específicas que desarrollan los preceptos básicos de planificación que acabamos de mostrar.

Año	Normativa	Contenido
1979	Orden de 25 de septiembre sobre Prevención de Incendios en Establecimientos Turísticos.	Medidas de prevención y protección contra incendios, y Plan de Emergencia contra incendios para alojamientos hoteleros (excepto apartamentos, campamentos turísticos y ciudades de vacaciones).
	Orden de 24 de octubre sobre Protección Antiincendios en Establecimientos Sanitarios.	Ídem para hospitales y establecimientos sanitarios.
1982	Directiva 82/501/CEE ("Directiva Seveso").	Aparece como consecuencia del grave siniestro ocurrido en la ciudad italiana de Seveso por un escape de dioxina, y constituye el documento base para que los países miembros elaboren su propia normativa para regular accidentes graves por sustancias peligrosas.
	Real Decreto 2816/1982 que aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.	Entre otras, establece la obligación de disponer de un <b>Plan de Emergencia y Autoprotección</b> en los locales de espectáculos, deportes, juegos, recreos y establecimientos destinados al público.
1984	Orden de 13 de noviembre sobre Evacuación de Centros Docentes.	Realización de una práctica anual de evacuación general del centro.
	Orden Ministerial de 29 de noviembre, Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.	Esta guía, hasta que fue derogada, constituía el mejor modelo para desarrollar e implantar Planes de Emergencia y Autoprotección.

<b>1988</b>	Real Decreto 886/1988 sobre Prevención de Accidentes Mayores en determinadas Actividades Industriales.	Transposición al derecho español de la Directiva Seveso. Posteriormente sería derogado por el R.D. 1254/1999.
<b>1995</b>	Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.	En su artículo 20, establece la obligación general para toda empresa de establecer unas adecuadas <b>Medidas de Emergencia</b> , según su tamaño, actividad, así como la presencia de personas ajenas.
<b>1999</b>	Real Decreto 1254/1999, de medidas de control de los riesgos inherentes a accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.	<b>Actualiza y deroga al Real Decreto 886/1988.</b>
<b>2007</b>	Real Decreto 393/2007, que aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.	Establece un <b>catálogo de actividades</b> en las que sus titulares deben disponer de un <b>Plan de Autoprotección. Deroga la O.M. de 29/11/84, Manual de Autoprotección.</b>

## El plan de emergencia

Como acabamos de ver, toda empresa tiene una serie de obligaciones para hacer frente a situaciones de emergencia. Estas obligaciones y las medidas y actuaciones que de ellas se derivan, quedan realmente incluidas en las actuaciones referentes a la evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva, pero dadas las especiales circunstancias de los riesgos que se tratan, requieren generalmente una especial atención.

Se suele conocer como **Plan de Emergencia** al documento que recopila el conjunto de medidas de prevención y protección previstas y/o implantadas en la empresa frente a emergencias, así como la secuencia de actuaciones a llevar a cabo por el personal ante la aparición de dicha situación.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, no establece ningún modelo documental para recoger de forma diferenciada esas medidas y actuaciones frente a emergencias. Y, por tanto, aquellas empresas que por su actividad, tamaño u ocupación no tengan que ceñirse a exigencias derivadas de normativa específica (como es el caso del Plan de Autoprotección que exige la Norma Básica de Autoprotección para ciertas empresas y que veremos en el Capítulo 2 de este manual)

tendrán que documentar dichas medidas siguiendo cualquier criterio que refleje el cumplimiento de las exigencias del artículo 20 de la LPRL y respetando siempre las disposiciones relativas a la evaluación de riesgos y a la planificación de la actividad preventiva, pues estamos tratando un riesgo más en la empresa.

Las citadas exigencias en materia de emergencias del art. 20 de la LPRL son:

1. Identificar los posibles riesgos que puedan originar una situación de emergencia.
2. Disponer de los medios de prevención y protección necesarios ante tales situaciones de emergencia.
3. Establecer e implantar los procedimientos de actuación.
4. Formar e informar al personal sobre las medidas de emergencia que es necesario adoptar.

Por tanto, el Plan de Emergencia deberá desarrollar dichas exigencias con los contenidos generales que se apuntan a continuación que cada empresa deberá adaptar a su realidad, necesidades y recursos disponibles:

## ☉ IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES RIESGOS

Los riesgos que pueden generar situaciones de emergencia son, entre otros, los siguientes:

- Incendios
- Explosiones
- Actos de terrorismo y sabotaje
- Amenazas de bomba
- Fugas o derrames de productos peligrosos
- Catástrofes naturales (inundación, terremoto, nevadas, etc.)
- Emergencia médica

Una vez **identificados** dichos riesgos y **evaluados** según los métodos adecuados, se elaborarán las pautas de actuación para poder dar respuesta de manera eficaz y segura.

Las situaciones de emergencia se pueden clasificar, según el criterio de menor a mayor gravedad, como:

- **Conato de emergencia:** situación que puede ser neutralizada con los medios contra incendios y emergencias disponibles en el lugar de donde se produce, por el personal presente en el lugar del incidente.

- **Emergencia parcial:** situación de emergencia que no puede ser neutralizada como el conato y obliga al personal presente a solicitar la ayuda de un grupo de lucha más preparado y que disponga de mayores medios contra incendios y emergencias.
- **Emergencia general:** situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y materiales contra incendios y emergencias establecidos en el centro de trabajo y obliga a alterar toda la organización habitual de la empresa, sustituyéndola por otra de emergencia y teniendo que solicitar ayuda al exterior.
- **Evacuación:** situación de emergencia que obliga a desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de manera ordenada y controlada.

## ☉ MEDIOS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN NECESARIOS

Es necesario describir las instalaciones disponibles de detección de incendios, las de alarma y los equipos de extinción de incendios.

También se debe hacer una descripción detallada de los medios humanos disponibles para participar en las acciones de autoprotección.

Será necesario recopilar entre otra, la siguiente información:

- ▶ Descripción del centro de trabajo
- ▶ Sistemas y formas de dar aviso según la emergencia
- ▶ Responsables en caso de emergencia
- ▶ Descripción equipos de lucha contra incendios
- ▶ Descripción vías de evacuación

## ☉ ESTABLECIMIENTO E IMPLANTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN

Se desarrollarán esquemas de las actuaciones que hay que llevar a cabo en caso de emergencia. Para ser operativo el Plan de Emergencia ha de dar respuesta clara, concreta y concisa a las preguntas:

¿qué se hará?

¿quién lo hará?

¿cuándo?

¿dónde se hará?

Se elaborará el plan de actuación teniendo en cuenta la gravedad de la emergencia (conato de emergencia, emergencia parcial, emergencia total).

Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento la alerta, que pondrá en acción al personal responsable de emergencias, la alarma para la evacuación de los ocupantes, la intervención para el control de las emergencias y el apoyo para la recepción e información a los servicios de ayuda exterior.

Debe seleccionarse a un grupo de trabajadores que serán los encargados de poner en marcha el plan de evacuación y actuar planificadamente ante una emergencia:

- **Jefe de emergencia:** valorará la emergencia y asumirá la dirección y coordinación de los medios humanos. Ordenará dar la alarma, decidirá el inicio de la evacuación y la alerta a las ayudas externas.
- **Equipos de alarma y evacuación:** sus componentes transmitirán la alarma a instancias del jefe de emergencia y realizarán las acciones planificadas encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada de su sector.
- **Equipo de primeros auxilios:** sus componentes prestarán los primeros auxilios a los lesionados leves, los evacuarán y acompañarán al centro médico designado.
- **Equipo de intervención:** integrado por, al menos, dos personas, acudirán al lugar donde se ha producido la emergencia con objeto de intentar su control, con los medios disponibles y sin exponerse innecesariamente.

Las medidas para asegurar la eficacia del Plan de Emergencia incluyen un plan de comprobación y mantenimiento de las instalaciones y de los medios de prevención y protección exigibles según la legislación vigente.

## 🕒 FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL SOBRE LAS MEDIDAS DE EMERGENCIA

Se realizarán reuniones informativas a las que asistirá todo el personal y donde se explicará el plan de emergencia. Para información de visitantes y/o usuarios del centro de trabajo se dispondrán carteles con consignas claras sobre prevención de riesgos y actuación en caso de emergencia.

Todo el personal de una empresa debe conocer de manera clara, cómo actuar ante determinadas situaciones.

Por ejemplo, ante una situación de emergencia por incendio, debe conocerse:

- Tipos de fuego.
- Manejo extintores y equipos de lucha contra incendios.
- Información sobre las vías de evacuación.
- Planos de evacuación y medios de protección.

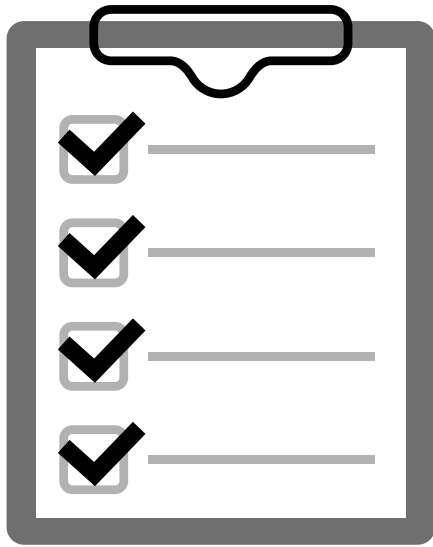
Además, también es necesaria la realización de simulacros pues para que una actuación en situación de emergencia pueda ser la correcta, es conveniente ensayarla periódicamente según supuestos de situaciones probables de emergencia.

Con los simulacros se persiguen los objetivos de lograr la costumbre en actuaciones ante emergencias y mejorar las actuaciones analizando los errores. Es importante actuar en todo momento con el mismo rigor que si se tratase de una situación real de emergencia.

Como ya indicamos, no existe un modelo concreto de Plan de Emergencia para empresas a las que no se le exija ajustarse a normativa específica. Por ello, se ha venido tomando como base el Manual de Autoprotección aprobado por la derogada Orden de 29 de noviembre de 1984 de Ministerio del Interior y que consta de los siguientes 4 documentos:

<p><b>Documento numero 1</b> <b>“Evaluación del riesgo”.</b></p> <p>Enunciara y valorara las condiciones de riesgos de los edificios en relación con los medios disponibles.</p>	<p><b>Documento numero 2</b> <b>“Medios de protección”.</b></p> <p>Determinara los medios materiales y humanos disponibles y precisos, se definirán los equipos y sus funciones y otros datos de interés para garantizar la prevención de riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran.</p>
<p><b>Documento numero 3</b> <b>“Plan de emergencia”.</b></p> <p>Contemplara las diferentes hipótesis de emergencias y los planes de actuación para cada una de ellas y las condiciones de uso y mantenimiento de instalaciones.</p>	<p><b>Documento numero 4</b> <b>“Implantación”.</b></p> <p>Consistente en el ejercicio de divulgación general del plan, la realización de la formación específica del personal incorporado, al mismo, la realización de simulacros, así como su revisión para su actualización cuando proceda (*).</p>

Nada impide seguir usando dicho documento como modelo para el tipo de empresas citadas, al igual que puede usarse el esquema de Plan de Autoprotección que se recoge en el RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección y que veremos en el capítulo siguiente.





## 2. Planes de autoprotección

### El plan de autoprotección

Se entiende como Autoprotección el sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el Sistema Público de Protección Civil. Estas acciones y medidas deben ser adoptadas por los Titulares de las actividades, públicas o privadas, con sus propios medios y recursos, dentro de su ámbito de competencia.

El **RD 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección (NBA)**, es la norma de ámbito estatal por la que determinadas empresas están obligadas a organizar ese sistema de acciones, recursos y medidas, con el fin de responder eficazmente ante las situaciones de emergencia y garantizar así la seguridad y la salud de los trabajadores.

Dicha organización deberá plasmarse en un documento con unos contenidos mínimos, que se denomina **Plan de Autoprotección (PA)**, cuyos datos principales deberán remitirse a un registro administrativo para su inscripción. Además, este PA deberá entregarse junto con los restantes documentos requeridos, para obtener las licencias permisos o autorizaciones necesarias para la apertura de una actividad económica, a la Administración competente. La NBA contempla no sólo la elaboración, sino también la implantación y el mantenimiento de estos Planes de Autoprotección.

### Empresas obligadas a elaborar un Plan de Autoprotección

Antes de proceder a la elaboración del PA de una empresa, el primer paso es comprobar si ésta se encuentre dentro del ámbito de aplicación de la norma.

La NBA es de aplicación obligatoria a las actividades que aparecen en el Anexo I del RD 393/2007. Pero esta obligación podrá ser total o de carácter supletorio:

- Tendrá carácter supletorio para las actividades que constan en el punto 1 del Anexo, las cuales ya disponen de una normativa sectorial específica. Por tanto, se regirán por su propia normativa y se aplicará la NBA en aquellos aspectos que no se encuentre regulados concretamente por dicha normativa.

- Será total en el caso de las actividades recogidas en punto 2 del Anexo, las cuales cumplirán con todo lo establecido en la NBA.

Al final de este capítulo se reproduce dicho Anexo I

Es importante recordar la obligación de todo empresario de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores también en las situaciones de emergencia, adoptando para ello, y de acuerdo con el artículo 20 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Así, en las empresas que se encuentren dentro del ámbito de aplicación de la NBA, se dará cumplimiento a las exigencias de elaborar unas medidas de emergencia según el mencionado artículo 20 de la LPRL, mediante la elaboración e implantación del PA y más concretamente mediante el capítulo 6 del PA denominado «Plan de actuación ante emergencias», no siendo por tanto necesario duplicar la documentación para cumplir las exigencias de la LPRL.

Por otra parte, en aquellas empresas en que la NBA no sea de aplicación, esta norma puede emplearse igualmente como guía para evaluar el riesgo (cumpliendo lo dispuesto en el art. 16 de la LPRL) y para desarrollar las medidas frente a emergencias dispuestas por el art. 20 de la LPRL, que hemos denominado “Plan de Emergencias” en el Capítulo 1 de este manual.

## Obligaciones respecto a los Planes de Autoprotección

Para dar cumplimiento a lo indicado en el Artículo 20 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al R.D. 393/2007, los Titulares de las actividades deberán elaborar e implantar un PA y cumplir una serie de obligaciones y actuaciones.

A continuación se explican de manera pormenorizada algunas de ellas:

### ☉ DESIGNACIÓN DE FIGURAS

Una vez se conoce que la empresa ha de elaborar un Plan de Autoprotección, el Titular de la actividad, entendiéndose como tal a la persona física o jurídica que explote o posea el centro, establecimiento, espacio, dependencia o instalación donde se desarrollen las actividades, debe designar las tres figuras claves para el desarrollo del Plan de Autoprotección:

- ♦ Técnico competente para la redacción y firma del Plan de Autoprotección, que deberá estar capacitado para decidir sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad.
- ♦ Director del Plan de Autoprotección, que será el responsable único de la gestión de las actuaciones encaminadas a la prevención y el control de riesgos.
- ♦ Director del Plan de Actuación de Emergencias, que activará el Plan y actuará según lo establecido en el mismo.

Estas dos últimas figuras pueden recaer sobre la misma persona o sobre personas distintas.

## ⊙ RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Una vez designado al Técnico, éste procederá a la recopilación de documentación. En una primera fase, reunirá toda la documentación e información necesaria sobre las dependencias del centro en relación con las posibles situaciones de emergencia y con los medios y recursos disponibles para hacer frente a las mismas.

En una segunda fase, se procederá al estudio, comprobación y complementación de dicha documentación, tras lo cual se recabarán o elaborarán todos aquellos datos y documentos de los que no se disponga y se concluya que son necesarios para la redacción del PA.

Se mantendrán reuniones con los responsables de las secciones, áreas y/o departamentos con el fin de obtener y analizar toda la información y documentación mencionada y poder definir posteriormente todas las posibles emergencias, las actuaciones y medidas a seguir en cada caso y el personal encargado de cada función.

## ⊙ ELABORACIÓN DEL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

Una vez recopilada y estudiada la información, se procederá a la elaboración del Plan de Autoprotección, que se redactará en un documento único, estructurado en nueve Capítulos y tres Anexos que contendrán el siguiente contenido mínimo (Anexo II de RD):

- Capítulo 1: Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.

- Capítulo 2: Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.
- Capítulo 3: Inventario, análisis y evaluación de Riesgos. (El cumplimiento de este punto viene recogido también en el artículo 16 de la LPRL)
- Capítulo 4: Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.
- Capítulo 5: Programa de mantenimiento de instalaciones.
- Capítulo 6: Plan de actuación ante emergencias: organización de la respuesta ante situaciones de emergencias clasificadas, las medidas de protección e intervención a adoptar, y los procedimientos y secuencia de actuación para dar respuesta a las posibles emergencias de forma que se garantice la alarma, evacuación y socorro en cada situación. (El cumplimiento de este punto viene recogido también en los artículos 14 y 20 de la LPRL)
- Capítulo 7: Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.
- Capítulo 8: Implantación del Plan de Autoprotección: actuaciones informativas, formativas y de adecuación de medios y recursos necesarios para la implantación del PA. (recogido también en los artículos 18 y 19 de la LPRL)
- Capítulo 9: Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.
- Anexo I: Directorio de comunicación.
- Anexo II: Formularios para la gestión de emergencias.
- Anexo III: Planos.

Una vez finalizado, el documento será suscrito por el Titular de la actividad, si es una persona física, o por la persona que le represente, si es una persona jurídica.

Este PA y aquellos otros instrumentos de prevención y autoprotección impuestos por otra normativa aplicable (por ejemplo, el Plan de Emergencias a que hace referencia la Ley de Prevención de Riesgos y que vimos en el capítulo anterior), podrán fusionarse en un documento único cuando ello permita evitar duplicaciones innecesarias de información y de trabajo, siempre que se cumplan todos los requisitos esenciales de la NBA y del resto de las disposiciones normativas que sean de aplicación a la empresa.

En todo momento deberá tenerse presente lo establecido en:

- > el artículo 18 de la LPRL, que regula la obligación del empresario de consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.
- > el artículo 33 de la LPRL, que hace referencia a la consulta previa que deberá realizar el empresario sobre la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia, entre otras cuestiones.

El Plan de Autoprotección deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización necesaria para el comienzo de la actividad.

Las Administraciones Públicas competentes podrán, en todo momento, requerir al Titular de la actividad correcciones, modificaciones o actualizaciones de los Planes de Autoprotección elaborados, cuando varíen las circunstancias que determinaron su adopción o cuando sea necesaria su adecuación a la normativa vigente sobre autoprotección y a lo dispuesto en los Planes de Protección Civil.

## ⊙ REGISTRO DE LOS PLANES DE AUTOPROTECCIÓN

Una vez elaborado, el Plan de Autoprotección debe registrarse en el Registro de los Planes de Autoprotección de la Comunidad Autónoma en la que se encuentre la empresa. Como mínimo, se aportarán los datos referidos en el Anexo IV de la Norma Básica de Autoprotección. También han de registrarse las modificaciones que se realicen y se refieran a estos datos.

La información que se facilite referente al Plan de Autoprotección permitirá su integración en otros Planes de Autoprotección de ámbito superior y en los Planes de Protección Civil, cuando proceda.

**En la Comunidad Autónoma de Castilla y León** el registro de los Planes de Autoprotección está regulado por el **Decreto 6/2014**, de 20 de febrero, por el que se crea y regula el Registro de Planes de Autoprotección de Castilla y León (BOCYL, 24 de febrero de 2014).

Los órganos competentes en materia de Protección Civil velarán porque los Planes de Autoprotección tengan la adecuada capacidad operativa, en los distintos supuestos de riesgo que puedan presentarse, y quede asegurada la necesaria coordinación entre dichos Planes y los de Protección Civil que resulten aplicables, así como la unidad de mando externa, en los casos que lo requieran.

## ⊙ IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

En esta fase, se deben establecer y llevar a cabo las pautas a seguir para garantizar la efectividad del PA, además de designar aquella persona en quien recaerá esta responsabilidad. Ello incluye programar y efectuar la provisión de medios y recursos necesarios según el PA.

Además se adoptarán aquellas medidas necesarias para permitir el correcto funcionamiento del PA, considerando también a las personas ajenas a la empresa que por su presencia puedan verse afectadas en una situación de emergencia.

Para divulgar el PA y ser posible la implantación del PA deberá programarse:

- a) La información y formación a todo el personal, así como la información general del mismo a otros posibles afectados que sean ajenos a la empresa, tales como visitantes o contratados y subcontratados. Para ello se podrá emplear hojas informativas, carteles, monitores (ordenador o televisor), etc.
- b) La formación teórica y práctica específica para la capacitación de las personas que actúen activamente, tras haberse procedido a su designación según el PA. La NBA establece que el personal al servicio de las actividades objeto de dicha norma, tendrá la obligación de participar, en la medida de sus capacidades, en el PA y asumir las funciones que les sean asignadas en dicho Plan.

Una vez efectuada la implantación, deberá emitirse una certificación en la forma y contenido que establezcan los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

## ⊙ MANTENIMIENTO DE LA EFICACIA DEL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

Una vez finalizada la fase de implantación y divulgación, queda la fase del Mantenimiento de la eficacia del Plan. Para garantizar esta efectividad en el tiempo, es necesario:

- **Llevar a cabo revisiones de los medios técnicos relacionados con el Plan de Autoprotección:** programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, para verificar sus condiciones de uso y su sustitución en caso contrario, teniendo en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- **Posibilitar el reciclaje de la formación de los medios humanos:** se programarán actividades formativas para asegurar el mantenimiento de

la formación teórica y práctica del personal asignado al Plan de Autoprotección. A su vez, es importante contar con procedimientos para poder comprobar la efectividad de esta formación.

- **Realizar la comprobación de la operatividad del Plan de Autoprotección** mediante simulacros periódicos cuyo fin es evaluar la eficacia de la organización y las actuaciones establecidas para hacer frente a cada una de las posibles emergencias que puedan darse en la empresa.

Los **simulacros** podrán abarcar todas las actuaciones previstas para una emergencia o parte de éstas, podrán afectar a toda la empresa o sólo a un departamento, local, área, etc. y se realizarán con una periodicidad mínima anual o menor de acuerdo con la normativa sectorial específica.

Antes de llevar a cabo un simulacro, se deberá informar a los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Administraciones Públicas de la realización de dicho simulacro, con la debida antelación.

A la hora de realizar la programación es importante organizar simulacros que cubran las máximas combinaciones posibles respecto al tipo de emergencia, áreas y dependencias afectadas, horarios y turnos, presencia de personas ajenas a la empresa, etc.

Al finalizar un simulacro se reflejará en un documento la evaluación de los resultados obtenidos para detectar errores o puntos débiles y proceder a la modificación de los mismos. Este documento estará firmado por el responsable del PA y se conservará por parte de la empresa a disposición de las Administraciones Públicas, junto con toda la información de las actividades de mantenimiento de la eficacia del Plan.

## © ACTUALIZACIÓN, REVISIÓN Y VIGENCIA DEL PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

El Plan de Autoprotección se revisará y actualizará periódicamente así como cuando se produzcan modificaciones significativas que le puedan afectar: obras o reformas, nuevos equipos, cambios en la plantilla, deficiencias tras simulacros, auditorías, nueva normativa aplicable, etc.

El Plan de Autoprotección tiene una vigencia indeterminada y se ha de revisar con una periodicidad no superior a tres años.

Para asegurar el mantenimiento de la eficacia y por tanto también la actualización del PA se requiere también de un programa de auditorías e inspecciones para comprobar si la documentación que consta en el PA es la legalmente exigida, mejorar el diseño del PA y la organización propuesta, valorar si los re-

cursos son adecuados, buscar alternativas cuando se detecten posibles mejoras y comprobar la corrección de las deficiencias detectadas.

Estas actividades de inspección y auditoría del Plan de Autoprotección se llevarán a cabo por la empresa, sin perjuicio de la realización de las auditorías referentes a todo el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales, tanto las denominadas auditorías externas, que deben pasar determinadas empresas por imperativo legal (según Art. 30.6 LPRL y Cap. V del RD 39/1997), como las denominadas auditorías o revisiones internas que, opcionalmente, pueda realizar la propia empresa como autoevaluación para analizar y mejorar la prevención de riesgos laborales que estén realizando.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las actuaciones a realizar con respecto al PA y la frecuencia requerida de las mismas:

ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Designar Técnico para la redacción PA, Director del PA, Director del plan de actuación de emergencias.	Inicialmente
Reunir la información necesaria para la redacción del PA (proyectos, planos, manuales, procedimientos, listado de medios de protección contra incendios, etc.)	Inicialmente
Visitas, inspecciones, reuniones para el estudio, comprobación, elaboración de la documentación necesaria para proceder a la redacción del PA	Inicialmente
Redacción del PA, preparar y adjuntar la documentación requerida en los anexos	Inicialmente
Aprobación por parte del titular de la actividad y consulta sobre la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia propuestos en el PA	Inicialmente
Programar y ejecutar las actividades para llevar a cabo la divulgación e implantación, incluida la información y formación referente al PA, a todos los posibles afectados y emitir la certificación correspondiente	Inicial y periódicamente
Programar los medios y recursos materiales y económicos necesarios y llevar a cabo su mantenimiento.	Inicial y periódicamente



Programar y realizar simulacros	Periodicidad mínima anual o menor de acuerdo con la normativa sectorial específica
Programar y realizar la revisión del PA*	Una periodicidad mínima no superior a tres años
Programar y realizar auditorías e inspecciones	Inicial y periódicamente
Facilitar información referente al PA a la Administración para su registro	Programar y realizar auditorías e inspecciones
Facilitar información referente a los cambios que afecten al PA a la Administración	Cuando se den cambios
Colaborar con las autoridades competentes de la Administración, en referencia a las normas de protección civil le sean de aplicación a la empresa.	Continuamente

\*Hay que diferenciar estas revisiones programadas de las que se efectuarán de forma inmediata ante la existencia de cambios en la actividad, instalaciones, medios, personal, etc., que afecten a la operatividad del PA y por tanto se requiera la actualización del mismo.



## ANEXO I del RD 393/2007

### 1. Actividades con reglamentación sectorial específica

#### a) Actividades industriales, de almacenamiento y de investigación:

- Establecimientos en los que Intervienen Sustancias Peligrosas: Aquellos en los que están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, y el Real Decreto 948/2005 de 29 de julio, que lo modifica por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Las actividades de almacenamiento de productos químicos acogidas a las instrucciones Técnicas complementarias y en las cantidades siguientes:
  - ITC APQ-1, de capacidad mayor a 200 m3.
  - ITC APQ-2, de capacidad mayor a 1 t.
  - ITC APQ-3, de capacidad mayor a 4 t.
  - ITC APQ-4, de capacidad mayor a 3 t.
  - ITC APQ-5, de categoría 4 ó 5.
  - ITC APQ-6, de capacidad mayor a 500 m3.
  - ITC APQ-7, de capacidad mayor a 200 m3.
  - ITC APQ-8, de capacidad mayor a 200 t.
- Establecimientos en los que intervienen explosivos: Aquellos regulados en la Orden/Pre/252/2006 de 6 de febrero por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria número 10 sobre prevención de accidentes graves del Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.
- Actividades de Gestión de Residuos Peligrosos: Aquellas actividades de Recogida, Almacenamiento, Valorización o Eliminación de Residuos Peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Explotaciones e industrias relacionadas con la minería: Aquellas reguladas por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y por sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instalaciones de Utilización Confinada de Organismos Modificados Genéticamente: Las clasificadas como actividades de riesgo alto (tipo 4) en el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.
- Instalaciones para la Obtención, Transformación, Tratamiento, Almacenamiento y Distribución de Sustancias o Materias Biológicas Peligrosas: Las instalaciones que contengan agentes biológicos del grupo 4, determinados en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

#### **b) Actividades de infraestructuras de transporte:**

- Túneles. R.D. 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- Puertos Comerciales: Los puertos de interés general con uso comercial y sus usos complementarios o auxiliares definidos en la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.
- Aeropuertos, aeródromos y demás instalaciones aeroportuarias: Aquellos regulados por la ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aeroportuaria y por la normativa internacional (Normas y Recomendaciones de la Organización de la Aviación Civil Internacional -OACI) y nacional de la Dirección General de Aviación Civil aplicable.

#### **c) Actividades e infraestructuras energéticas:**

- Instalaciones Nucleares y Radiactivas: Las reguladas por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Infraestructuras Hidráulicas (Presas y Embalses): Las clasificadas como categorías A y B en la Orden, de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, así como en la Resolución, de 31 de enero de 1995, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones.

#### **d) Actividades de espectáculos públicos y recreativas. Lugares, recintos e instalaciones en las que se celebren los eventos regulados por la normativa vigente en materia de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, siempre que cumplan con las siguientes características:**

- En espacios cerrados:
- Edificios cerrados: Con capacidad o aforo igual o superior a 2000 personas, o con una altura de evacuación igual o superior a 28 m.
- Instalaciones cerradas desmontables o de temporada: con capacidad o aforo igual o superior a 2.500 personas.
- Al aire libre: En general, aquellas con una capacidad o aforo igual o superior a 20.000 personas.

#### **e) Otras actividades reguladas por normativa sectorial de autoprotección. Aquellas otras actividades desarrolladas en centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias o medios análogos sobre los que una normativa sectorial específica establezca obligaciones de autoprotección en los términos definidos en esta Norma Básica de Autoprotección.**

## ANEXO I del RD 393/2007

### 2. Actividades sin reglamentación sectorial específica

#### a) Actividades industriales y de almacenamiento:

- Aquellas con una carga de fuego ponderada y corregida igual o superior a 3.200 Mcal/m<sup>2</sup> o 13.600 MJ/m<sup>2</sup>, (riesgo intrínseco alto 8, según la tabla 1.3 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales) o aquellas en las que estén presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores al 60% de las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, modificado por el R.D. 948/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Instalaciones frigoríficas con líquidos refrigerantes del segundo y tercer grupo cuando superen las cantidades totales empleadas en 3 t.
- Establecimientos con instalaciones acogidas a las ITC IP02, IP03 e IP-04 con más de 500 m<sup>3</sup>.

#### b) Actividades e infraestructuras de transporte:

- Estaciones e Intercambiadores de Transporte Terrestre: Aquellos con una ocupación igual o superior a 1.500 personas.
- Líneas Ferroviarias metropolitanas.
- Túneles Ferroviarios de longitud igual o superior a 1.000 m.
- Autopistas de Peaje.
- Áreas de Estacionamiento para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril.
- Puertos comerciales.

#### c) Actividades e infraestructuras energéticas:

- Centros o Instalaciones destinados a la Producción de Energía Eléctrica: Los de potencia nominal igual o superior a 300 MW.
- Instalaciones de generación y transformación de energía eléctrica en alta tensión.

#### d) Actividades sanitarias:

- Establecimientos de usos sanitarios en los que se prestan cuidados médicos en régimen de hospitalización y/o tratamiento intensivo o quirúrgico, con una disponibilidad igual o superior a 200 camas.
- Cualquier otro establecimiento de uso sanitario que disponga de una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.

**e) Actividades docentes:**

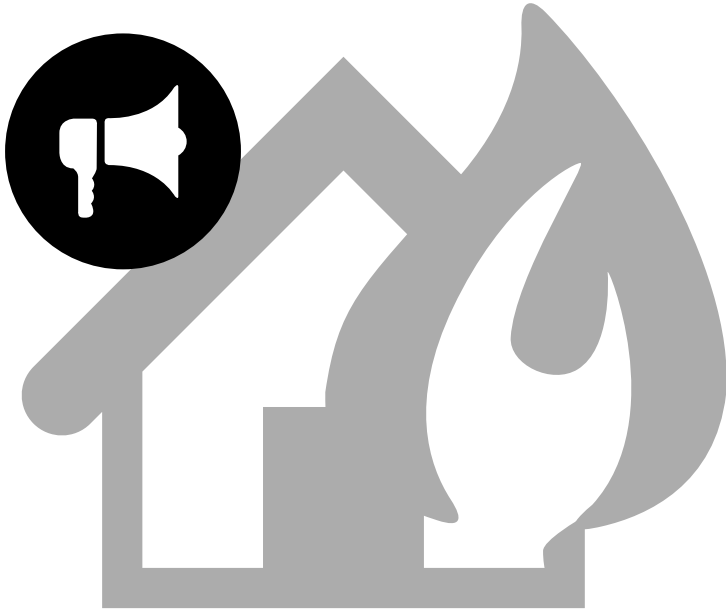
- Establecimientos de uso docente especialmente destinados a personas discapacitadas físicas o psíquicas o a otras personas que no puedan realizar una evacuación por sus propios medios.
- Cualquier otro establecimiento de uso docente siempre que disponga una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.

**f) Actividades residenciales públicas:**

- Establecimientos de uso residencial público: Aquellos en los que se desarrollan actividades de residencia o centros de día destinados a ancianos, discapacitados físicos o psíquicos, o aquellos en los que habitualmente existan ocupantes que no puedan realizar una evacuación por sus propios medios y que afecte a 100 o más personas.
- Cualquier otro establecimiento de uso residencial público siempre que disponga una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2000 personas.

**g) Otras actividades: Aquellas otras actividades desarrolladas en centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias o medios análogos que reúnan alguna de las siguientes características:**

- Todos aquellos edificios que alberguen actividades comerciales, administrativas, de prestación de servicios, o de cualquier otro tipo, siempre que la altura de evacuación del edificio sea igual o superior a 28 m, o bien dispongan de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.
- Instalaciones cerradas desmontables o de temporada con capacidad igual o superior a 2.500 personas.
- Instalaciones de camping con capacidad igual o superior a 2.000 personas.
- Todas aquellas actividades desarrolladas al aire libre con un número de asistentes previsto igual o superior a 20.000 personas.



## 3. El fuego

### Naturaleza del fuego

Cuando dos o más sustancias entran en contacto en ciertas condiciones, pueden combinarse entre sí obteniéndose sustancias diferentes. Es lo que se conoce como **reacción química**.

A la hora de estudiar la naturaleza del fuego, la reacción química más importante es la reacción de **oxidación**. Ésta se define como aquella que se produce al combinarse cualquier sustancia con el oxígeno. Así, un ejemplo de reacción de oxidación es la corrosión que sufre el hierro al ponerse en contacto con el oxígeno del aire.

Las reacciones químicas pueden ir acompañadas de fenómenos energéticos tales como la luz, electricidad o el calor. Las reacciones químicas que desprenden calor reciben el nombre de exotérmicas. Por el contrario, las reacciones que necesitan una determinada cantidad de calor para producirse: son las denominadas reacciones **endotérmicas**.

El **fuego** es la manifestación energética de la reacción química conocida con el nombre de **COMBUSTIÓN**. Así, la combustión es una reacción química de oxidación fuertemente exotérmica.

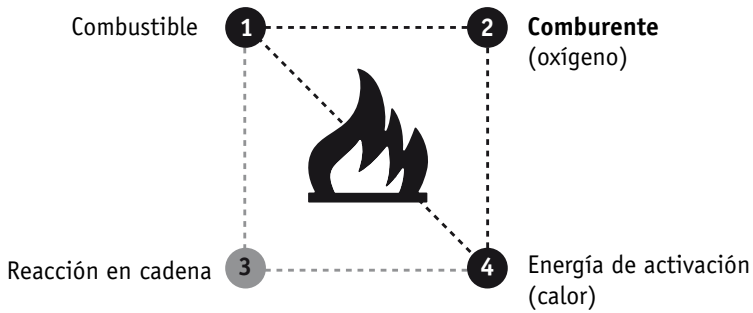
Más específicamente, se trata de una reacción de oxidación-reducción, ya que se produce entre dos elementos de los cuales uno se oxida (oxidante) a costa del otro que se reduce (reductor). Al hablar de fuego, el reductor se denomina **combustible** y el **oxidante, comburente**. Por tanto, para que una combustión sea posible, se requiere la presencia simultánea de un combustible, un comburente (normalmente el oxígeno del aire) y unas condiciones de **temperatura** determinadas.

Para explicar gráficamente este proceso de la combustión se utiliza el llamado **triángulo del fuego**: cada uno de los lados del triángulo representa a un elemento necesario para que se produzca la combustión. Si el triángulo no está completo, el fuego no será posible.

Pero el proceso de la combustión es en realidad más complejo. Cuando una sustancia se calienta, desprende vapores o gases. Estos vapores se combinan con el oxígeno del aire que, en presencia de una fuente de ignición, arden. Hasta este momento la combustión se ha comportado como una reacción que necesita aporte de calor para iniciarse (endotérmica). Una vez que estos vapores empiezan a arder, se desprende calor y la reacción es exotérmica. Si la cantidad de calor desprendida

no es suficiente para generar más vapores del combustible, el fuego se apagará; pero si la cantidad de calor desprendida es elevada, el material combustible seguirá descomponiéndose y desprenderá más vapores que se combinarán con el oxígeno, se inflamarán y el fuego aumentará. Es lo que se conoce como **reacción en cadena**.

Así, para representar el proceso completo se usa el llamado **tetraedro del fuego**. Un tetraedro es una figura formada por cuatro caras triangulares. Cada cara o vértice representa un elemento o condición necesarios para que la combustión sea posible.



Fuente: ISTAS

Esta descripción del proceso de combustión es válida si el combustible se encuentra en estado sólido o líquido. Por el contrario, los gases no necesitan calentarse previamente, de ahí que sean muy peligrosos y de combustión muy rápida.

Además, según la velocidad de la reacción, podremos establecer la siguiente clasificación:

- **Oxidación:** reacción lenta y sin aumento de la temperatura (oxidación del hierro, amarilleo del papel). Se produce sin emisión de luz y poca emisión de calor que se disipa en el ambiente.
- **Combustión:** la reacción es normal y se produce con emisión de luz (llama) y calor. El frente de llama tiene unos valores de varios centímetros por segundo. En algunos combustibles sólidos se puede presentar una combustión sin llama que se conoce como incandescencia.
- **Deflagración:** la reacción es rápida. Es un tipo de combustión que se produce cuando la velocidad de propagación del frente de llama es menor que la del sonido, en el orden de metros por segundo. Presenta ondas de presión 1 a 10 veces la presión inicial.



- **Detonación:** la reacción es muy rápida. Es un tipo de combustión que se produce cuando la velocidad de la propagación del frente de llama es mayor que la del sonido. Se alcanzan velocidades de kilómetros por segundo. Ondas de presión de hasta 100 veces la presión inicial.

A continuación se indican algunas características de los elementos que intervienen en la combustión:

### ☉ CALOR

Para que una combustión se inicie, necesitamos que el combustible desprenda vapores y esto se consigue mediante el calor. Y para que la mezcla de vapores combustibles y oxígeno comience a arder, necesitamos una nueva aportación de calor o fuente de ignición: una llama, una chispa, etc.

El calor se propaga de tres formas:

- **Conducción:** transmisión por contacto directo a través de un sólido.
- **Convección:** transmisión a través del aire. Teniendo en cuenta que el aire caliente pesa menos, y por ello se expande por la parte más alta.
- **Radiación:** transmisión a través de una fuente que irradia y se detiene al contactar con un cuerpo que lo absorba.

La forma más importante de propagación es la **convección**, que provoca que los fuegos se propaguen más rápidamente hacia arriba. La propagación en sentido horizontal se debe, entre otros factores, a la radiación y la conducción del calor.

### ☉ COMBURENTE

El comburente es normalmente el oxígeno del aire y su importancia se centra fundamentalmente en la violencia con que se produzca la combustión. En condiciones normales, la concentración de oxígeno en el aire es de un 21% pero si esta concentración aumenta (reacciones químicas, fugas accidentales, etc.) se puede favorecer el inicio del fuego. Si la concentración de oxígeno es muy baja, el fuego no aumentará o incluso se extinguirá.

### ☉ COMBUSTIBLE

Se denomina combustible a toda sustancia que es capaz de experimentar una reacción de combustión. Los aspectos más importantes a conocer de los materiales combustibles son:

### **a) Punto de inflamación (Flash Point).**

Es la temperatura a la cual una sustancia comienza a desprender vapores o gases en cantidad suficiente para mantener la combustión.

Es un indicativo de la peligrosidad de un combustible. Cuanto más bajo sea el punto de inflamación más fácilmente desprenderá vapores un combustible.

Así, por ejemplo, la gasolina tiene un punto de inflamación de  $-43^{\circ}\text{C}$  a  $-38^{\circ}\text{C}$ , dependiendo de su octanaje. El punto de inflamación de la glicerina es de  $160^{\circ}\text{C}$ , por tanto es menos peligrosa que la gasolina, pues se necesita una fuente de calor mayor para hacer alcanzar esta temperatura a la glicerina.

### **b) Temperatura de ignición.**

Es la temperatura a la cual una sustancia empieza a arder espontáneamente. Se la denomina también temperatura de autoinflamación o autoignición.

### **c) Punto de autoinflamación.**

Es aquella temperatura mínima a la cual un combustible emite vapores, que en presencia de aire u otro comburente, comienzan a arder sin necesidad de aporte de una fuente de ignición.

### **d) Límites de inflamabilidad.**

La combustión sólo es posible cuando la concentración de los gases está comprendida entre los valores específicos para cada combustible: a la mínima concentración necesaria para mantener la combustión se la denomina Límite Inferior de Inflamabilidad (L.I.I.) La concentración por encima de la cual la combustión no es posible, recibe el nombre de Limite Superior de Inflamabilidad (L.S.I.).

Cuanto mayor sea el margen entre el límite inferior y el límite superior de una sustancia, más peligrosa será la misma.

### **e) Energía mínima de activación.**

Para que los vapores combustibles mezclados con el oxígeno, comiencen a arder se necesita una fuente de ignición que produzca una cantidad mínima de energía. A esta cantidad mínima de energía se la denomina energía mínima de activación.

### **f) Tamaño.**

No es propiamente una característica del material combustible pero facilitará o dificultará el inicio de un fuego. Cuanto más finamente esté dividido un

combustible, menos cantidad de calor necesitará para alcanzar la temperatura de ignición o el punto de inflamación. Algunos materiales sólidos al estar finamente pulverizados se comportan como combustibles muy peligrosos (por ejemplo, la harina puede arder tan violentamente que da lugar a explosiones).

## Productos de la combustión

Como en toda reacción química, las sustancias que participan en una combustión dan lugar a otras totalmente distintas. De ellas, las más importantes son el humo y los gases tóxicos. Ambos son los responsables de la mayoría de las muertes por incendios, ya sea por sus efectos directos o debido al pánico y la desorientación que originan en los afectados.

- a) El **humo** está formado por diminutas partículas sólidas y vapor condensado. Estas partículas pueden ser de color, dimensiones o cantidad tales que dificultan la visibilidad, impidiendo la identificación de las salidas o su señalización.
- b) Los **gases tóxicos** que se desprenden en una combustión son muy diversos dependiendo del material combustible. Los más comunes son el monóxido de carbono (que puede provocar asfixia al combinarse con la hemoglobina de la sangre, impidiendo el transporte del oxígeno que el cuerpo necesita) y el dióxido de carbono (que estimula el ritmo de la respiración y disminuye el oxígeno en el aire, pudiendo provocar asfixia).

## Clases de fuego

El comportamiento del fuego va a depender en gran medida del estado físico (sólido, líquido o gaseoso) en que se encuentre el combustible, lo que permite establecer las clases de fuego siguientes:

- 
- CLASE A**
- Combustibles sólidos (madera, cartón, papel, textiles).
  - Evolución lenta (aunque depende de la fragmentación), llama poco intensa de color rojizo y gran producción de gases y humos.
  - Se caracterizan por la existencia de brasas que implican un riesgo elevado de reencendido.
-

- 
- CLASE B**
- Combustible líquidos (gasolina, aceite, etc.) o sólidos que por acción del calor pasan a estado líquido (ceras, grasas, etc.).
  - Evolución rápida, llama intensa de color amarillo y producción de gases y humos según composición del combustible.
- 

- CLASE C**
- Combustibles gaseosos.
  - Evolución muy rápida o instantánea (explosiones), con llama muy intensa de color blanco azulado.
  - Escasa producción de humos y gases.
- 

- CLASE D**
- Fuegos de metales y aleaciones (polvos metálicos, sales de magnesio, sodio, etc.).
- 

**FUEGO ELÉCTRICO** Se refiere a fuegos de las clases anteriores, en instalaciones y equipos en los que esté presente la corriente eléctrica.

---



## 4. Medidas de Prevención de Incendios

Al hablar de medidas de prevención de incendios, nos referimos a medidas encaminadas a evitar la aparición del fuego puesto que un incendio es la manifestación de una combustión incontrolada. Ya hemos visto que si no está presente cualquiera de los factores del **tetraedro del fuego**, éste no se iniciará.

Así, en materia de lucha contra incendios el primer objetivo consiste en identificar, para su inmediata eliminación, sustitución o, en su defecto, control, los combustibles y focos de ignición presentes en el ámbito de trabajo. Cuando sea posible, también se actuará sobre el comburente y la reacción en cadena.

### Actuación sobre el combustible

Siempre que haya presencia de un elemento combustible habrá, en mayor o menor grado, un riesgo. Por ello, y siguiendo los principios del artículo 15.1 de la LPRL, **la acción preventiva prioritaria debe ser impedir la presencia en el lugar de trabajo de sustancias inflamables** cuando la naturaleza del trabajo lo permita.

Si no es posible la sustitución del agente, el empresario deberá adoptar las medidas técnicas y organizativas necesarias para establecer unas condiciones de uso en las que el riesgo se reduzca al mínimo.

### ☉ ALMACENAMIENTO

- Se debe reducir la presencia de combustibles a la cantidad mínima imprescindible para cubrir las necesidades del proceso a realizar por jornada o turno de trabajo, depositando las cantidades no necesarias en un recinto específico y adecuado para su almacenamiento. Con ello podremos conseguir el aislamiento del riesgo en el lugar destinado al almacenamiento, dotándolo con más facilidad de los medios de prevención y protección adecuados.
- Los agentes químicos peligrosos se almacenarán evitando la proximidad entre sustancias incompatibles o muy reactivas. Es necesario que dichos agentes se localicen en lugares específicos debidamente señalizados y protegidos. A continuación se muestra un cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de agentes químicos peligrosos:

	Inflamable	Explosivo	Tóxico	Radiactivo	Comburente	Nocivo	Corrosivo
Inflamable	+	-	-	-	-	+	o
Explosivo	-	+	-	-	-	-	-
Tóxico	-	-	+	-	-	+	+
Radiactivo	-	-	-	+	-	-	-
Comburente	-	-	-	-	+	o	-
Nocivo	+	-	+	-	o	+	+
Corrosivo	o	-	+	-	-	+	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente

o Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

- No deben almacenarse juntas

- Se evitará que productos incompatibles puedan coexistir en un mismo espacio si pueden dar lugar a un incremento del riesgo. A tal fin, se deberá mantener una separación física por distancia o por compartimentación entre áreas.
- No estará permitido el almacenamiento conjunto de productos que requieran agentes de extinción incompatibles con alguno de ellos.
- Para garantizar un almacenamiento correcto y seguro de distintos agentes químicos se deberá consultar en cada caso la **Ficha de Datos de Seguridad** del producto.
- Se garantizará la de identificación de los productos: etiquetado en los productos que se adquieran y etiquetado de los recipientes no originales que contengan estos productos.
- Las cantidades de líquidos inflamables existentes en el área de trabajo deberían depositarse en armarios de seguridad que cumplan con los requisitos especificados para los mismos en la Instrucción técnica complementaria MIE-APQ 1 «Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles» del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 379/2001).

- Los líquidos inflamables deberán estar contenidos en recipientes que garanticen seguridad en su empleo, recomendándose la utilización de recipientes de seguridad herméticos y de cierre automático. Estos recipientes, cuyas características y prestaciones deben ser conocidos, son los que deberían depositarse en los citados armarios de seguridad.
- Para los agentes inflamables se deberían evitar los envases de vidrio o plástico por su fragilidad y por no ofrecer suficiente resistencia al fuego.

## ⊙ UTILIZACIÓN

- Las operaciones con gases o líquidos inflamables en las que se produzcan desprendimientos de vapores se realizarán con garantías de extracción localizada de los mismos y adecuada ventilación general del área de trabajo, de forma que su concentración ambiental esté en todo momento por debajo del Límite Inferior de Inflamabilidad (LII) del producto.
- Aquellos locales en los que existan fosos o sótanos donde puedan acumularse los vapores inflamables dispondrán en dichos fosos o sótanos de una ventilación forzada adecuada.
- Para evitar la presencia de vapores inflamables, es posible refrigerar manteniendo la temperatura del agente combustible o inflamable por debajo de su punto de inflamación. En algunos casos se puede añadir al combustible de una sustancia que aumente su temperatura o punto de inflamación (por ejemplo, la adición de agua a los alcoholes).
- Se controlarán mediante explosímetros las concentraciones peligrosas de gases y vapores inflamables en los distintos ámbitos en que se puedan generar.

## ⊙ TRASVASES Y CONDUCCIONES

- Los trasvases y demás operaciones en que puedan producirse derrames se realizarán en lugares específicos que garanticen su recogida y drenaje a lugar seguro y en condiciones de ventilación adecuadas.
- El trasvase de sustancias peligrosas debe efectuarse, en lo posible, en instalaciones fijas, limitando las operaciones manuales a las mínimas posibles.
- Deben evitarse los trasvases por vertido libre.
- Se debe etiquetar el recipiente al que se ha trasvasado el producto de igual forma que el recipiente del que se ha trasvasado.
- Se podrán realizar trasvases por gravedad desde recipientes que estén fijos siempre que dispongan de grifo incorporado y exista un sistema de drena-

je para eliminación rápida de posibles derrames. En trasvases de líquidos inflamables se evitará la generación de cargas electrostáticas y el conjunto de la instalación de trasvase garantizará la descarga a tierra de las que pudieran generarse.

- El llenado de recipientes de boca estrecha debe efectuarse con embudo.
- Es imprescindible disponer de un sistema de visualización para saber cuándo se está completando la carga de un recipiente.
- Se evitarán las conducciones enterradas de líquidos inflamables, corrosivos y tóxicos. En casos en que excepcionalmente existan tramos de tubería enterrados o no visibles, se dotarán de la protección adecuada para poder detectar y contener los vertidos. Se evitarán en esos tramos las uniones no soldadas y las juntas de expansión.

## ⊙ ORDEN Y LIMPIEZA

- Los residuos generados deberían depositarse, en función de su peligrosidad, en recipientes de seguridad, herméticos y de cierre automático, hasta su eliminación. La gestión de los residuos cumplirá con los requisitos de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.
- Se limpiarán los restos en los equipos que hayan contenido líquidos inflamables o combustibles sólidos finamente divididos, así como su entorno, antes de realizar en ellos operaciones de mantenimiento o reparación en caliente.
- Los lugares de trabajo y sus equipos e instalaciones se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo (Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo).

### **Actuación sobre la energía de activación**

Si no es posible impedir o reducir la presencia en el lugar de trabajo de concentraciones peligrosas de sustancias inflamables, se debe garantizar que los distintos tipos de fuente de ignición que pudieran encontrarse en el ámbito de trabajo no



puedan desprender una cantidad de energía suficiente para iniciar el incendio, explosión u otras situaciones adversas.

Para ello, siempre que sea posible, se utilizarán equipos alimentados o accionados por energías que no generen calor (hidráulica, neumática, etc.). Cuando no sea posible, se deben usar equipos protegidos y procedimientos de trabajo que garanticen un control de los focos de ignición.

Entre las posibles fuentes capaces de iniciar la ignición se pueden contemplar:

- Eléctricas: instalación eléctrica y/o equipos alimentados por esta energía (sobrecargas, cortocircuitos, chispas), electricidad estática, etc.
- Térmicas: llamas o chispas (estufas, mecheros Bunsen, soldadura, carretillas de motor térmico carentes de dispositivos apagallamas, etc.), superficies calientes, etc....
- Mecánicas: chispas, rozamientos, choques, etc. sea cual sea su origen causal (calzado, uso de herramientas metálicas convencionales en la apertura de recipientes metálicos, etc.).
- Químicas: reacciones exotérmicas entre productos incompatibles, descomposición de productos inestables, autoignición, etc.

Algunas consideraciones a contemplar para evitar o controlar posibles focos de ignición, además de disponer y aplicar procedimientos de trabajo seguros, son las siguientes:

## ☉ FOCOS ELÉCTRICOS

Una instalación eléctrica puede convertirse en foco de ignición cuando se producen **sobreintensidades o sobretensiones** que dan lugar a un calentamiento anormal de la misma. Así, las principales causas de incendios de origen eléctrico son:

- › Cortocircuitos.
- › Sobrecarga de líneas. Superación de la capacidad eléctrica de la instalación o equipos.
- › Mantenimiento deciente de los aparatos eléctricos.

Las medidas generales para prevenir el riesgo de incendio de origen eléctrico serían:

- Diseño de las instalaciones: adecuado a las exigencias de trabajo.
- Uso de las instalaciones: adecuado a las especificaciones de diseño.

- Mantenimiento correcto: para detectar y corregir cables, aislamientos y conexiones defectuosos.
- Alejamiento de materiales inflamables.
- Instalación de los elementos de protección necesarios: el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, especifica en sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-22 y 23 los requisitos y características de los elementos de protección frente a sobreintensidades y sobretensiones.

Pero el riesgo de incendio también puede tener su origen en la existencia de **electricidad estática** que se genera en muchas operaciones industriales. Esta puede descargarse en forma de chispas y generar un incendio o una explosión al entrar en contacto con un combustible. Por tanto, en todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión. Para ello deberán tomarse las siguientes medidas:

- Eliminación o reducción de los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Las operaciones de carga, descarga o trasvase de líquidos inflamables se realizarán evitando la generación de cargas electrostáticas (control de velocidad de trasvase, llenado de recipientes de la base a la boca mediante tubo sumergido o embudo de caña larga, aditivos antiestáticos, etc.).
- Evitar o controlar los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización de sustancias inflamables.
- Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos, etc.).
- Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.
- Mantener la humedad relativa del aire por encima del 40%.

Además, en locales con riesgo de incendio o explosión, la instalación y equipos eléctricos deberán cumplir las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT29 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el RD 842/2002, (REBT.).

## ☉ FOCOS TÉRMICOS

- Prohibición de usar e introducir en áreas de riesgo útiles de ignición.
- Emplazamiento externo al local con riesgo de las instalaciones generadoras de calor (hornos, calderas, etc.)
- Protección de procesos con llamas abiertas.
- Control de superficies calientes.
- Aplicación de permisos de trabajo para operaciones en caliente.
- Protección de combustibles con mantas o pantallas ignífugas en las proximidades de trabajos de soldadura, oxicorte, etc.
- Los vehículos con motor de combustión interna dispondrán de malla apagallamas y calorifugado en tubo de escape, utilizando preferentemente equipos de accionamiento eléctrico con protección antiexplosiva.
- Protección con cubiertas opacas para rayos solares.
- Cámaras aislantes, ventilación o refrigeración según las condiciones térmicas ambientales.

## ☉ FOCOS MECÁNICOS

- Uso de herramientas antichispa (cobre-berilio, aluminio-bronce, plástico, etc.) en operaciones de apertura o cierre de recipientes, así como en ambientes en que puedan existir concentraciones o acumulaciones peligrosas de productos inflamables.
- Uso de calzado sin partes metálicas.
- Control de impactos mecánicos, tanto golpes como fricciones.
- Lubricación contra roces mecánicos.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. (Anexo I del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo).
- Toda máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento provocado por la máquina en sí o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina (Anexo I del Real Decreto 1644/2008 por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas).

## ☉ FOCOS QUÍMICOS

- Aislamiento adecuado y control, preferentemente automático, de la temperatura en procesos exotérmicos o que puedan alcanzar temperaturas peligrosas.
- Separación y almacenamiento adecuado de sustancias reactivas o químicamente inestables (ver tabla en el apartado «Actuación sobre el combustible»)
- Ventilación y control de la humedad ambiental en sustancias auto oxidables.

### Actuación sobre el comburente

Cuando existan productos inflamables en estado líquido o combustibles sólidos en estado pulverulento y no sea posible actuar sobre ellos, podrá preverse la necesidad de controlar el comburente. Así:

- A fin de garantizar que la atmósfera no sea peligrosa se evitará la presencia incontrolada de aire y/o su entrada masiva en espacios confinados en los que existan productos inflamables.
- Las operaciones de carga y descarga de productos inflamables en recipientes atmosféricos se efectuarán de manera gradual y sin arrastre de aire (mediante tornillo helicoidal o válvula de doble compuerta), manteniendo un riguroso control de la atmósfera interior. Cuando no sea posible garantizar lo anterior, será imprescindible recurrir a la **inertización**. Ésta se basa en mantener atmósferas con bajo o nulo contenido en oxígeno mediante el desplazamiento de este con agentes inertizantes como el nitrógeno, el vapor de agua o el anhídrido carbónico. Es importante comprobar que no exista incompatibilidad entre el producto almacenado y el tipo de gas inerte a utilizar.
- También se recurrirá a la inertización para eliminar vapores de líquidos inflamables de recipientes o depósitos donde haya que realizar algún trabajo en caliente o que requiera el uso de fuentes de ignición.

### Actuación sobre la reacción en cadena

Impidiendo el paso de calor de unas partículas a otras del combustible, interponiendo entre ellas elementos catalizadores.

## 5. Medidas de protección contra incendios: aspectos generales

Las medidas de prevención descritas en el capítulo anterior pueden ser insuficientes, ya que no siempre garantizan un control total del riesgo. Por tanto, se deben tomar medidas de protección complementarias encaminadas a minimizar las consecuencias derivadas de la materialización de un incendio. Estas medidas pueden ser de dos tipos:

- **Medidas de protección pasiva**, que afectan a la construcción del edificio y buscan:
  - Garantizar una determinada Estabilidad al Fuego o Resistencia al Fuego de la estructura.
  - Controlar la propagación vertical u horizontal de los efectos del incendio. Para ello las áreas de trabajo con riesgo de incendio estarán separadas del resto de dependencias constituyendo sector de incendios de resistencia al fuego (RF) adecuada a la carga térmica existente. La sectorización se realizará por distanciamiento o mediante compartimentación con muros y tabiques cortafuegos.
  - Facilitar con el número, dimensionamiento y estado de las vías de evacuación convenientes, así como su alumbrado, la evacuación rápida y segura de los ocupantes. El número y ubicación de las salidas debe ser suficiente y adecuado.
  - Señalizar tanto las salidas como los medios de protección contra incendios de utilización manual, teniendo en cuenta lo dispuesto en la normativa al respecto.
- **Medidas de protección activa**, cuya finalidad es:
  - Garantizar una detección eficaz sea humana o automática y unas instalaciones que aseguren una rápida y fiable transmisión de la alarma.
  - Disponer de instalaciones adecuadas y suficientes de lucha contra incendios, sean fijas o portátiles, de accionamiento manual o descarga automática.
  - Garantizar la eliminación de los humos generados por el incendio mediante exutorios u otros medios de extracción.

El **Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**, regula aspectos generales sobre estas medidas de protección contra incendios. Los aspectos generales en materia de señalización de estas medidas de protección están recogidos en el **Real Decreto 485/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo**.

### **Características constructivas (Artículo 4.2 RD 486/1997)**

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

### **Vías y salidas de evacuación (Anexo I-A.10 RD 486/1997)**

1. Se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los puntos siguientes.
2. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
3. En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
4. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.
5. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
6. Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial.
7. Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas

de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

8. Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
9. En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

### **Condiciones de protección contra incendios (Anexo I-A.11 RD 486/1997)**

1. Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios. En todo caso deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los puntos siguientes.
2. Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
3. Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

### **Señalización de las medidas de protección (RD 485/1997)**

En los Anexos VII y III del RD 485/1997 se recogen disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones y las características de las señales en forma de panel relativas al tema que nos ocupa:

## ⊙ EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojos.
- Su emplazamiento se señalizará mediante el color rojo o por una señal en forma de panel, rectangular o cuadrada con pictograma blanco sobre fondo rojo. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante señales indicativas adicionales.

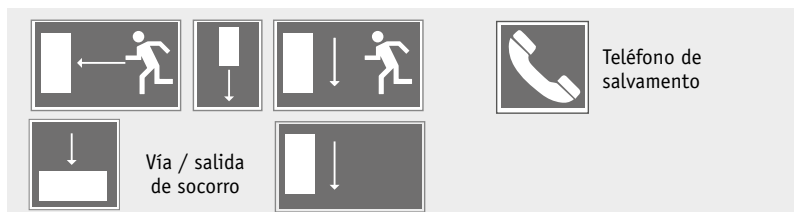


Señal en forma de panel para el conjunto de equipos de protección contra incendios según la norma UNE 23033.

Fuente: INSHT

## ⊙ MEDIOS Y EQUIPOS DE SALVAMENTO Y SOCORRO

- La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro se realizará mediante señales en forma de panel rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre fondo verde.







Fuente: INSHT

## ⊙ SITUACIONES DE EMERGENCIA

- La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.
- A igualdad de eficacia podrá optarse por una cualquiera de las tres; también podrá emplearse una combinación de una señal luminosa con una señal acústica o con una comunicación verbal.

## ⊙ SEÑALES EN FORMA DE PANEL

Tendrán las siguientes características:

- Los pictogramas serán lo más sencillos posible.
- El fondo de color ocupará como mínimo el 50% de la superficie de la señal.
- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

### **Otros elementos: material y locales de primeros auxilios (Anexo VI del RD 486/1997)**

1. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.
2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
3. Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.
6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
7. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

## 6. Medidas de protección pasiva contra incendios: edificios y establecimientos industriales

### Seguridad en caso de incendio en edificios

El **Código Técnico de la Edificación**, en adelante CTE, aprobado por el **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad

El CTE establece dichas exigencias para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

El objetivo del **requisito básico “seguridad en caso de incendio”** consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en el **Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB-SI)**. Éste es el documento del CTE que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales” (aprobado por el Real Decreto 2267/2004), en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Dichas exigencias básicas son las siguientes:

- **Exigencia básica SI 1 - Propagación interior:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

- **Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- **Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes:** El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- **Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios:** El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- **Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos:** Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- **Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura:** La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

El CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

Se indican a continuación algunos de los elementos más importantes de dichas exigencias, manteniendo las referencias numéricas a las tablas del DB-SI tanto para las incluidas como para las que no se han reproducido.

## © SI1 PROPAGACIÓN INTERIOR

### Compartimentación en sectores de incendio

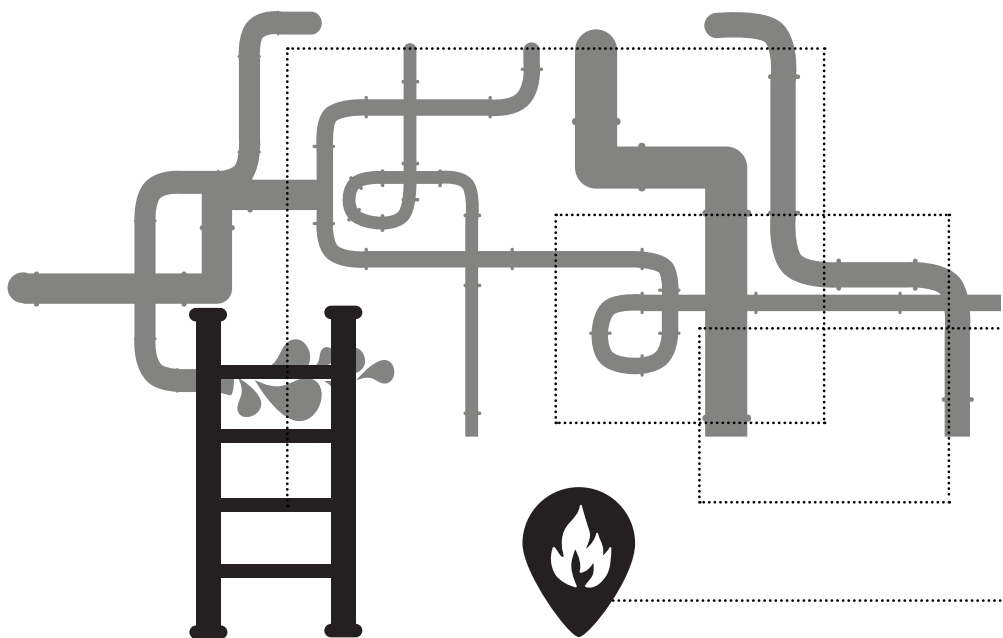
- Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB-SI, que varían según el uso previsto para el edificio. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
- La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio (paredes, techos y puertas) debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del DB-SI, según el uso del edificio y la altura en que se encuentren dichos elementos.

## **Locales y zonas de riesgo especial**

- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se enumeran en la tabla 2.1 del DB-SI, y se clasifican en los grados de riesgo alto, medio y bajo según criterios de volumen o superficie construida.
- Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones de resistencia al fuego que se establecen en la tabla 2.2.
- Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos (transformadores, maquinaria de elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores, etc.), se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

## **Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación**

- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc.
- La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.,



## **Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

- Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB-SI, en función del tipo de elemento y de la situación del mismo.
- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.
- EL DB-SI también especifica las exigencias en función de las normas UNE correspondientes para los cerramientos formados por elementos textiles (como carpas) y, en los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, las butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto, en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc. y los elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc...

## **© SI2 PROPAGACIÓN EXTERIOR**

### **Medianerías y fachadas**

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben tener una resistencia al fuego EI 120, es decir, mantener su integridad (E) y aislamiento (I) durante 120 minutos.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, el DB-SI establece las distancias de separación de los puntos de ambas fachadas con una resistencia < EI60 en función del ángulo formado por dichas fachadas.
- Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde dichas zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

### **Cubiertas**

- Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edifi-

cio, el DB-SI establece la resistencia al fuego de dicha cubierta en relación a los elementos en contacto con la misma, así como las distancias y alturas mínimas que deben respetar los distintos elementos (cubierta, fachadas, sectores, etc.) en función de su resistencia al fuego.

## © SI3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### **Compatibilidad de los elementos de evacuación**

- Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:
  - a) salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro: estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
  - b) salidas de emergencia: podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

### **Cálculo de la ocupación**

- Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI, en función del uso del edificio y de la zona del mismo a considerar, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento (hoteles, colegios, hospitales, etc.)

## **Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

- En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

*Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>*

<b>Número de salidas existentes</b>	<b>Condiciones</b>
<p>Plantas o <i>recintos</i> que disponen de una única <i>salida de planta</i> o salida de <i>recinto</i>, respectivamente</p>	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i> (en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>).</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio de viviendas</i>;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul> <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i> <sup>(2)</sup> o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>



Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto, respectivamente <sup>(3)</sup>

La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:

- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso *Hospitalario* y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria;
- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso *Hospitalario*, o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.

Si la *altura de evacuación* descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

- (1) La longitud de los *recorridos de evacuación* que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una Instalación automática de extinción.
- (2) Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.
- (3) La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:
  - en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
  - en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

### **Dimensionado de los medios de evacuación.**

- Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

- El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a la tabla 4.1 del DB-SI que incluimos a continuación simplificada. El DB-SI incluye también una tabla 4.2 para calcular la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

*Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación*

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200 \geq 0,80$ m La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m
Escaleras no protegidas	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160-10h)$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$
Escaleras	$A \geq P / 480$

A = Anchura del elemento, [m]

h = Altura de evacuación ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias, o bien del pasillo protegido

### **Protección de las escaleras**

- En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación en función del uso del edificio, la altura de evacuación, el sentido de la evacuación y el número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas.

### **Puertas situadas en recorridos de evacuación**

- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad

en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

- Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
  - prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso *Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.
  - prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.
- Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.
- Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones:
  - a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N.
  - b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N.

### **Señalización de los medios de evacuación**

- Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
  - a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
  - c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
  - d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error (cruces, bifurcaciones, escaleras que en la planta de salida continúen hacia plantas más bajas, etc.) también se dispondrán las señales citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.
  - e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
  - f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
  - g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.
  - h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.



## **Control del humo de incendio**

- Se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, en:
  - a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
  - b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
  - c) Atrios, cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.
- En zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán ciertas condiciones adicionales establecidas en el DB-SI.

## **Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio**

- En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:
  - una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción;
  - excepto en uso *Residencial Vivienda*, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción.
- Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.
- Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.
- En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

## © SI4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, materiales, componentes, ejecución, la puesta en funcionamiento, mantenimiento, etc. de dichas instalaciones, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios” y en cualquier otra reglamentación específica de aplicación. (*Ver capítulo 7 de este manual*).

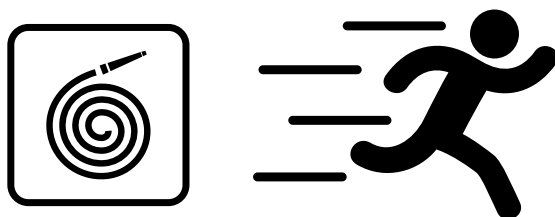


Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	Condiciones
<b>Instalación</b> <b>En general</b> Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 <sup>(1)</sup> de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m.
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)

Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m.  En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso (4)  En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300°C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.
<b>Residencial Vivienda</b>	
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> exceda de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la <i>altura de evacuación</i> exceda de 50 m. (6)
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (4)
<b>Administrativo</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . (7)
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma (6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)
<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (7)
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio (6)	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . (8)

Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m <sup>2</sup> .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)
<b>Hospitalario</b>	
Extintores portátiles	En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m <sup>2</sup> , un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO <sub>2</sub> por cada 2.500 m <sup>2</sup> de superficie o fracción.
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 15 m.
Bocas de incendio equipadas	En todo caso.(7)
Sistema de detección y de alarma de incendio (6)	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.
Ascensor de emergencia	En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya <i>altura de evacuación</i> es mayor que 15 m.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)
<b>Docente</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . (7)
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma (6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)



<b>Comercial</b>	
Extintores portátiles	En toda agrupación de <i>locales de riesgo especial</i> medio y alto cuya superficie construida total excede de 1.000 m <sup>2</sup> , extintores móviles de 50 kg de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1 000 m <sup>2</sup> de superficie que supere dicho límite o fracción.
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . (7)
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma (6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio (9)	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . (8)
Instalación automática de extinción	Si la superficie total construida del área pública de ventas excede de 1.500 m <sup>2</sup> y en ella la <i>densidad de carga de fuego</i> ponderada y corregida aportada por los productos comercializados es mayor que 500 MJ/m <sup>2</sup> , contará con la instalación, tanto el área pública de ventas, como los locales y zonas de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1 000 y 10 000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. (3)
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . (7)
Columna seca (5)	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma (6)	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . (8)
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> (3)
<b>Aparcamiento</b>	
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . (7) Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .

Columna seca (5)	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> (8) Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m <sup>2</sup> y uno más cada 10.000 m <sup>2</sup> más o fracción. (3)
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

- (1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.
- (2) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, en lo que serán de tipo 25 mm.
- (3) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio. Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.
- (4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.
- (5) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.
- (6) El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva (ver definición en el Anejo SUA A del DB SUA).
- (7) Los equipos serán de tipo 25 mm.
- (8) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.
- (9) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

## **Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y cuyo tamaño se especifica en el DB-SI en función de la distancia de observación de las mismas.
- Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

## **⊙ SI5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

### **Condiciones de aproximación y entorno**

- El DB-SI establece las dimensiones que deben tener los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra, así como las dimensiones de dichos espacios de maniobra para bomberos con los que deben contar los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. Donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

### **Accesibilidad por fachada**

- Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. El DB-SI establece las condiciones de los mismos e indica que no se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.

## **⊙ SI6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

- La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas

como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

- En el DB-SI recoge los métodos de cálculo para determinar los efectos de las acciones durante el incendio y la resistencia al fuego de un elemento.
- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.
- En el DB-SI no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.
- El DB-SI establece las exigencias de resistencia al fuego que deben cumplir:
  - Los elementos estructurales principales (forjados, vigas, soportes, cubiertas ligeras y escaleras y pasillos protegidos)
  - Los elementos estructurales secundarios.

## Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

La norma de referencia en el sector industrial es el **Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales** aprobado por el **Real Decreto 2267/2004**, que tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

### ☉ ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a). Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de Industria.
  - b). Los almacenamientos industriales.
  - c). Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
  - d). Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I, sea igual o superior a tres millones de Megajulios.
  - Quedan excluidas las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.
  - Igualmente, quedan excluidas las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego no supere 10 Mcal/m<sup>2</sup> (42 MJ/m<sup>2</sup>), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m<sup>2</sup>.

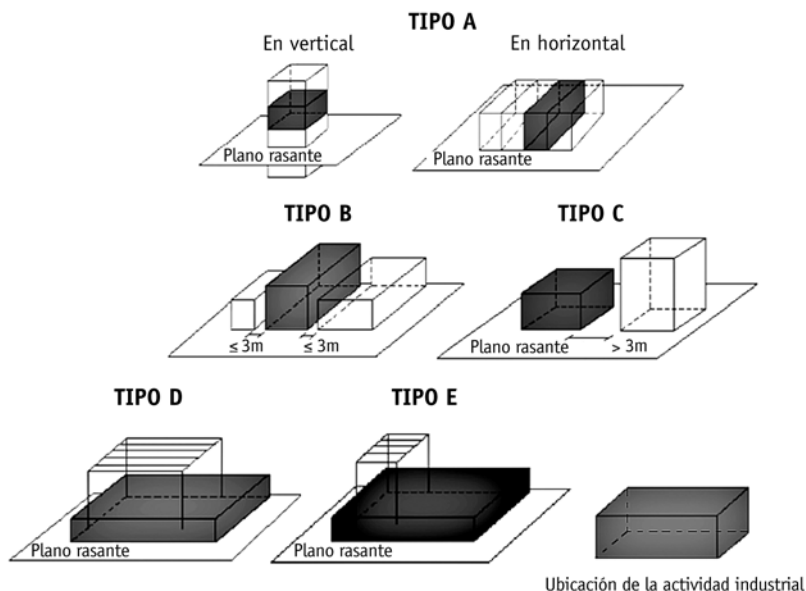
## ⊙ CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

- Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.
- Los establecimientos industriales se caracterizarán por:
  - a). Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
  - b). Su nivel de riesgo intrínseco.

### **Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.**

- Las configuraciones y ubicaciones se resumen en:
  - ♦ Establecimientos industriales ubicados en un edificio:
    - TIPO A: ocupa parcialmente un edificio que tiene otros establecimientos, de uso industrial o de otros usos.

- TIPO B: ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia  $\leq 3$  m. de otro u otros edificios, de otro establecimiento, sean estos de uso industrial o de otros.
  - TIPO C: ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia  $> 3$  m. del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.
- ♦ Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:
- TIPO D: ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.
  - TIPO E: ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.



- En un establecimiento industrial pueden coexistir diferentes configuraciones, por lo se deberán aplicar los requisitos de este reglamento de forma diferenciada para cada una de ellas.

## **Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.**

- Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.
- Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
- Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un «área de incendio» abierta, definida solamente por su perímetro.
- El nivel de riesgo intrínseco (NRI) de cada sector o área de incendio se calculará mediante distintas fórmulas matemáticas que determinan la densidad de carga de fuego ponderada (Q) de dichos elementos. Dichas fórmulas tiene en cuenta:
  - la masa de cada uno de los combustibles que existen en el sector o área de incendio.
  - el poder calorífico de cada uno de esos combustibles.
  - el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles.
  - el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad desarrollada.
  - la superficie del sector o área de incendio, establecimiento industrial o edificio industrial.
- Evaluada así la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de un sector o área de incendio, de un edificio industrial o de un establecimiento industrial, el Reglamento establece mediante tablas el nivel de riesgo intrínseco de dichos elementos, clasificándolos como Riesgo BAJO (1-2), MEDIO (3-4-5) y ALTO (7-8-9).

## **⊙ REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO**

### **Accesibilidad de las fachadas**

- Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

- Se consideran fachadas accesibles de un edificio o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de bomberos. El Reglamento establece las condiciones de los mismos e indica que no se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.
- Además, para considerar una fachada como accesible, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se indican.

### **Condiciones de aproximación y del entorno de los edificios**

- El Reglamento establece las dimensiones que deben tener los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra, así como las dimensiones de dichos espacios de maniobra para bomberos con los que deben contar los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m.
- El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.
- En edificios en manzana cerrada, cuyos únicos accesos y huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, deberá existir un acceso a estos para los vehículos del servicio de extinción de incendios.

### **Condiciones constructivas**

- El reglamento establece los requisitos concretos que deben cumplir la construcción de los establecimientos industriales en función de su configuración y de su Nivel de Riesgo Intrínseco.
- Dadas las múltiples combinaciones y especificaciones incluidas, nos limitaremos a indicar los aspectos generales tratados, invitando al lector a consultar el texto legal en función del caso concreto a analizar. Dichos aspectos son los siguientes:
  - ▶ Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.
  - ▶ Sectorización de los establecimientos industriales:



- La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.
  - La distribución de los materiales combustibles en las áreas de incendio en configuraciones de tipo D y de tipo E.
- ▶ **Materiales.**
- Productos de construcción
  - Productos de revestimientos
  - Productos incluidos en paredes y cerramientos
  - Otros productos: para aislamiento térmico, acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, cables, etc.
- ▶ Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes (incluidas las cubiertas ligeras): tiempo en minutos, durante el que dichos elementos deben mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- ▶ Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento (o delimitador): tiempo durante el que dicho elemento debe mantener su capacidad portante, su integridad al paso de llamas y gases calientes y su aislamiento térmico.
- ▶ Ventilación y eliminación de humos, gases de la combustión y del calor generado, que debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.
- ▶ Almacenamientos: se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrá ser automáticos y manuales.

### **Evacuación de los establecimientos industriales**

- Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, siguiendo el método recogido en el Reglamento.
- En la tabla siguiente se resumen las exigencias en materia de evacuación de los establecimientos industriales en función del tipo de establecimiento, su nivel de riesgo intrínseco (RB, RM o RA) y su ocupación (P).

## Evacuación de los establecimientos industriales

TIPO	Número y disposición de salidas	Disposición de escaleras y elevadores	Puertas	Señalización e iluminación												
<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evacuación de los espacios ocupados por todos los usos que se realice a través de los elementos comunes, debe satisfacer las condiciones establecidas en:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CTE o en la normativa anterior equivalente que sea de aplicación, en el caso de que en el edificio coexistan actividades industriales y no industriales.</li> <li>- Lo indicado para edificios de tipo B, en el caso de que todos los establecimientos del edificio sean de uso industrial.</li> </ul> </li> <li>• La evacuación podrá realizarse por elementos comunes si el acceso a los mismos se realiza a través de un vestíbulo previo.</li> <li>• Si el nº de empleados del establecimiento industrial es &gt; 50 deber. tener una salida independiente del resto del edificio.</li> </ul>															
<b>B<sup>(1)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RA: 2 salidas alternativas.</li> <li>• RM: 2 salidas cuando su nº de empleados sea &gt; 50.</li> </ul> <p>Distancias máximas de los recorridos de evacuación:</p>															
<b>C<sup>(1)</sup></b>	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Riesgo</th> <th style="padding: 5px;">1 salida recorrido único</th> <th style="padding: 5px;">2 salidas alternativas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Bajo (*)</td> <td style="padding: 5px;">35 m (**)</td> <td style="padding: 5px;">50 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Medio</td> <td style="padding: 5px;">25 m (***)</td> <td style="padding: 5px;">50 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Alto</td> <td style="padding: 5px;">-</td> <td style="padding: 5px;">25 m</td> </tr> </tbody> </table>	Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas	Bajo (*)	35 m (**)	50 m	Medio	25 m (***)	50 m	Alto	-	25 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las escaleras previstas para evacuación descendente serán protegidas, conforme al apartado 5 (Protección de las escaleras) de la exigencia básica SI 3 del CTE, cuando superen la altura de evacuación siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>RA 10 m; RM 15 m; RB 20 m.</li> </ul> </li> <li>• Las escaleras para evacuación ascendente serán siempre protegidas.</li> </ul>		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas														
Bajo (*)	35 m (**)	50 m														
Medio	25 m (***)	50 m														
Alto	-	25 m														
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo dispuesto en RD 485/1997 (señalización) y RD 486/1997 (lugares de trabajo).</li> <li>• Anchura de la franja perimetral: la altura de la pila y como mínimo 5 m.</li> <li>• Anchura para caminos de acceso de emergencia: 4,5 m.</li> </ul>															
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación entre caminos de emergencia ≤ 65 m.</li> <li>• Anchura de pasillos entre pilas ≥ 1,5 m.</li> </ul>															

(1) Se aplica la exigencia básica SI 3 (Evacuación de ocupantes) incluida en el DB "Seguridad en caso de incendio" del CTE con las especificaciones indicadas en la tabla.

(\*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(\*\*) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(\*\*\*) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

## ⊙ REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los elementos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993.

- A continuación se resume en forma de tablas los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios en función del tipo de establecimiento, su nivel de riesgo intrínseco (RB, RM o RA) y su ocupación (P):

	TIPO A		TIPO B		TIPO C		TIPO D y TIPO E	
	1= Producción, montaje, transform., reparación, etc				2= Almacenamiento			
	1	2	1	2	1	2	1	2
<b>Sistema automático detección<sup>(1)</sup></b>	S ≥ 300 m <sup>2</sup>	S ≥ 150 m <sup>2</sup>	RM y S ≥ 2000 m <sup>2</sup> RA y S ≥ 1000 m <sup>2</sup>	RM y S ≥ 1000 m <sup>2</sup> RA y S ≥ 500 m <sup>2</sup>	RM y S ≥ 3000 m <sup>2</sup> RA y S ≥ 2000 m <sup>2</sup>	RM y S ≥ 1500 m <sup>2</sup> RA y S ≥ 800 m <sup>2</sup>		
<b>Sistema manual de alarma<sup>(2)</sup></b>	S ≥ 1000 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 800 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 1000 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 800 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 1000 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 800 m <sup>2</sup> o no se requiere SADI	S ≥ 1000 m <sup>2</sup>	S ≥ 800 m <sup>2</sup>
<b>Sistema de comunicación de alarma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la suma de la S de todos los sectores del establecimiento ≥ 10.000 m<sup>2</sup>.</li> <li>• La señal acústica permitirá diferenciar entre “emergencia parcial” y “emergencia general”, siendo preferente el uso de megafonía.</li> </ul>							
<b>Sistema de hidrantes exteriores<sup>(3)</sup></b>	Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el art. 1 del Reglamento.							
	RM y S ≥ 300 m <sup>2</sup> RB (excepto RB 1) y S ≥ 1000 m <sup>2</sup>		RA y S ≥ 1000 m <sup>2</sup> RM y S ≥ 2500 m <sup>2</sup> RB y S ≥ 3500 m <sup>2</sup>		RA y S ≥ 2000 m <sup>2</sup> RM y S ≥ 3500 m <sup>2</sup>		RM y RA y S ≥ 5000 m <sup>2</sup> RB, RM y RA y S ≥ 15.000 m <sup>2</sup>	
<b>Sistema de abastecimiento de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas (art. 1 del Reglamento).</li> <li>• Cuando sea necesario para dar servicio en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados a uno o varios sistemas de lucha contra incendios.</li> </ul>							
<b>Extintores<sup>(4)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instalarán en todos los sectores de incendio del establecimiento industrial (excepto en aquellas con RB 1 para los Tipos D y E)</li> <li>• Dotación y eficacia mínima: para fuegos tipo A estará en función el NRI, y para fuegos tipo B en función del volumen máximo de combustible líquido en el sector, según tablas 3.1 y 3.2 del RD.</li> <li>• Distribución: será tal que el recorrido horizontal desde cualquier punto del sector hasta el extintor ≤ 15 m (≤ 25 m. en los Tipos D y E)</li> </ul>							

<b>BIE<sup>(5)</sup></b>	$S \geq 300 \text{ m}^2$		$RA \text{ y } S \geq 200 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 500 \text{ m}^2$		$RA \text{ y } S \geq 500 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 1000 \text{ m}^2$		$RA \text{ y } S \geq 5000 \text{ m}^2$	
<b>Columna seca</b>	En establecimientos de RM o RA y altura de evacuación $\geq 15 \text{ m}$							
<b>RAA<sup>(6)</sup></b>	$RM \text{ y } S \geq 500 \text{ m}^2$	$RM \text{ y } S \geq 300 \text{ m}^2$	$RA \text{ y } S \geq 1000 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 2500 \text{ m}^2$	$RA \text{ y } S \geq 800 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 1500 \text{ m}^2$	$RA \text{ y } S \geq 2000 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 3500 \text{ m}^2$	$RA \text{ y } S \geq 1000 \text{ m}^2$ $RM \text{ y } S \geq 2000 \text{ m}^2$		
<b>Sistemas de agua pulverizada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas (art. 1 del Reglamento).</li> <li>• Cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.</li> </ul>							
<b>Sistemas de espuma física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas (art. 1 del Reglamento).</li> <li>• En general, cuando se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.</li> </ul>							
<b>Sistemas de extinción por polvo</b>	Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales sectoriales o específicas (art. 1 del Reglamento).							
<b>Sistemas de extinción por agentes gaseosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando lo exijan las disposiciones que regulan actividades industriales sectoriales o específicas (art. 1 del Reglamento).</li> <li>• Cuando constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, de centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.</li> </ul>							
<b>Sistemas de alumbrado de emergencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En planta bajo rasante.</li> <li>• En planta sobre rasante si <math>P \geq 10</math> personas y existe RA o RM.</li> <li>• En cualquier caso cuando <math>P \geq 25</math> personas.</li> <li>• Donde estén instalados cuadros, centros de control o manos de instalaciones técnicas de servicios (Anexo II.8).</li> <li>• Locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.</li> </ul>							
<b>Señalización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salidas de uso habitual o de emergencia.</li> <li>• Medios de protección contra incendios de uso manual, cuando no sean fácilmente localizables.</li> <li>• Disposiciones del RD 485/1997, de 14 de abril.</li> </ul>							
<p>S: Superficie total construida del sector de incendio del establecimiento industrial / SADI : Sistema Automático de Detección de Incendio</p> <p>(1) Cuando es exigible la instalación de un sistema automático de detección de incendio y las condiciones del diseño (Anexo III, punto 1) den lugar al uso de detectores térmicos, podrá sustituirse por rociadores automáticos de agua.</p> <p>(2) Cuando se requiera la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador será <math>\leq 25 \text{ m}</math>.</p> <p>(3) Cuando se requiera un sistema de hidrantes, la instalación debe proteger todas las zonas de incendio que constituyen el establecimiento industrial.</p> <p>(4) Podrá justificarse su no instalación en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas.</p> <p>(5) Las BIE podrán ser de 25 mm en establecimientos con RB y de 45 mm para RM y RA. En establecimientos de RB y RM el tiempo de autonomía será 60 min para una simultaneidad 2; en establecimientos de RA el tiempo de autonomía será 90 min para una simultaneidad 3. La presión en boquilla estará comprendida entre 2 y 5 bar.</p> <p>(6) Cuando es exigible la instalación de rociadores automáticos, concurrentemente con un sistema automático de detección que emplee detectores térmicos, de acuerdo con las condiciones de diseño (Anexo III, punto 1) quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.</p>								

## 7. Medidas de protección activa contra incendios: alarma y extinción

### Métodos y agentes extintores

Como hemos visto, para que un incendio se inicie o mantenga, hace falta la presencia simultánea con intensidad suficiente de cuatro factores: combustible, comburente (aire), energía y reacción en cadena (radicales libres). Si se elimina uno de los factores o se disminuye su intensidad suficientemente, el fuego se extinguirá. Así, según el factor que se pretenda eliminar o disminuir existen los siguientes **métodos de extinción**:

- **Enfriamiento:** consiste en actuar sobre el calor eliminándolo. Esto puede conseguirse arrojando sobre el fuego sustancias que por descomposición o cambio de estado absorban energía. El agua o su mezcla con aditivos, es prácticamente el único agente capaz de enfriar notablemente los fuegos, sobre todo si se emplea pulverizada.
- **Sofocación:** consiste en actuar sobre el comburente (generalmente el oxígeno), evitando su aportación sobre el combustible o reduciendo su concentración hasta valores que no permitan continuar la combustión. Esto puede conseguirse:
  - Por ruptura de contacto combustible-aire recubriendo el combustible con un material incombustible (manta ignífuga, arena, espuma, polvo, tapa de sartén, etc.)
  - Dificultando el acceso de oxígeno fresco a la zona de fuego cerrando puertas y ventanas.
  - Por dilución de la mezcla proyectando un gas inerte (N<sub>2</sub> ó CO<sub>2</sub>) en suficiente cantidad para que la concentración de oxígeno disminuya por debajo de la concentración mínima necesaria. Se consigue el mismo efecto pero con menor efectividad proyectando agua sobre el fuego, que al evaporarse disminuirá la concentración de oxígeno (más efectivo si es pulverizada).
- **Eliminación del combustible:** consiste en retirar los combustibles presentes en un incendio antes de que sean afectados por el mismo. Puede conseguirse:

- Directamente cortando el flujo a la zona de fuego de gases o líquidos, o bien quitando sólidos o recipientes que contengan líquidos o gases, de las proximidades de la zona de fuego. Una variante es la dilución en agua de determinados líquidos inflamables solubles.
  - Indirectamente refrigerando los combustibles alrededor de la zona de fuego.
- **Inhibición:** consiste en la neutralización química de los radicales libres que dan lugar a la reacción en cadena y, por tanto, a la combustión.

En la tabla siguiente se relacionan los principales **agentes extintores**, indicando sus principios de actuación, ventajas e inconvenientes:

Agente	Composición	Actúa por	Ventajas	Inconvenientes
<b>Agua</b>	Agua y aditivos espesantes y humectantes.	<b>Enfriamiento:</b> por su gran capacidad refrigerante. <b>Sofocación:</b> desplazamiento del aire por el vapor producido. <b>Dilución:</b> en combustibles hidrosolubles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía.</li> <li>• Abundancia.</li> <li>• Inerte.</li> <li>• Eficacia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce la corriente eléctrica.</li> <li>• Extiende los fuegos de líquidos.</li> <li>• No debe utilizarse sobre metales (riesgo de explosión).</li> <li>• Puede causar daños materiales.</li> <li>• Existe riesgo de congelación.</li> </ul>
<b>Espuma física</b>	Combinación de agua, aire y espumógeno.	<b>Sofocación:</b> al cubrir el combustible. <b>Enfriamiento:</b> por tener agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es tóxica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede conducir la corriente eléctrica.</li> <li>• Puede causar daños materiales.</li> <li>• No debe aplicarse sobre metales.</li> </ul>
<b>Polvo seco (polvo BC)</b>	Bicarbonato sódico o potásico.	<b>Inhibición:</b> impide la reacción en cadena y evita la oxidación de los vapores. <b>Sofocación:</b> al interponerse entre el combustible y el aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente inhibidor de llamas.</li> <li>• No es tóxico.</li> <li>• No conduce la corriente eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No apaga las brasas y hay riesgo de reactivación.</li> <li>• Producto sucio que puede deteriorar maquinaria delicada.</li> </ul>
<b>Polvo polivalente (polvo ABC)</b>	Fosfato monoamónico.	<b>Inhibición:</b> impide la reacción en cadena. <b>Sofocación:</b> al interponerse entre el combustible y el aire. <b>Enfriamiento:</b> produce una pequeña cantidad de agua al descomponerse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apto para todo tipo de fuego (A, B o C).</li> <li>• No es tóxico.</li> <li>• No conduce la corriente eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto sucio que puede deteriorar maquinaria delicada</li> </ul>

<b>Polvos especiales</b>	Agentes especiales para fuegos de metales (tipo D). <i>Ejemplos:</i> polvo de grafito, arena seca, cloruro de sodio seco, ceniza de sosa seca.	Depende de cada tipo de agente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta eficacia, ya que están específicamente elegidos.</li> </ul>
<b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	Anhídrido carbónico (CO <sub>2</sub> ), en forma de gas licuado (comúnmente denominado nieve carbónica).	<b>Sofocación:</b> al desplazar aire. <b>Enfriamiento:</b> por salir el gas extremadamente frío.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se autoimpulsa.</li> <li>• No conduce corriente eléctrica.</li> <li>• Penetrante.</li> <li>• Limpio y no produce daños.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asfixiante a altas concentraciones, por desplazar el oxígeno del aire.</li> <li>• Poco eficaz frente a brasas.</li> <li>• Es preciso envasarlo en recipientes robustos y, por tanto, muy pesados.</li> </ul>
<b>Halones</b>	En cumplimiento del Protocolo de Montreal (1987) y del Acuerdo de Copenhague (1992), desde el 1 de enero de 1994 está prohibida su fabricación y distribución debido a sus efectos y daños medioambientales. A continuación se indican los principales sustitutos:		
<b>Agentes Halocarbonados</b>	De la familia de los halones, pero con menor efecto medioambiental. <i>Ejemplos:</i> NAF SIII (diclorotri-fluoretano), FM 200 (heptafluoro-propano), CEA 410 (perfluorobutano).	<b>Inhibición:</b> al neutralizar los radicales libres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No conducen la corriente eléctrica.</li> <li>• Muy limpios.</li> </ul>
<b>Agentes Inertes</b>	Mezcla de gases inertes. <i>Ejemplos:</i> Argón, Argonite (argón+nitrógeno), Inergen (nitrógeno+argón+CO <sub>2</sub> ).	<b>Sofocación:</b> al disminuir la concentración de oxígeno.	
<b>Agentes acuosos</b>	Descarga de agua finamente dividida (nieblas), mezclada o no con gases.	<b>Enfriamiento:</b> por ser agua. <b>Sofocación:</b> por el vapor de agua generado.	

### © UTILIZACIÓN DE AGENTES EXTINTORES EN FUNCIÓN DE LA CLASE DE FUEGO:

Como ya hemos indicado, la composición del material combustible nos indica la clase de fuego. La efectividad del agente extintor variará dependiendo de la clase de fuego a extinguir.

CLASES DE FUEGO		AGENTES EXTINTORES							
		Agua pulverizada	Agua chorro	Polvo BC	Polvo ABC	Polvo especial metales	Espuma física	Anhídrido carbónico (CO2)	Hidrocarburos halógenados
<b>A</b>	SÓLIDOS	●●● (2)	●● (2)	-	●●	-	●● (2)	● (1)	● (1)
<b>B</b>	LÍQUIDOS	●	-	●●●	●●	-	●●	●	●●
<b>C</b>	GASES	-	-	●●	●●	-	-	-	-
<b>D</b>	METALES ESPECIALES	-	-	-	-	●●	-	-	-

●●● Muy adecuado   ●● Adecuado   ● Aceptable   - Incompatible o baja efectividad

(1) Fuegos poco profundos (profundidad < 5 mm) puede asignarse ●●

(2) Con tensión eléctrica no es aceptables agua a chorro ni espuma. Resto si los extintores superan el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110

Es importante también tener en cuenta que:

- El agua a chorro sobre fuegos tipo A, pueden dispersar el incendio, si los sólidos están disgregados.
- La efectividad del agua pulverizada sobre fuegos tipo B es nula para productos con temperatura de inflamación inferior a 38°C y crece a medida que lo hace dicha temperatura de inflamación.
- El anhídrido carbónico es de muy baja efectividad en extinción de fuegos con extintores.
- El polvo puede dañar instalaciones delicadas (por ejemplo, equipos informáticos).
- La utilización de agua sobre instalaciones en tensión en aplicación manual, puede entrañar riesgo de electrocución para el operador. El riesgo disminuye cuanto mayor es el grado de pulverización del agua y existen lanzas especiales que permiten extinguir con seguridad fuegos en tensión de hasta 300 Kilovoltios desde distancias de alrededor de 10 metros.
- A pesar de lo anteriormente expuesto se recomienda que sólo personal entrenado y especializado extinga fuegos en tensión con agua.



## Equipos de protección contra incendios

- El **Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios** establece y define las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios, así como su instalación y mantenimiento.
- Todos los equipos tienen que cumplir con los requisitos del **Reglamento Europeo de Productos de Construcción 305/2011** (sustituye a la Directiva 89/106/CEE y entró en vigor el 1 de julio de 2013). Este reglamento, de aplicación directa en todos los países de la Unión Europea, obliga a los fabricantes a preparar la “declaración de prestaciones” mediante la cual se hacen responsables de que el producto suministrado es conforme a dichas prestaciones. Dicha declaración sustituye a la declaración de conformidad CE. El marcado CE se colocará en los productos de construcción para los cuales el fabricante haya emitido una declaración de prestaciones.

### ⊙ EQUIPOS DE DETECCIÓN Y ALARMA

#### Detectores

- La detección de incendios tiene como finalidad el descubrimiento de un conato de incendio de forma rápida. El mejor detector de un incendio es el ser humano, ya que es capaz de analizar, diagnosticar y dar una respuesta adecuada acorde a su formación y medios disponibles en el lugar. Sin embargo, no siempre es posible la presencia humana en todas las situaciones, por lo que se recurrirá a la detección automática.
- El detector es un aparato de seguridad que detecta el incremento de temperatura o la presencia de humo en el aire y emite una señal acústica avisando del peligro de que se haya iniciado un incendio.
- El detector fue en su origen un aparato que indicaba cualquier cambio de temperatura en el lugar en donde estaba colocado. Funcionaba mediante un circuito eléctrico interno que se cerraba si la temperatura superaba un límite determinado, haciendo sonar así una alarma, es decir, dilata su resistencia y cierra el circuito. Básicamente es el principio de funcionamiento de los termostatos, ya que este último es un aparato que sirve para mantener automáticamente una determinada temperatura. El termostato abre o cierra el circuito eléctrico en función de la temperatura.
- Se emplearán un tipo de detectores u otros dependiendo de lo que queramos que se detecte, si son los subproductos de la combustión, como monóxido o dióxido de carbono, o bien los humos o las llamas.

- En la siguiente tabla se presentan los equipos de detección relacionados con dos variables: la temperatura y el tiempo: cuanto más se aleja del origen mayor tiempo de referencia para su detección.

<p style="font-size: 2em; margin: 0;">+</p> <p style="margin: 0;">Temperatura</p> <p style="font-size: 2em; margin: 0;">-</p>			Detector térmico
			Detector óptico de llamas
			Detector óptico de humos
	Detector iónico		
	Incubación humos invisibles, pequeña radiación energética	Humos visibles	Llamas
	<b>Desde la incubación de los humos a la llegada del fuego es cuestión de horas</b>	<b>Desde la combustión con presencia de humos visible al fuego es cuestión de minutos son llegar a la hora</b>	<b>Desde que aparecen las llamas al incendio es cuestión de segundos/ pocos minutos</b>

- Tiempo +

*Fuente: ISTAS*

- Atendiendo al método de detección que usan, pueden ser de varios tipos:
  - **Detectores de gases de combustión o iónicos:** llevan dos cámaras ionizadas, una de medida y otra de control, se disparan al interrumpir el flujo de iones los gases de la combustión. Se utilizan para la detección de gases y humos de combustión que pueden ser visibles o no a simple vista.
  - **Detectores ópticos de humos:** detectan los humos visibles mediante la absorción o difusión de la luz por los humos en la cámara de medida. Son de construcción cara, ya que requieren una fuente luminosa permanente o intermitente, una célula captadora y un equipo eléctrico complejo.
  - **Detectores de temperatura:** detectan niveles de temperatura excesiva o la velocidad a la que esta cambia.

## **Instalaciones de alarma de incendios y de comunicación de alarmas**

- Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.
- Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir idénticos requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección, pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.
- Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.
- El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).
- El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.
- El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

### **⊙ EXTINTORES DE INCENDIOS**

- Son aparatos, portátiles o sobre ruedas, en cuyo interior está el agente extintor.
- El peso máximo de un extintor portátil no excederá de 20 kg.
- La vida útil de un extintor contra incendios es de veinte años desde la fecha del primer timbrado (primera prueba de presión) y tres retimbrados, de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del Reglamento de Aparatos a Presión respecto a extintores de incendios. Es decir, se retimbran cada cinco años, se mantienen una vez al año y se revisan cada tres meses. Todo ello debe constar visible en el exterior del extintor en la etiqueta al efecto y en el marchamo marcado.
- Existirá un contrato de mantenimiento con empresa acreditada en el que se señalarán todos los aspectos antes mencionados y constarán las fechas y las operaciones realizadas.

- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 metros sobre el suelo. Como orientación general, la distancia entre extintores no debe superar los 15 metros.
- Cuando se usen distintos tipos de extintores, deberán estar señalizados y rotulados, indicando el lugar y la clase de incendio que extinguen.

### ⊙ BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS (B.I.E.)

- Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.
- Elementos de la boca de incendios equipada:
  - ⊙ Armario: de color rojo, guarda todo el sistema de la BIE para preservarle frente al deterioro.
  - ⊙ Soporte de manguera: donde se apoya la manguera y se enrolla. Este soporte debe permitir desenrollar la manguera de forma fácil y rápida.
  - ⊙ Manómetro: para medir la presión y comprobar que la toma de agua funciona. Es imprescindible la existencia de conducciones de agua a presión. Si se careciera de ella, se deben instalar depósitos con agua o aljibes.
  - ⊙ Válvula: conecta el sistema contra incendios con la toma de agua.
  - ⊙ Manguera: en función de su tamaño se clasifican en:
    - BIE de 25 mm de diámetro y manguera de 20 m semirrígida con caudal de 100 l/min a 3,5 bar de presión.
    - BIE de 45 mm de diámetro con manguera flexible de 20 m y con suministro de 200 l/min a 3,5 bar de presión.
  - ⊙ Boquilla: también denominada lanza o lanzadera, situada en el extremo de la manguera. Suele contar con varias posiciones para lograr una salida de agua distinta según interese: chorro, niebla, etc.
- Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más

altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

- Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.
- El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.
- Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.
- La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.
- Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.
- El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

## ⊙ HIDRANTES EXTERIORES

- Estos dispositivos se sitúan en el exterior de las edificaciones y pueden suministrar agua a depósitos, bombas de los servicios de extinción o a mangueras acopladas directamente a ellos.
- Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.
- Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).
- Las CHE se ajustarán a lo establecido en las normas UNE 23.405 y UNE 23.406. Cuando se prevean riesgos de heladas, las columnas hidrantes serán del tipo de columna seca. Estos tienen la particularidad de que, al cerrar las válvulas generales, el agua contenida en la columna se va a través de una pequeña válvula de drenaje al terreno circundante, quedando vacío el hidrante.

- Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23.407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

## ⊙ SISTEMA DE COLUMNA SECA

- El sistema de columna seca está compuesto por una toma de agua en la fachada o en una zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de uso exclusivo de los bomberos, provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.
- La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0,90 m sobre el nivel del suelo.
- Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.
- El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica...

## ⊙ ROCIADORES AUTOMÁTICOS (SPRINKLERS)

- Son instalaciones de protección contra incendios capaces de detectar y extinguir un incendio en su inicio. Constan básicamente de una válvula de alarma y control, y una red de tuberías derivadas de la principal de suministro de agua. Estas tuberías disponen de orificios en los que van montados los rociadores o sprinklers.
- Un rociador es una válvula cuya apertura automática se produce térmicamente mediante la fusión de un elemento o mediante la rotura de una ampolla termosensible. Una vez realizada la apertura, se produce la descarga de agua sobre un elemento deflector que distribuye parabólicamente el agua sobre la zona del incendio. Cuando el fuego se ha extinguido, es preciso reponer la cabeza rociadora.
- El diseño del sistema debe realizarse según los criterios fijados por la normativa en vigor para el riesgo a proteger. Los distintos componentes de la instalación se deben someter a los protocolos de mantenimiento indicados por los fabricantes y señalados en la normativa aplicable. Los

trabajadores protegidos con rociadores automáticos deben estar instruidos para la evacuación ordenada en caso de incendio. Los sistemas se activarán automáticamente para controlar el fuego.

- La vida útil de los rociadores automáticos depende, en gran medida, de las condiciones ambientales a las que se encuentran sometidos. La normativa indica que se deben realizar pruebas en muestras de rociadores instalados con una antigüedad de:
  - 50 años, si son del tipo estándar.
  - 20 años, si son de respuesta rápida.
  - 5 años, si son de alta temperatura.

## ⊙ SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN

- Constan de un suministro de agente extintor (polvo, agua, CO<sub>2</sub>, etc.), contenido normalmente en botellas cuya descarga se produce de forma automática a través de unas canalizaciones sobre la zona a proteger.
- El sistema se puede activar por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible.
- Los que emplean gases como agente extintor (generalmente CO<sub>2</sub>) actúan por lo general por inundación total. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riego, debiendo quedar justificados ambos requisitos. Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

## Instalación y mantenimiento de los equipos

- El correcto funcionamiento de los medios técnicos y humanos es una garantía de éxito para cualquier actuación preventiva o extintora.
- Como ya indicamos, el Real Decreto 1942/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, establece las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios, así como su instalación y mantenimiento.

- Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.
- Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.
- Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.
- Tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

<b>Operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema</b>		
<b>EQUIPO O SISTEMA</b>	<b>CADA</b>	
	<b>TRES MESES</b>	<b>SEIS MESES</b>
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.</li> <li>▪ Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</li> </ul>	
Sistema manual de alarma de incendios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</li> </ul>	
Extintores de incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.</li> <li>▪ Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).</li> </ul>	



<p>Bocas de incendio equipadas (BIE).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.</li> <li>▪ Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.</li> <li>▪ Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.</li> <li>▪ Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.</li> </ul>	
<p>Hidrantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto.</li> <li>▪ Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.</li> <li>▪ Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.</li> </ul>
<p>Columnas secas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.</li> <li>▪ Comprobación de la señalización.</li> <li>▪ Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).</li> <li>▪ Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.</li> <li>▪ Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.</li> <li>▪ Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.</li> </ul>

<p>Sistemas fijos de extinción y rociadores de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.</li> <li>▪ Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.</li> <li>▪ Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.</li> <li>▪ Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.</li> <li>▪ Limpieza general de todos los componentes.</li> </ul>
---	--

Operaciones a realizar por el personal del titular de la instalación del equipo o sistema		
Equipo o sistema	CADA	
	AÑO	CINCO AÑOS
<p>Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificación integral de la instalación.</li> <li>▪ Limpieza del equipo de centrales y accesorios.</li> <li>▪ Verificación de uniones roscadas o soldadas.</li> <li>▪ Limpieza y reglaje de relés.</li> <li>▪ Regulación de tensiones e intensidades.</li> <li>▪ Verificación de los equipos de transmisión de alarma.</li> <li>▪ Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</li> </ul>	
<p>Sistema manual de alarma de incendios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificación integral de la instalación.</li> <li>▪ Limpieza de sus componentes.</li> <li>▪ Verificación de uniones roscadas o soldadas.</li> <li>▪ Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</li> </ul>	

<p>Extintores de incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de impulsión, estado del agente extintor.</li> <li>▪ Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.</li> <li>▪ Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (Real Decreto 1942/1993).</li> </ul>
<p>Bocas de incendio equipadas (BIE).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.</li> <li>▪ Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</li> <li>▪ Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.</li> <li>▪ Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm<sup>2</sup>.</li> </ul>
<p>Sistemas fijos de extinción y rociadores de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:</li> <li>▪ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</li> <li>▪ Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).</li> <li>▪ Comprobación del estado del agente extintor.</li> <li>▪ Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.</li> </ul>	



# 8. Normativa de referencia

## Emergencias

### → GENERAL

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Artículo 20 , 21 , 31.3 , 33.1 , 36.3)
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. ( Artículo 9.2 )
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. ( Artículo 12.10 , 13.(3, 9, 10) )
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (Artículo 4.2, 3 , 7.1 , 8.1)

### → ESPECÍFICA

- ORDEN de 13 de noviembre de 1984 sobre evacuación de centros docentes de educación general básica, bachillerato y formación profesional.
- LEY 2/1985, de 21 de enero sobre Protección Civil.
- REAL DECRETO 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (Artículo 10 ; Anexo VI)
- REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca. (Anexo III)
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complemen-

tarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (Artículo 7)
- REAL DECRETO 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas
- REAL DECRETO 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno». (Artículo 12)
- REAL DECRETO 888/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa. (Artículo 10)
- REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- REAL DECRETO 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.
- REAL DECRETO 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 “almacenamiento de peróxidos orgánicos”. ITC MIE APQ-9. (Artículo 28.5).
- REAL DECRETO 1070/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan estatal de protección civil ante el riesgo químico.

## incendios

### → GENERAL

- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Artículo 24, Tít II ( Capítulo VII)) (1).
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. ( Anexo I.A (10, 11),I.B )
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. ( Artículo 12 , 13 )

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- REGLAMENTO (UE) n° 305/2011 de Productos de Construcción

## → ESPECÍFICA

- ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. (3)
- ORDEN de 24 de octubre de 1979, sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.
- REAL DECRETO 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- ORDEN de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- INSTRUCCIÓN IS-30, revisión 1, de 21 de febrero de 2013, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.







### ÁVILA

Plaza de Santa Ana, nº7 - 05001  
Teléfono 920 222 564

### BURGOS

San Pablo, nº 8 - 09002  
Teléfono 947 257 800

### LEÓN

Roa de la Vega, nº 21 - 24001  
Teléfono 987 234 422

### Ponferrada

Doctor Fleming, s/n - 24400  
Teléfono 987 425 251

### PALENCIA

Plaza Abilio Calderón, 4, 2º - 34001  
Teléfono 979 741 417

### SALAMANCA

C/Abogados de Atocha 2, 4ª - 37001  
Teléfono 923 271 260

### SEGOVIA

Avenida Fernández Ladreda, 31 bajo - 40002  
Teléfono 921 420 151

### SORIA

Vicente Tutor, nº 6 - 42001  
Teléfono 975 233 644

### VALLADOLID

Plaza Madrid, nº 4, 5ª planta  
Teléfono 983 391 516

### ZAMORA

Plaza de Alemania, 2, 5ª Planta - 49014  
Teléfono 980 522 778



comisiones obreras  
de Castilla y León



acción en salud laboral



Junta de  
Castilla y León