

INCENDIO Y EXPLOSIÓN

El riesgo de incendio y explosión se nos presenta en el lugar de trabajo con un potencial intrínseco de pérdidas humanas y económicas importante. Representan también un riesgo para la población en general. Con todo, no siempre se adoptan las medidas necesarias para prevenirlo o protegerse contra el mismo.

Al referirnos a las previsiones que deberían tomarse en la fase de ejecución de cualquier proyecto de obra e instalaciones de cualquier empresa, no hacemos más que recordar la necesidad de actuar de forma preventiva.

Las medidas apropiadas para evitar el riesgo de incendios o explosiones pueden variar según las circunstancias en que se presente el riesgo, pero el incendio como fenómeno, su evolución y las medidas de seguridad admiten un tratamiento común.

Evitar los incendios, conocer los principios básicos de la detección y la extinción, así como de la evacuación de los edificios, son deberes sociales de primer orden por cuanto la seguridad es consecuencia de la suma de las actitudes de los individuos que integramos las colectividades. También aquí es necesaria la intervención de los delegados y delegadas de prevención.

Causas más frecuentes

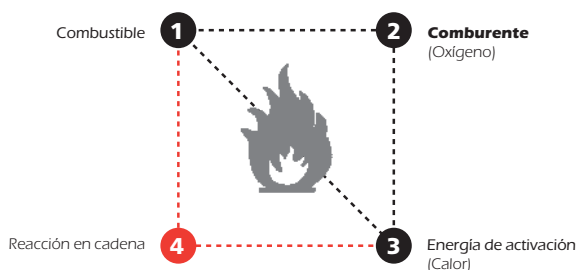
Según algunas estadísticas, un 90% aproximadamente de todos los incendios industriales son causados por 11 fuentes de ignición:

■ Incendios eléctricos	19%
■ Roces y fricciones	14%
■ Chispas mecánicas	12%
■ Fumar y fósforos	8%
■ Ignición espontánea	7%
■ Superficies calientes	7%
■ Chispas de combustión	6%

■ Llamas abiertas	5%
■ Soldadura y corte	4%
■ Materiales recalentados	3%
■ Electricidad estática	2%

¿Cómo se produce el fuego?

Para que se produzca el fuego o la explosión son necesarios los siguientes elementos: combustible, comburente (oxígeno) y energía de activación (calor).



Estos tres elementos forman el triángulo del fuego, de tal forma que cada uno de sus lados está siempre en contacto con los otros dos. La eliminación de cualquiera de sus lados o del contacto entre cualquiera de los vértices impide la producción del fuego. Ahora bien, una vez producido el fuego, hay un cuarto elemento a tener en cuenta: la reacción de los gases de la combustión entre sí y con el propio oxígeno del aire (reacción en cadena). De esta forma, como resultado de la misma combustión, el triángulo del fuego se transforma en un tetraedro del fuego, que permite su propagación. Si falta alguna de sus cuatro caras, la combustión no tiene lugar o se extingue rápidamente.

La prevención y lucha contra incendios consiste, pues, en arbitrar medidas de control o eliminación sobre los diferentes elementos que posibilitan la generación y propagación del fuego. Así, por ejemplo, un almacenamiento adecuado impide el contacto combustible-calor, una atmósfera inerte (echar arena) sofoca el fuego por falta de oxígeno, el agua puede rebajar la temperatura del combustible de forma que el fuego desaparece, determinados productos de extinción evitarán la reacción en cadena.

¿Cómo arden los combustibles?

- Los sólidos: la combustión de los sólidos se caracteriza por la aparición de llamas, brasas y gran cantidad de calor. Para que llegue a

arder ha de calentarse hasta desprender vapores suficientes que puedan inflamarse y arder en forma de llamas.

- Los líquidos: cuando arde un líquido, no arde propiamente éste, sino los vapores que emite bajo la acción de la elevación de temperatura. Dependiendo de la naturaleza de cada líquido inflamable pueden definirse tres puntos característicos:
 - Punto de ignición: mínima temperatura a la cual emite suficientes vapores, pero incapaces de mantenerse ardiendo.
 - Punto de inflamación: temperatura a la cual emite suficientes vapores para que el líquido se mantenga en combustión hasta su total consumo.
 - Punto de autoinflamación: temperatura a la que los vapores se inflaman espontáneamente sin contacto con llama, pudiendo formar mezclas explosivas con el aire.
- Los gases: los gases combustibles tienen dos concentraciones en volumen de aire (límite inferior y límite superior), entre las cuales se produce la inflamación.

Los humos de la combustión

El producto más peligroso de la combustión son los humos, dado que limitan en gran medida la visión, la respiración y, consecuentemente, la extinción del incendio y la evacuación del personal. Están constituidos por partículas de carbono en suspensión, anhídrido carbónico, vapor de agua y, sobre todo, gases tóxicos. En algunos casos son corrosivos y muy peligrosos para las personas.

Los humos y gases son los responsables de la mayoría de las muertes por incendios, ya sea directamente, por su inhalación, o debido al pánico y gran desorientación que originan.

Equipos de detección y extinción de incendios

1. Equipos de detección

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; sin embargo, no siempre es posible la presencia

RD 1942/1993
OGSHT, art. 82.4
UNE 23007
NBE-CPI/96
RD 2267/2004, Anexo 3

humana en todas las situaciones, por lo que se recurrirá a la detección automática.

Se emplearán un tipo de detectores u otros dependiendo de lo que queremos que se detecte, si son los subproductos de la combustión, como monóxido o dióxido de carbono, o bien los humos o las llamas.

En industrias o lugares de trabajo de gran peligrosidad, la Delegación Provincial de Trabajo podrá imponer la obligación de instalar los detectores más adecuados. En los demás locales, habrá que atenerse a lo dispuesto en la NBE-CPI/96.

Instalaciones de alarma

Contienen pulsadores manuales de alarma conectados a una central de señalización situada en un local permanentemente vigilado. Cuando se produce un conato de incendio, cualquier persona puede pulsar y la alarma será audible en todo el edificio. La distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta el pulsador no debe superar los 25 metros.

2. Sistemas de extinción

Extintores portátiles

Aparatos, portátiles o sobre ruedas, en cuyo interior está el agente extintor. Tienen peso y dimensiones apropiados para su uso y transporte. El peso máximo de un extintor portátil no excederá de 20 Kg.

La vida útil de un extintor no debe sobrepasar los 20 años a partir de la fecha de la primera prueba de presión.

Deben ser revisados cada tres meses, y someterse además a mantenimiento anual y retimbrado cada cinco años.

Se situarán en la proximidad de puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en lugares visibles en las vías de tránsito en sentido de salida y a ser posible que la parte superior del extintor esté 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. La propia composición del material combustible nos indica la clase de fuego. Asimismo, la efectividad del agente extintor varía dependiendo de la clase de fuego a extinguir.

Clase de fuego			Agentes extintores			
Combustibles			Agua	Espuma física	Polvo seco polivalente	Nieve carbónica (CO ₂)
A	Sólidos	Papel	SÍ ■■■	SÍ ■■	SÍ ■■	SÍ ■
		Madera				
		Tejidos				
		Gomas				
		Corcho				
		Caucho				
B	Líquidos	Gasolinas	SÍ ■ (pulverizada)	SÍ ■■	SÍ ■■■	SÍ ■
		Gasóleos				
		Disolventes				
		Pinturas				
		Barnices				
		Grasas				
		Alcohol				
		Cera				
		Benzol				
C	Gases	Propano	NO	NO	SÍ ■■■	NO
		Metano				
		Butano				
		Hidrógeno				
		Acetileno				
		Hexano				
		Gas ciudad y natural				
		Gas alumbrado				
C	Metales reactivos	Magnesio	NO	NO	SÍ ■■	NO
		Uranio				
		Aluminio en polvo				
		Sodio				
		Zirconio				
		Titanio				
D	Fuegos A, B, C y D en presencia de energía eléctrica		NO	NO	SÍ ■	SÍ ■■■

■■■ Muy efectivo
 ■ Efectivo
 ■ Poco efectivo

Bocas de incendio equipadas (BIE)

Son tomas de agua provistas de una serie de elementos que permiten lanzar el agua desde un punto hasta el lugar del incendio. Es imprescindible la existencia de conducciones de agua a presión. Si se careciera de ella, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los incendios.

Las BIE deben estar cercanas a los puestos de trabajo y a los lugares de paso del personal, acompañadas de las mangueras correspondientes, que tendrán la resistencia y sección adecuadas. Alrededor de la BIE, la zona estará libre de obstáculos para permitir el acceso y la maniobra sin dificultad. En función de su tamaño, se clasifican en bocas de incendio de 25 mm y bocas de 45 mm.

La BIE deberá montarse sobre un soporte rígido a una altura de aproximadamente 1,5 metros sobre el suelo. El número y distribución de las BIE será tal que la totalidad de la superficie esté cubierta, y que entre dos BIE no haya una distancia superior a 50 metros.

Rociadores de agua

Engloban la detección, la alarma y la extinción. La instalación se conecta a una fuente de alimentación de agua y consta de válvula de control general, canalizaciones ramificadas y cabezas rociadoras o sprinklers.

Los sprinklers se mantienen cerrados, abriéndose automáticamente al alcanzar una temperatura determinada, haciendo caer agua en forma de ducha. Cada sprinkler cubre un área entre 9 y 16 metros cuadrados.

Columna seca

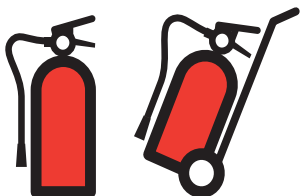
Conducción para el agua que traen los bomberos. Toma de agua en fachada o en una zona fácilmente accesible al servicio de los bomberos, con la indicación de uso exclusivo de los bomberos.

Hidrantes exteriores

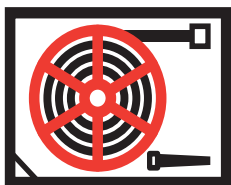
Tomas de agua conectadas a la red de alimentación de agua. Presentan uno o varios empalmes normalizados para mangueras, además de la correspondiente válvula de paso.

Dispositivos contra incendios

Extintores



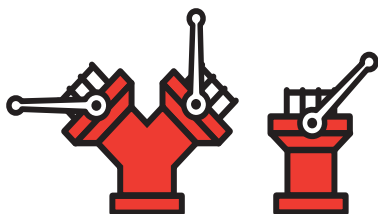
Boca de incendios equipada (BIE)



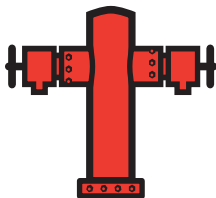
Rociadores de agua (sprinklers)



Columna seca



Hidrantes:



- **Tipo 80 mm**
1 salida de 70 mm
2 salida de 45 mm
Caudal 500 litros/minuto-2h
- **Tipo 100 mm**
1 salida de 100 mm
2 salida de 70 mm
Caudal 1.000 litros/minuto-2h

Prevención activa

1. Sobre las materias primas y el proceso productivo

■ Almacenamiento y conservación de combustible:

- No acumular en el puesto de trabajo materiales combustibles que no sean estrictamente necesarios para cada jornada y turno de trabajo.
- Conservación de líquidos inflamables en recipientes metálicos; los recipientes deberán estar llenos.
- Anclaje seguro de recipientes y botellas (vuelcos y vertidos).
- Evitar acumulación de polvos combustibles en zonas cerradas.
- Ventilación natural o forzada de las zonas de almacenamiento de combustibles.

RD 379/2001
ITC MIE-APQ 001
OGSHT, art. 81
RD 486/1997,
Anexo II.2

■ Control de las fuentes de calor:

- Estricto control o supresión de focos potenciales de ignición.
- Separación de las fuentes de calor.
- Ignifugación de los focos de calor.

OGSHT, art. 80
MI BT 26
RD 614/2001,
Anexo VI

■ Seguridad de los conductos de líquidos inflamables:

- Mantenimiento preventivo sobre el sistema de cierre de válvulas de los recipientes y conductos de gases combustibles.
- Comprobación de la estanqueidad de las conexiones de los conductos con agua jabonosa.
- Utilización habitual de bandejas de recogida para prevenir derrames de líquidos en puntos críticos.

ITC MIE-APQ 001

■ Señalización de seguridad:

- Clara señalización de las zonas de manejo y almacenamiento de los materiales potencialmente combustibles.
- Instrucciones visibles sobre la manipulación, en condiciones seguras, de los combustibles.
- Señalización exhaustiva de seguridad en trabajos con riesgo crítico.

RD 485/1997, art. 4
OGSHT, art. 78

2. Sobre los focos de ignición

■ Mantenimiento preventivo:

- Revisiones periódicas de las instalaciones eléctricas.
- Correcta lubricación y mantenimiento de la maquinaria.

- Mediciones periódicas de las tomas de tierra y corrección, si fuese necesario, de las mismas.
- Control de zonas con electricidad estática y material combustible.
- Los equipos de trabajo deben prevenir del riesgo de explosión.
- Los equipos de baja tensión deben contar con interrupto diferencial.

REBT, OGSHT, art. 80.d

RD 1215/1997, art. 3.5

■ Autorizaciones y prohibiciones:

Establecimiento en la empresa del correspondiente «permiso de fuego» únicamente para el personal formado para trabajos críticos con materiales inflamables o explosivos. Regulación de la prohibición de fumar en zonas críticas.

OGSHT, art. 2.5

LPRL, art. 15.3

3. Sobre el comportamiento general

■ Formación preventiva a trabajadores, mandos intermedios y jefaturas sobre el «Manual de Autoprotección»:

- Riesgos potenciales en el proceso de producción.
- Uso de los agentes extintores.
- Detección humana y automática del fuego.
- Coordinación en caso de siniestros.

Manual de
Autoprotección
OGSHT, art. 82.7
LPRL, art. 20

■ Seguridad pasiva:

Este tipo de seguridad es la que tiene por objeto oponer resistencia a los efectos del fuego una vez iniciado éste. No actúa sobre las causas del incendio, sino que está para luchar contra la temperatura, los gases corrosivos y los humos producto de la combustión de los materiales.

■ Resistencia al fuego de materiales:

Este aspecto es fundamental cuando se trata de escoger los materiales que forman parte de la estructura de los edificios y sus equipamientos. Los muros, las techumbres, las puertas, jácenas, etc., tendrán un comportamiento u otro ante el fuego en función de su composición estructural.

NBE-CPI/96,
Capítulo 3
OGSHT, art. 73
RD 2267/2004,
Anexo 2.5

■ Sectorización de incendios:

Consiste en delimitar las áreas edificadas respecto a una posible propagación de los incendios. Implican, además de contemplar espesores y calidad de materiales, soluciones especiales para los conductos (ener-

géticos y de ventilación), para los falsos techos y las aberturas de intercomunicación entre zonas, salas, pasillos y vías de evacuación del edificio.

**NBE-CPI/96,
Capítulo 2
OGSHT, art. 74
RD 2267/2004,
Anexo 2.2**

■ Ignifugación:

Incremento de la resistencia al fuego de los materiales que conforman los elementos constructivos de los centros de trabajo y edificios en general. La ignifugación representa una posibilidad de corregir situaciones deficientes en su origen. Es determinante ya que los puntos no ignifugados por dificultades prácticas o desconocimiento pueden hacer inoperante el tratamiento en el momento en que se desencadene un incendio.

**NBE-CPI/96,
Capítulo 3
OGSHT, art. 73**

■ Detección del fuego:

La detección de incendios tiene por finalidad el descubrimiento precoz del incendio para disponer de tiempo suficiente para atacar el incendio y/o evacuar la zona. Existen distintos sistemas de detección automática. Las detecciones automáticas deben completarse con los pulsadores manuales de alarma, dispositivos que al ser accionados disparan los sistemas de alarma de la zona y/o del edificio.

**NBE-CPI/96,
Capítulo 5
OGSHT, art. 2.4
RD 2267/2004 Anexo**

■ Señalización y alumbrado de emergencia:

Al objeto de identificar claramente los agentes extintores, su localización, las vías de evacuación y recorridos hacia el exterior, es imprescindible una correcta señalización. Es conveniente instalar una luz de emergencia en la parte superior de los elementos a utilizar en la protección y lucha contra incendios, con el objeto de permitir un adecuado manejo de los aparatos. La señalización deberá tener la siguiente característica: siempre debemos tener a la vista dos señales que nos indiquen lo mismo, una la que abandonamos y la otra hacia la que avanzamos. En concreto, se señalizarán: extintores portátiles, conductos y equipos fijos de extinción, pulsadores de alarma de incendio, rutas de evacuación y armarios para trajes ignífugos o para caretas antihumo.

**NBE CPI-96,
Capítulo 5
RD 486/1997,
Anexo I.A.10.7º y
I.A.11.3º
RD 485/1997
OGSHT, art. 78
RD 2267/2004,
Anexo 3.16 y 3.17**

Sistemas de autoprotección

1. Plan de autoprotección

Consiste en un conjunto de acciones preparadas de antemano, en las que se establece claramente cuándo, cómo, dónde, quién y qué ha de realizarse ante una situación de alarma, en relación con la gravedad que alcanzase la emergencia y a los medios que pueden llegar a disponerse.

Manual de
Autoprotección

Sus objetivos son los siguientes:

- Disponer de personal adiestrado para que se actúe con eficacia y rapidez.
- Tener informados a todos los ocupantes del edificio sobre cómo deben actuar ante una emergencia.
- Garantizar la dotación de los medios adecuados de lucha contra el fuego, así como su fiabilidad y perfecto funcionamiento en caso de necesidad.
- Manejo de los medios de extinción.

El plan de emergencia lleva consigo la creación de un organigrama de seguridad dentro del cual, a su vez, se integran un porcentaje elevado de personas, desde la jefatura hasta el personal operativo.

La actuación del personal implicado en el organigrama de seguridad de la empresa limitará su intervención a las fases iniciales del siniestro, dejando paso posteriormente a la actuación del personal externo de la Administración (Protección Civil, Bomberos, Servicios de Salud, etc.).

Clasificación de situaciones de emergencia:

- a) *Conato de emergencia*: situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del local.
- b) *Emergencia parcial*: situación que para ser dominada requiere la actuación de los equipos especiales del sector.
- c) *Emergencia general*: situación para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos.
- d) *Evacuación*: obliga a desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de manera ordenada y controlada.

Manual de
Autoprotección

2. Equipos de emergencia

Conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito del establecimiento.

Manual de
Autoprotección,
Orden de 29 de
noviembre de 1984

- a) Equipos de alarma y evacuación (EAE): grupos de dos o tres trabajadores cuya misión fundamental es:
 - Preparar y dirigir la evacuación, verificando que nadie se quede sin evacuar.
 - Auxiliar a los heridos en colaboración con los equipos de primeros auxilios.
- b) Equipos de primeros auxilios (EPA): grupos de trabajadores cuya misión es prestar los primeros auxilios a los lesionados durante una emergencia.
- c) Equipos de primera intervención (EPI): grupos de un mínimo de dos trabajadores cuya misión más importante es:
 - Combatir conatos de incendio con extintores portátiles en su zona de actuación.
 - Apoyar a los equipos de segunda intervención cuando les sea requerido.
- d) Equipos de segunda intervención (ESI): grupos de trabajadores con formación y entrenamiento suficiente e intensivo, su misión es:
 - Actuar directamente ante cualquier tipo de emergencia.
- e) Jefe de intervención (JI): es la persona que dirigirá las operaciones de extinción en el punto de la emergencia.
- f) Jefe de emergencia (JE): es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias y actuará desde el centro de control.

3. Simulacros de evacuación

Consisten en la realización de ejercicios periódicos, en el seno de la empresa, para comprobar la preparación del personal ante contingencias determinadas que son susceptibles de producirse en las instalaciones.

Este tipo de actividad debe formar parte de la gestión de la empresa y de los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, como modo de velar por la seguridad de los trabajadores y las instalaciones donde prestan sus servicios.

**Manual de
Autoprotección,
Orden de 29 de
noviembre de 1984**

Se realizarán, como mínimo, una vez al año, dependiendo del tipo de productos que se manipulen y del riesgo más o menos elevado que presente la actividad laboral. Son importantes para ver si todo lo planificado funciona.

Cuatro documentos que debe contener un plan de autoprotección

1. Evaluación del riesgo

- Identificación de las situaciones de riesgo potencial.
- Evaluación del riesgo de las condiciones de evacuación.
- Planos de situación y emplazamiento.

**Manual de
Autoprotección**

2. Medios de protección

- Instalaciones de detección, alarma y extinción.
- Medios humanos disponibles.
- Vías y planos de evacuación.

3. Plan de emergencia

- Clasificación de los tipos de emergencia.
- Acciones a desarrollar en cada uno de ellos.
- Equipos de emergencia.

4. Implantación

- Organización y coordinación.
- Medios técnicos y humanos.
- Simulacros periódicos.
- Programa de implantación y mantenimiento.

Acción sindical en la empresa

Todas las empresas deben contar con un plan de emergencia con medidas precisas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación. El delegado o la delegada de prevención debe asegurarse de que esto es así realmente. La guía para el control sindical que se incluye puede servir de orientación para verificar el nivel de seguridad antiincendio de la mayoría de empresas.

LPRL, art. 20

En aquellos casos en que tanto los recursos sindicales disponibles como la importancia del riesgo de incendio o explosión justifican un plan específico y detallado, se puede plantear una línea de acción sindical según la siguiente secuencia operativa:

- Realiza un estudio general de las instalaciones del centro de trabajo, anotando las deficiencias.
- Identifica las situaciones de alto riesgo para priorizar su solución ante la empresa.
- Distribuye la información sobre los riesgos detectados entre las personas trabajadoras con el fin de involucrarlos en tu acción sindical ante la empresa. Recoge sus propuestas.
- Exige un plan anual de seguridad para la lucha contra el riesgo de incendio y explosión, proponiéndolo en el programa de actividades del Comité de Seguridad y Salud, o directamente ante la representación empresarial. Compromete a la dirección de la empresa en la solución de las situaciones de riesgo. Exige la implantación del plan de emergencia en tu empresa o centro de trabajo, participando en su elaboración de acuerdo con la legislación vigente.
- Reivindica un plan de formación contra el fuego y el riesgo de explosión para toda la plantilla. Exige la realización de, al menos, un simulacro anual de evacuación en tu centro de trabajo. Aporta comentarios y/o críticas para su mejora.
- Conoce la legislación y normativa sobre las medidas preventivas para la lucha contra el fuego. Conociéndola podrás plantear coherentemente a la empresa la problemática detectada, aportando soluciones normativas.
- Comprueba que las modificaciones de obra civil e instalaciones se llevan a cabo con licencia y dirección de arquitecto. Solicita una copia del proyecto y comenta con el arquitecto los aspectos de seguridad antiincendios.

Guía para el control sindical

Almacenamiento de productos inflamables o explosivos

- ¿Existe una lista de productos inflamables o explosivos?
- ¿Están correctamente etiquetados?
- ¿Se almacenan en cantidad limitada?
- ¿Están almacenados separadamente en áreas específicas?
- ¿El local de almacenamiento reúne condiciones de seguridad respecto a incendios y explosiones?
- ¿Están controlados los posibles focos de ignición: riesgo eléctrico, producción de chispas o fricción, estufas sobre todo de llama viva, fumar...?
- ¿Se adoptan medidas de seguridad antiincendios en el almacenamiento de combustibles sólidos (papel, madera, etc.), sea como materias primas o como productos elaborados?

Utilización de productos inflamables o explosivos

- ¿Equipos antiestáticos donde exista riesgo de explosión?
- ¿Sistemas de aspiración de sustancias que pueden explotar en contacto con el aire?
- ¿Válvula de seguridad en los aparatos a presión?
- ¿Sistema de ventilación eficaz durante el trasvase y utilización de productos inflamables?
- ¿Control de focos de ignición durante el trasvase y utilización de productos inflamables?
- ¿Limpieza frecuente de residuos de productos inflamables?

Seguridad estructural y protección contra incendios

- ¿Se garantiza que un incendio en una zona del local no se propagaría libremente al resto del edificio?
- ¿Se detectaría con prontitud, y a cualquier hora, un incendio?
- ¿Existen extintores suficientes, eficaces para el tipo de fuego y correctamente distribuidos?
- ¿Se controlan periódicamente los extintores y los sistemas de detección de incendios?
- ¿Existen suficientes bocas contra incendios en número y distribución?

Evacuación y formación

- ¿Salidas de emergencia adecuadas y accesibles que abran hacia fuera?
- ¿Vías de evacuación permanentemente abiertas y accesibles?
- ¿Planos precisos de evacuación?
- ¿Señalización y alumbrado de emergencia?
- ¿Ejercicios anuales con simulacro de evacuación?
- ¿Hay trabajadores formados y adiestrados para la lucha contra incendios?
- ¿Consignas claras a todo el personal en caso de incendio?
- ¿Equipos de primera intervención constituidos y adiestrados?

¿Qué dice la ley?

Seguridad estructural

La ley obliga a observar una serie de medidas dirigidas a evitar los incendios y a facilitar su detección, aislamiento y extinción en los proyectos de obra o instalaciones. La Norma Básica de la Edificación-Condición de Protección contra Incendios (NBE-CPI/96) contiene los preceptos básicos de seguridad estructural antiincendios a observar en edificios destinados a:

- Uso vivienda.
- Uso hospitalario.
- Uso administrativo.
- Uso docente.
- Uso residencial.
- Uso garaje.
- Uso comercial.

Los edificios de uso industrial se rigen por lo dispuesto en el RD 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, el RD 486/1997, de Lugares de Trabajo, y por la vieja Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuyo capítulo X sigue vigente a estos efectos.

Para cada uso se tratan los siguientes apartados:

- Compartimentación, evacuación y señalización.
- Instalaciones generales y locales de riesgo especial.

- Comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos y materiales.
- Instalaciones de protección contra incendios.

Además la NBE-CPI/96 contiene tres apéndices donde se indican:

- La resistencia al fuego de los elementos constructivos.
- La accesibilidad y entorno de los edificios para favorecer y facilitar la intervención de los bomberos.
- Normas UNE citadas en el texto.

Además se deben observar normativas específicas, como las que regulan las instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio o explosión y el almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

En principio, la intervención de un arquitecto proyectista asegura el cumplimiento de toda la normativa de seguridad, puesto que es su obligación y su responsabilidad observarla. Para cualquier duda sobre la seguridad estructural del edificio, lo mejor es hablar con el arquitecto. Si no hay forma de localizarlo, porque la obra se realizó hace muchos años, se puede recabar el asesoramiento de los bomberos. Más peligroso es el que se realicen obras sin licencia; eso significa que no hay proyecto y probablemente ningún profesional revisa la seguridad de la obra. En ese caso, denunciar la obra ilegal al Ayuntamiento, y si hay riesgo inmediato de incendios, a los bomberos.

Prevención

Otro grupo de normas obliga a observar precauciones en el uso de locales y materiales para prevenir los incendios.

- *Aislar y limitar el riesgo*: aislar los locales donde haya riesgo de incendios y limitar el almacenamiento de productos y materias inflamables.
- *Eliminar fuentes de energía y de calor*: en los locales especialmente expuestos a riesgo de incendios por la presencia de materiales inflamables o explosivos, no deberán existir fuentes de energía o de calor (ojo con las tuberías de conducción de fluidos de altas temperaturas).
- *Observar buenas prácticas de trabajo*: son muchas y dependen del tipo de riesgo. Siempre que se trabaje con productos inflamables se procurará:

**OGSHT,
arts. 74 y 81**

**OGSHT, art. 80
MI BT 26
RD 614/2001,
Anexo VI**

OGSHT, art. 81

- Efectuar lentamente el llenado de los depósitos de líquidos.
- Etiquetar correctamente los envases.
- Controlar el enfriamiento de las sustancias pulverizadas antes de almacenarlas.
- Recoger y aislar inmediatamente los desperdicios.
- Llevar a los locales de trabajo sólo la cantidad de productos estrictamente necesaria para el proceso de fabricación.

- *Controlar los factores que aumentan el riesgo:* se vigilará la temperatura, humedad y ventilación de los locales a riesgo. Donde éste sea alto está prohibido fumar, introducir mecheros o cerillas o cualquier útil de trabajo no autorizado por la empresa.
- *Conocer y evaluar el riesgo:* para ello, las etiquetas y las fichas de seguridad de los productos y preparados peligrosos son una valiosa fuente de información.

OGSHT, art. 83
RD 486/1997,
Anexo III

RD 614/2001,
Anexo VI

RD 363/1995
RD 255/2003

Extinción y limitación de daños

En los locales que ofrezcan peligro de incendios se debe asegurar la disponibilidad de los medios de extinción de incendios (agua, extintores o arenas finas) más idóneos según el tipo de combustibles y riesgo presentes. En casos de gran peligrosidad:

- La Delegación Provincial de Trabajo podrá obligar a instalar detectores de incendios adecuados.
- Se constituirá un equipo o brigada contra incendios especialmente entrenada sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados. El personal de esta brigada debe disponer de equipamiento adecuado.
- Se efectuarán periódicamente alarmas y simulacros de incendios para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención.

Es obligatorio el uso de los equipos de protección personal contra incendios proporcionados por la empresa (guantes, manoplas, mandiles o trajes ignífugos, calzado especial).

Las vías de evacuación, puertas, pasillos, escaleras, etc., deben estar libres de obstáculos, convenientemente señalizadas y provistas de iluminación de emergencia cuando sea necesario.

Los aparatos, equipos y sistemas empleados en la protección contra incendios deben cumplir el RD 1942/1993, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Como regla general (aunque hay excepciones), la colocación de una marca de conformidad a normas acreditará la idoneidad del equipo. La instalación y mantenimiento los debe llevar a cabo personal autorizado inscrito en un libro registro de la comunidad autónoma.

Planes de emergencia

La elaboración de un plan de emergencia es obligatoria en todas las empresas y permite optimizar la prevención de incendios.

- Aquellas empresas en las que, de acuerdo a su tamaño, actividad y presencia de personas ajenas a la misma, sea previsible que se produzcan situaciones de emergencia.
- Las empresas donde se puedan producir sucesos como emisiones, fugas, vertidos, incendios o explosiones que sean consecuencia de un desarrollo incontrolado de una actividad industrial que suponga una situación de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública para las personas, el medio ambiente o los bienes.
- Las empresas que desarrollen procesos industriales peligrosos o utilicen sustancias químicas en determinadas cantidades según se detalla en el RD 1254/1999, de prevención de accidentes graves.
- Cuando se considere necesario para un adecuado control de las consecuencias de posibles accidentes graves en centros de trabajo o locales de pública concurrencia.
- Cuando sea factible que se produzca una propagación de las consecuencias de un acontecimiento inicial indeseado, generando daños graves más allá de su lugar de origen.
- Los gestores de residuos tóxicos y peligrosos. Las instalaciones nucleares y radiactivas. Cuando la autoridad competente así lo exija.

En los planes de emergencia se analizarán las situaciones de emergencia y se designarán a las personas encargadas y con la formación adecuada para hacer frente a las diferentes situaciones de emergencia. Periódicamente se comprobará el correcto funcionamiento del plan. Para la aplicación de los planes de emergencia se deben organizar asimismo las relaciones necesarias con servicios externos a la empresa.

LPRL, art. 20

Causas principales de ignición y medidas preventivas

Incendios y explosiones en circuitos eléctricos

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Envejecimiento de circuitos y cortocircuitos en tomas de corriente.	Actualización y renovación de los circuitos eléctricos al Reglamento electrotécnico de baja tensión y MI-BT-026.
Recalentamiento del cableado y sobrecargas eléctricas.	Calibración del cableado utilizado al consumo de los aparatos que éste alimenta.
Fallos en los circuitos de motores eléctricos.	Protección y aislamiento del cableado, en función del riesgo del entorno. Instalación de fusibles de protección, disyuntores diferenciales y relés térmicos en los motores.
Puntos de luz e interruptores expuestos a atmósferas explosivas.	Protección de la instalación con materiales antideflagrantes.
Centros de transformación en espacios cerrados.	Ventilación natural o forzada.
Centros de transformación con refrigerantes a base de piraleno (PCB).	Eliminación y sustitución del piraleno como refrigerante de los transformadores. Ubicación de los centros de transformación en salas con una correcta resistencia y estabilidad al fuego. Ubicación de grandes transformadores al aire libre.
Descargas eléctricas atmosféricas.	Instalación de dispositivos pararrayos.

Incendios y explosiones por electricidad estática

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Máquinas generadoras de electricidad estática por fricción.	Conexión a tierra de aquellas máquinas que generen electricidad estática. Control de la humedad relativa, adecuándola entre el 50% y el 80%. Barras ionizantes, convirtiendo el aire en conductor, neutralizando la electricidad estática.
Trasvase de líquidos inflamables.	Conexión eléctrica entre sí y a tierra entre depósitos cuando se realizan trasiegos de líquidos combustibles o inflamables. Trasvases a velocidades lentas. Ventilación natural o forzada para impedir acumulación de vapores inflamables o explosivos. Inertización previa de tuberías, tanques y depósitos. Empleo de recipientes metálicos. Separación física de combustibles e inflamables de los circuitos eléctricos.

Incendios y explosiones por fricción

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Fricción de los elementos móviles de motores o máquinas con producción de calor.	Implantación de un programa de mantenimiento, con revisión de aquellos elementos causantes de la fricción: cojinetes, correas, astillas, polvo, etc.
Máquinas en movimiento con utilización de materiales inflamables, produciendo chispas y recalentamientos.	Separación o sustitución de los materiales inflamables del entorno de las máquinas.
Máquinas fuera de alineación.	Revisión de la alineación de las máquinas, efectuando rutinas de mantenimiento y limpieza alrededor de las operaciones.

Incendios y explosiones por chispas mecánicas

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Golpes de herramientas contra superficies duras, produciendo chispas con aportación de calor y partículas arrancadas por impacto.	Utilización de herramientas antichispa. Instalación de separadores magnéticos. Eliminación de metales extraños.
Chispas por impacto zapato-suelo en sus partes metálicas.	Eliminación de partes metálicas en calzado y/o suelo.

Incendios y explosiones por soldadura y oxicorte

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Partículas de material derretido.	Separación de combustibles de la zona de trabajos, con un mínimo de 12 metros. Recubrimiento de los materiales cercanos con lonas ignífugas. Ventilación previa de tanques con gases o polvos combustibles. Vigilancia humana de la zona. Inspecciones rutinarias al finalizar los trabajos.

Incendios y explosiones por ignición espontánea

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Materiales oxidables espontáneamente con el aire y fuerte producción de calor (linaza, fibras vegetales, yute, lino, lana, heno, etc.).	Dispositivos automáticos de alarma para control de las temperaturas y rápida extinción automática del fuego.
Líquidos inflamables en habitáculos con alta temperatura.	Ventilación natural o forzada.
Combustibles cercanos a conductos de calefacción.	Separación de materiales combustibles con respecto a los conductos generadores de altas temperaturas.
Conductos de vapor, agua y gases a alta temperatura.	Amplio espacio alrededor de los conductos calientes
Superficies a más de 260 °C.	Detección automática de altas temperaturas. Control exhaustivo de las temperaturas. Alarmas de temperaturas críticas. Utilización de técnicas de enfriamiento. Cubrir las superficies calientes con materiales aislantes térmicos.
Aparatos calentados eléctricamente.	Señalización luminosa de los aparatos conectados. Desconexión de los aparatos eléctricos al finalizar los trabajos y comprobaciones posteriores rutinarias de su desconexión.
Inmersión de metales calientes en aceites.	Utilización de técnicas de enfriamiento en superficies.
Lámparas infrarrojas.	Protección de las lámparas infrarrojas contra roturas. Separación de los combustibles de las lámparas

Incendios y explosiones por llamas abiertas

Fuentes de ignición	Medidas preventivas
Utilización de quemadores, sopletes y hornillos de gas inflamable.	Mantenimiento preventivo para evitar goteos y fugas. Sustitución en caso de estado deficiente. Estabilidad de los equipos portátiles.
Operaciones compartidas con materiales combustibles o atmósferas inflamables o explosivas.	Detección previa de atmósferas inflamables o explosivas. Implicar al responsable de seguridad de la empresa, denunciando el peligro detectado y solicitando, si fuera inminente, la paralización del proceso. Retirada de los materiales combustibles de la zona. Vigilancia humana durante los trabajos, dotada de medios de comunicación especiales con las brigadas de emergencia.
Líneas del combustible/inflamable expuestas a roturas por daños físicos.	Colocación de resguardos de seguridad en las líneas. Ubicación de vasijas para una hipotética recogida de derrames en los puntos críticos. Mantenimiento preventivo de la corrosión de líneas y sustitución cuando se aprecien desgastes. Válvulas de seguridad para corte rápido del combustible.
Hornos.	Ventilación previa antes de proceder a su encendido.