



Principios básicos de seguridad contra incendios

Principios básicos de seguridad contra incendios

© Asepeyo. Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151. 17ª Edición, Septiembre 2023

Autor: Joan Pau Esplugas Vidal

Dirección de Prevención de Asepeyo

Reservados todos los derechos en todas las lenguas y países

R1E93001V17

www.asepeyo.es

Índice

PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	4
EL FUEGO	5
¿Qué es un incendio?	
¿Qué es el fuego?	
TEORÍAS SOBRE EL FUEGO	5
El triángulo del fuego	
El tetraedro del fuego	
FACTORES NECESARIOS PARA QUE SE PRODUZCA UN INCENDIO	6
Material combustible	
Clases de fuego	
Comburente	
Energía de activación	
Reacción en cadena	
EL DESARROLLO DE UN INCENDIO	10
PELIGROS PARA LAS PERSONAS AFECTADAS POR UN INCENDIO	11
Calor / temperaturas peligrosas	
LA ACTUACIÓN CONTRA LOS INCENDIOS	14
Etapas de la posible actuación contra incendios	
La actuación integral contra los incendios	
LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS	16
Eliminación del combustible	
Control de los focos de ignición	
La prohibición de fumar	
El permiso de fuego	
Comportamiento general para la prevención de incendios	
LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS	20
Medios de extinción	
Agentes extintores	
Espuma física	
Polvos químicos secos BC y ABC	
Polvos químicos especiales	
Anhídrido carbónico	
Hidrofluorocarburos y otros agentes gaseosos distintos del CO ₂	
Derivados halogenados (halones)	
Adaptación del agente extintor a la clase del fuego	
Resumen de los agentes extintores adecuados a cada clase de fuego	
Medios de extinción	
LA ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	25
El plan de emergencia	
El esquema de principio	
Conducta a seguir ante un incendio	
CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE UTILIZACIÓN DE LOS EXTINTORES PORTÁTILES Y DE LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	30
Extintores	
Método de empleo de un extintor	
Tipos de BIE	
Presiones y caudales	
Red específica de BIE	
Emplazamiento y distribución	
Método de empleo de una boca de incendio equipada de 45 mm	
Método de empleo de las bocas de incendio equipadas con manguera semirrígida de 25mm de diámetro	
Método de empleo	

PRESENTACIÓN

Uno de los riesgos más comunes y presente en muchas actividades laborales es el de incendio, por lo que es necesario desarrollar las acciones apropiadas de prevención y protección para que éste no se produzca y, si desafortunadamente ocurre, debemos estar preparados para su control y minimización de los daños para que no afecten principalmente a las personas, los bienes, la continuidad de las actividades y el medio ambiente.

Esta documentación ofrece una información básica y general sobre los factores que intervienen para que se produzca un incendio, el desarrollo del mismo y los peligros a los que pueden estar expuestas las personas por los efectos del calor, la temperatura, el humo y las sustancias tóxicas que se desprenden en la combustión de los materiales, y el deterioro del medio ambiente por los residuos generados en la extinción de los incendios desarrollando también las principales medidas preventivas y de protección a llevar a cabo.

También se tratan las distintas posibilidades de respuesta, contempladas desde un enfoque integral de la seguridad contra incendios, y se desarrollan las técnicas específicas de prevención, los métodos de extinción en función de los agentes extintores disponibles. Se completa con una llamada de atención hacia la importancia y necesidad de contar con una organización de seguridad contra incendios, que se traduce habitualmente en la elaboración e implantación de un plan de emergencia, añadiendo también el procedimiento de utilización de los extintores y de las dos clases de bocas de incendio equipadas.

Asepeyo pretende que esta publicación sea una valiosa herramienta para el establecimiento de los criterios fundamentales de la seguridad contra incendios en las empresas y contribuir a la formación de las personas, que dentro de las mismas están encargadas de prevenirlos y luchar contra ellos, para posibilitar el cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1995 de PRL.

Asepeyo dispone de experiencias de realidad virtual, vídeos y documentación técnica relacionados con el tema de incendios disponible en el portal PRL (<https://prevencion.asepeyo.es/>).

Evarist Llenas Torrent

Director de Prevención de Asepeyo

INTRODUCCIÓN

El dominio práctico del fuego supone una de las etapas más importantes del progreso humano. Sin embargo, el uso continuo y cada vez más profuso de materias combustibles de todo tipo hace que se produzcan, a menudo, fuegos no deseados que causan lesiones personales, muertes, daños a la propiedad y degradación del medio ambiente.

Las estadísticas indican que cada año aumentan los daños materiales al medio ambiente y las víctimas producidos por el efecto directo del fuego, calor y llamas, así como por los efectos indirectos de gases calientes, corrosivos y tóxicos.

Frente a esta situación general, existe la posibilidad de protección contra los incendios y sus efectos en aquellos lugares y actividades donde se aplican las técnicas y principios de:

- Prevención de incendios
- Lucha contra el fuego
- Protección estructural y de bienes
- Protección humana. Evacuación



Esta documentación resume los conceptos básicos sobre seguridad contra incendios acerca de:

- POR QUÉ SE PRODUCEN.
- QUÉ HACER para PREVENIRLOS.
- QUÉ SUSTANCIAS EXTINTORAS utilizar para apagarlos y cómo aplicarlas.
- La ORGANIZACIÓN más adecuada de las personas y de los medios disponibles para salvaguardar las vidas humanas en las empresas.

EL FUEGO

¿QUÉ ES UN INCENDIO?

Un incendio es un fuego incontrolado.

Sus efectos son generalmente no deseados, pudiendo provocar muertes y lesiones personales por el humo, gases tóxicos y altas temperaturas, y también daños materiales a las instalaciones, productos fabricados, edificios y el medio ambiente.



¿QUÉ ES EL FUEGO?

El fuego es una reacción química de combustión, basada en fenómenos de “Oxidación-reducción” fuertemente exotérmicos, que se manifiestan por un gran desprendimiento de luz y calor. Esta reacción exige la presencia de un material “oxidante” y otro “reductor”.

El material oxidante más frecuente es el oxígeno, y los diferentes tipos de combustibles (sólidos, líquidos o gaseosos) intervienen como reductores.

Según la velocidad de reacción, manifestada por la velocidad de propagación del frente de las llamas, se le dan las denominaciones siguientes:

- Combustión, para una velocidad menor de 1 m por segundo.
- Deflagración, para una velocidad superior a 1 m por segundo.
- Detonación, para una velocidad mayor que la del sonido.

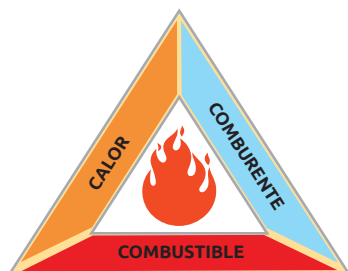


TEORÍAS SOBRE EL FUEGO

Los diferentes fenómenos observados según los combustibles ardan con formación de llamas y/o con formación de brasas, han dado origen a dos teorías diferentes, que simplificadaamente se conocen como la teoría del TRIÁNGULO DEL FUEGO y la teoría del TETRAEDRO DEL FUEGO.

EL TRIÁNGULO DEL FUEGO

En su concepto más simplificado, el fuego se produce cuando existen simultáneamente en el tiempo y el espacio los tres factores siguientes:



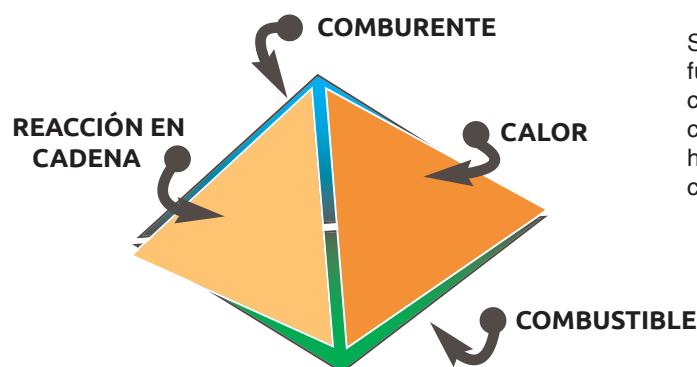
- Una materia **combustible**.
- Un **comburente**, normalmente el oxígeno del aire.
- **Calor** suficiente, que aporta la energía necesaria para activar la reacción.

Estos factores pueden asimilarse a los tres lados de un triángulo, cada uno de los cuales debe estar siempre en contacto con los otros dos para que se produzca la combustión.

Este principio es de aplicación general a los fuegos de combustibles sólidos, que generalmente producen residuos y forman brasas incandescentes.

EL TETRAEDRO DEL FUEGO

Según esta teoría, además de los factores anteriores, se considera necesaria, para la producción de llamas, la existencia de **reacciones en cadena** no inhibidas de gases y vapores difundidos en el aire, que se mantienen por la presencia de radicales activos.



Su origen tuvo lugar al observar el comportamiento del fuego de los líquidos inflamables y, sobre todo, el comportamiento de algunos productos extintores, como el polvo químico seco o los derivados halogenados, cuya rapidez de extinción no era comprensible por la teoría del triángulo del fuego.

FACTORES NECESARIOS PARA QUE SE PRODUZCA UN INCENDIO

Según lo indicado anteriormente, para que se produzca un incendio son necesarios los factores siguientes:

- Materiales combustibles
- Comburente
- Energía activa (calor)
- Reacción en cadena no inhibida
- Progresión incontrolada de la combustión

MATERIAL COMBUSTIBLE

Un combustible es una sustancia, generalmente de tipo orgánico, capaz de combinarse con el oxígeno, de forma rápida y con producción de luz y calor (combustión).

En general, estas sustancias desprenden vapores al ser calentadas, y son estos vapores los que reaccionan con el oxígeno.

Los combustibles se dividen en:

- Sólidos
- Líquidos
- Gases
- Metales

La materia combustible es la que mejor caracteriza el tipo de incendio y la forma en que se desarrolla. Las características más importantes de los combustibles a considerar son:

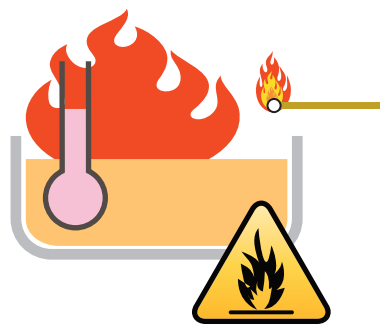
- Temperatura de inflamación
- Temperatura de combustión (ignición)
- Temperatura de autoinflamación
- Energía mínima de ignición
- Potencia calorífica

Para líquidos y gases licuados se consideran además:

- Límites de inflamabilidad (inferior y superior)
- Temperatura de ebullición

Para una mejor comprensión de este concepto cabe decir:

- Un gas combustible arde a cualquier temperatura.
- Un líquido “inflamable” arde a temperatura ambiente y cualquier foco de ignición puede prenderlo, ya que su temperatura de combustión es baja: la gasolina arde a partir de los 40°C bajo cero; el sulfuro de carbono arde a partir de 30°C bajo cero; el alcohol etílico a partir de 14°C.
- Un líquido “combustible” como el gasóleo requerirá un ligero calentamiento, y entonces cualquier foco de ignición podrá inflamarlo comportándose como los líquidos “inflamables”.
- Los sólidos combustibles necesitan ser calentados hasta emitir vapores por destilación, y generalmente su temperatura de combustión se encuentra por encima de los 100°C.
- Los sólidos pulverizados, finamente divididos, si se encuentran en suspensión en el aire se comportan como gases inflamables, pudiendo producir explosiones.



CLASES DE FUEGO

La importancia del combustible afectado en un incendio es tan destacada que los incendios se clasifican de acuerdo con el combustible.

En la norma UNE-EN-2 se distinguen 5 clases de fuego, de acuerdo con el tipo de combustible, que son: Clase A (sólidos), Clase B (líquidos o sólidos licuables), Clase C (gases), Clase D (metales especiales) y clase F (derivados de la utilización de ingredientes para cocinar –aceites y grasas vegetales o animales- en los aparatos de cocina).



Clase A

Son los fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

Ejemplo: Madera, carbón, tela, papel, cartón, paja, plásticos, caucho, etc.



Clase B

Son los fuegos de líquidos o de sólidos licuables.

Ejemplo: Gasolina, petróleo, alcohol, gasóleo, alquitrán, grasas, ceras, parafinas, etc.



Clase C

Son los fuegos de gases.

Ejemplo: Acetileno, butano, metano, propano, gas natural, gas ciudad, hidrógeno, propileno, etc.



Clase D

Son los fuegos de metales.

Ejemplo: Aluminio en polvo, potasio, sodio, magnesio, etc.



Clase F

Son los fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

COMBURENTE

El comburente aporta el oxidante necesario para la combustión y, en general, es el oxígeno contenido en el aire, en un 21 % en volumen.

Debe tenerse en cuenta que otros productos y elementos químicos pueden actuar como oxidantes, por lo que en condiciones determinadas puede producirse fuego sin la presencia de aire.

ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

La mayor parte de las materias combustibles necesitan ser calentadas a una temperatura superior a la temperatura ambiente para que por destilación (sólidos) o evaporación (líquidos) desprendan vapores capaces de mezclarse con el oxígeno del aire en condiciones apropiadas para la combustión.

El calor necesario para situar la mezcla "comburente - combustible" en condiciones de temperatura suficiente se denomina "energía de activación", y es proporcionado por los llamados "FOCOS DE IGNICIÓN".

El calor o energía de activación necesario varía según el estado físico del combustible. Normalmente es suficiente una energía del orden de 0,1 a 0,5 milijulios para los gases y vapores de líquidos combustibles, por lo que supone que cualquier foco de ignición (chispa) es suficiente para encenderlos.

Para los sólidos combustibles es necesaria la presencia de llama, generalmente, pero debe tenerse en cuenta que si están en forma de polvo se comportan como los gases y vapores líquidos inflamables.

Los focos de ignición por su origen se clasifican en:

- Térmicos
- Eléctricos
- Mecánicos
- Químicos

Los focos de ignición más frecuentes son:

FOCO DE IGNICIÓN	
Electricidad	18 %
Fricción, rozamiento	14 %
Chispas metálicas	12 %
Fumar y fósforos	9 %
Corte y soldadura	8 %
Superficies calientes	7 %
Chispas de combustión	6 %
Llamas abiertas	5 %
Ignición espontánea	4 %
Materiales recalentados	3 %
Indeterminados	12 %

La electricidad (incluyendo la electricidad estática), la fricción o rozamiento, las chispas metálicas y el fumar y útiles de fumador causan el 55 % de los incendios.

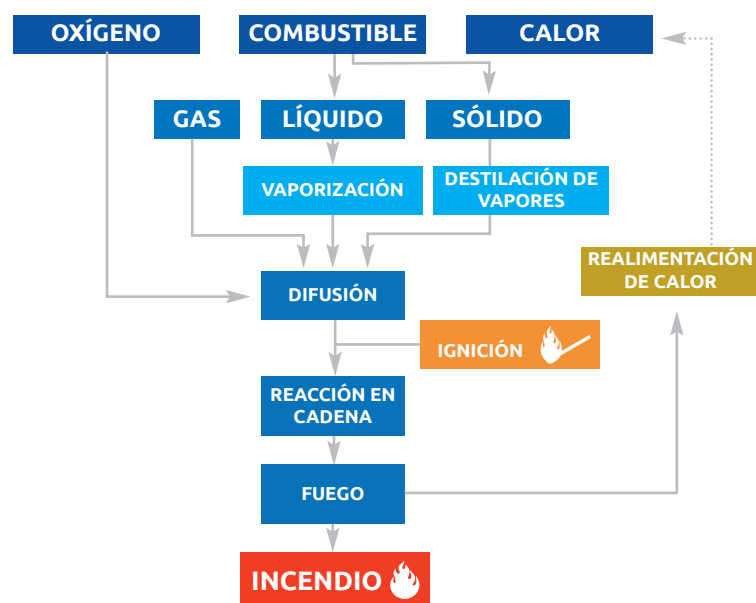


Ejemplos concretos de focos de ignición:

- Cables eléctricos sobrecargados.
- Instalaciones eléctricas sin protección contra sobreintensidades.
- Fusibles de protección "puenteados".
- Derrame de combustibles por fugas de la alimentación en quemadores de calderas.
- Almacenamiento en combustibles líquidos, disolventes, etc., cerca de estufas.
- Trabajadores fumando en zonas de almacenamiento con combustibles sólidos y/o líquidos.
- Quema de desperdicios y basuras en lugares inadecuados.
- Ejes de motores y máquinas mal alineados, etc.
- Productos químicos incompatibles entre sí, que entran en contacto.
- Baterías de ion litio en mal estado.
- Sopletes de soldadura.
- Escorias calientes.
- Radiación de alta energía, microondas, RF, etc.

REACCIÓN EN CADENA

La reacción en cadena es la forma de la progresión de la combustión a nivel molecular en combustibles gaseosos y líquidos vaporizados por medio de radicales "activos" (moléculas inestables) que actúan de catalizadores en las etapas intermedias de la combustión para transformar las moléculas de combustible iniciales hasta los productos finales de la combustión.



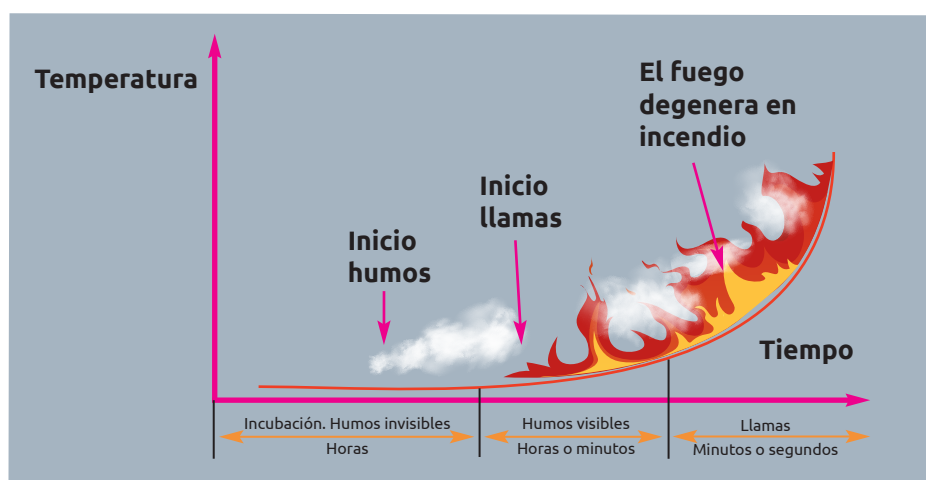
EL DESARROLLO DE UN INCENDIO

Un incendio, en general, tiene un desarrollo diferente según se trate de materiales sólidos, líquidos o gases.

En un **combustible sólido** hay:

- Un período de incubación por oxidación espontánea o calentamiento, hasta alcanzar la temperatura adecuada, que se caracteriza por la emisión de vapores y humos en pequeña cantidad (olor a quemado).
- La aparición de llamas o conato de incendio.
- El desarrollo del incendio hasta afectar a toda la masa combustible por medio de la propagación del frente de llamas.

DESARROLLO DE UN INCENDIO EN LOS COMBUSTIBLES SÓLIDOS

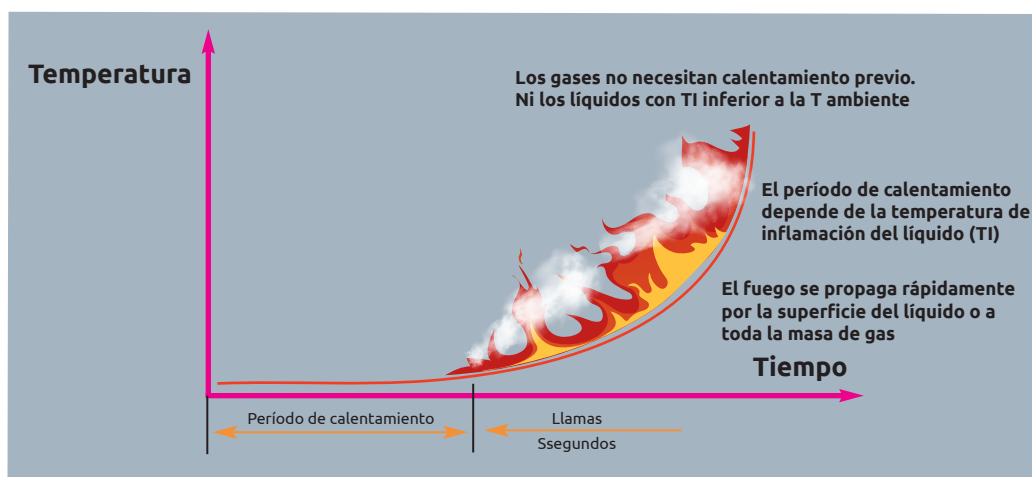


En un **combustible líquido** hay:

- Un período de incubación por calentamiento, si el líquido tiene una temperatura de inflamación superior a la temperatura ambiente, con desprendimiento de vapores.
- Aparición de llamas.
- Rápida propagación a toda la superficie libre del líquido en contacto con el aire.

En un combustible gaseoso, la presencia de un foco de ignición con suficiente energía inflama instantáneamente toda la masa de gas presente, pudiendo llegar a producir detonaciones y explosiones, en función de su velocidad de propagación.

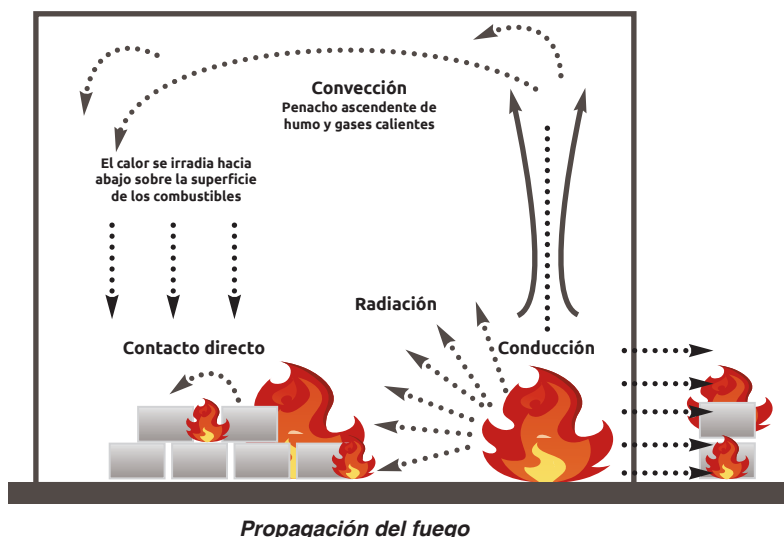
DESARROLLO DE UN INCENDIO EN LOS LÍQUIDOS Y GASES



La propagación se fundamenta en las formas de transmisión del calor:

- Radiación
- Convección
- Contacto directo (propagación de la llama)
- Conducción

En los edificios, su máxima extensión dependerá de las condiciones de sectorización, de la resistencia al fuego de las paredes del recinto, muros de separación, techos, suelos y puertas y elementos de cierre de huecos verticales y horizontales.



Si el fuego no encuentra obstáculos o los puede eliminar, se extenderá al máximo recinto que pueda ocupar.

PELIGROS PARA LAS PERSONAS AFECTADAS POR UN INCENDIO

Los peligros para las personas afectadas por un incendio se derivan de los factores siguientes:

- Calor
- Visión limitada por opacidad del humo e irritación de los ojos
- Narcosis por gases asfixiantes
- Gases tóxicos
- Irritación de las vías respiratorias

Estos factores tienen como consecuencia:

- Incapacidad física
- Pérdida de la coordinación motriz
- Visión reducida
- Desorientación
- Falta de juicio
- Pánico

En efecto, durante un incendio se desprenden gases, vapores, aerosoles y partículas sólidas en suspensión, diversos productos residuales de las reacciones químicas de oxidación-reducción que tienen lugar en la combustión.

Son estos humos, los productos tóxicos que los componen, los que causan el mayor número de víctimas mortales en los incendios.

La mayoría de estas víctimas ocurren porque, en principio, no han podido encontrar la salida por causa del humo y, después, porque el monóxido de carbono les ha envenenado, o la falta de oxígeno asfixiado.

Entre los gases que se desprenden los más tóxicos son tres: monóxido de carbono, ácido cianhídrico y ácido clorhídrico, estos últimos derivados de los materiales que contienen nitrógeno, y cloro en su composición.

El principal gas tóxico en los incendios es el MONÓXIDO DE CARBONO. Aproximadamente el 50 % de las víctimas de incendios fallecen a consecuencia de la inhalación de este gas. Si se suma el efecto sobre grupos más susceptibles, como los niños, ancianos, incapacitados físicos y las personas bajo los efectos del alcohol, drogas, medicación y otras con enfermedades cardíacas, este porcentaje asciende al 80 %. Desde el punto de vista de peligrosidad, no es el gas más tóxico pero sí el más abundante.

Si a ello unimos que también se desprenden grandes cantidades de anhídrido carbónico, que tiene un efecto estimulante del ritmo respiratorio, que puede llegar hasta duplicarse cuando la concentración es del 3 % de anhídrido carbónico, es fácil comprender que el principal riesgo para las personas en un incendio es la inhalación de gases tóxicos a altas concentraciones.

En una combustión que se desarrolla con aporte de oxígeno suficiente, el carbono de la mayoría de los combustibles orgánicos reaccionará completamente con el oxígeno para producir anhídrido carbónico. En los incendios, sin embargo, la cantidad de oxígeno disponible no es tan abundante y se producen grandes cantidades de monóxido de carbono, tanto mayores cuanto mayor sea el grado de confinamiento.

La toxicidad del monóxido de carbono se debe a su facilidad de combinación con la hemoglobina de la sangre para formar carboxihemoglobina (COHb), que impide el intercambio de oxígeno y anhídrido carbónico.

- El monóxido de carbono no es el más tóxico, pero sí uno de los más abundantes y constituye la mayor amenaza en la mayoría de los incendios. Su toxicidad deriva de su afinidad por la hemoglobina para formar carboxihemoglobina (COHb).
- Las investigaciones realizadas sobre víctimas mortales por exposición a atmósferas tóxicas demuestran que el componente principal era el CO en el 50 % de los casos, y en otro 30 % de los casos, el CO combinado con enfermedades cardíacas y/o intoxicación etílica. En total, el 80 % de las víctimas mortales en incendios son debidas a la acción directa o indirecta del monóxido de carbono.
- Los niños, los ancianos, los discapacitados, las personas bajo los efectos del alcohol, drogas o medicamentos y los enfermos cardíacos son particularmente sensibles. El 66 % de las víctimas mortales son menores de 6 años o mayores de 60.

Para evitar, dentro de lo posible, la exposición a estos gases se recomienda, como práctica de emergencia, respirar el aire a nivel del suelo, salir del recinto andando a gatas y protegerse la nariz y la boca con un pañuelo húmedo. Lamentablemente estos métodos no sirven cuando el contenido del aire es insuficiente.

Los efectos fisiológicos producidos en las personas por la falta de oxígeno se resumen en el cuadro siguiente.

NIVEL DE OXÍGENO % EN EL AIRE	SÍNTOMAS
20	Normal
17	Disminuye el volumen de respiración, disminuye la coordinación muscular. Requiere más esfuerzo fijar la atención y pensar.
12 a 15	Se corta la respiración, jaqueca, desvanecimiento y mareo, aceleración del pulso, los esfuerzos fatigan enseguida, se pierde la coordinación muscular para los movimientos de destreza.
10 a 12	Náuseas y vómitos, imposible hacer esfuerzos, parálisis del movimiento.
6 a 8	Colapso y pérdida de conciencia.
6 o menos	Muerte en 6 a 8 minutos.

- El pánico produce reacciones emocionales provocadas por el miedo a no poder escapar a tiempo o con seguridad de un incendio. A veces puede precipitar hacia la salida a un número excesivo de personas tratando de escapar al mismo tiempo. En otras ocasiones, hace que una persona bloqueada, y posiblemente sin peligro, se arroje a la calle desde una altura excesiva y muera al chocar contra el suelo.
- La compartimentación de los edificios en sectores de incendio y la disposición de vías de evacuación protegidas en número suficiente y adecuadamente protegidas, así como bien señalizadas e iluminadas, es quizá el medio técnico más adecuado para contrarrestar todos estos peligros junto con un juicioso control de los materiales empleados en la construcción y decoración de los edificios.

CALOR / TEMPERATURAS PELIGROSAS

- El calor producido durante el incendio representa un peligro físico para las personas. Si la energía calorífica total que incide sobre el cuerpo supera la capacidad de defensa del mismo, provocará lesiones que pueden ser mortales.
- Estas consecuencias de la exposición al aire caliente son agravadas si la atmósfera del fuego tiene humedad.
- Si un calor excesivo alcanza los pulmones, puede producir una drástica caída de la presión sanguínea, junto con el colapso de los vasos sanguíneos que pueden conducir a un fallo circulatorio.
- El calor intenso también puede producir la acumulación de fluido en los pulmones. En ensayos del National Research Council of Canada se estableció en 140° C la temperatura máxima del aire respirado que permite sobrevivir.
- A medida que se intensifique el calor, la temperatura de la piel también aumentará, pudiendo incluso llegar, en cuestión de segundos, a provocar quemaduras de segundo grado.
- La evaporación de la humedad de la piel puede contrarrestar el efecto del calor hasta 60° C o más en aire seco. Y es más bajo en aire húmedo.
- El aire seco en calma, por encima de 137° C a 160° C o el calor de irradiación equivalente, producirá dolor intenso en la piel sin proteger.
- La exposición a un exceso de calor puede originar la muerte por hipertermia sin producir quemaduras. La elevación de la temperatura corporal origina lesiones, especialmente en el sistema nervioso central.

SI LA VÍA DE EVACUACIÓN ESTÁ BLOQUEADA POR EL HUMO O GASES CALIENTES

- No salgas del lugar donde te encuentras.
- Cierra bien la puerta del pasillo y tapa las rendijas con ropa, toallas húmedas o telas para evitar la entrada del humo.
- Informa a recepción o centralita por teléfono que está bloqueado/a y el lugar en el que te encuentras.
- Hazte ver por la ventana. Si puedes abrirla, cuelga una sábana o una tela o una prenda de vestir como señal de que necesitas auxilio.
- Si el humo entra en el recinto donde estás, no te asustes: ponte una tela húmeda en la boca y nariz y respira a través de ella. Permanece a la espera de los equipos de evacuación.



OTRAS PRECAUCIONES DURANTE LA EVACUACIÓN

- Utiliza las vías de salida normales si no están bloqueadas.
- No uses los ascensores ni permitas que otras personas lo hagan: pueden quedar parados y no podrán salir.
- En lugares con humo, ponte un pañuelo, si es posible mojado, cubriendo la nariz y la boca y respira a través de él.
- Agáchate para respirar aire más limpio y fresco.
- Una vez a salvo en el exterior, no vuelvas a entrar en el edificio, por ningún motivo, hasta que los bomberos lo autoricen una vez pasado el peligro.
- Si se te prende la ropa no corras: tírate al suelo inmediatamente y rueda dando vueltas sobre ti mismo para que se apaguen las llamas.



LA ACTUACIÓN CONTRA LOS INCENDIOS

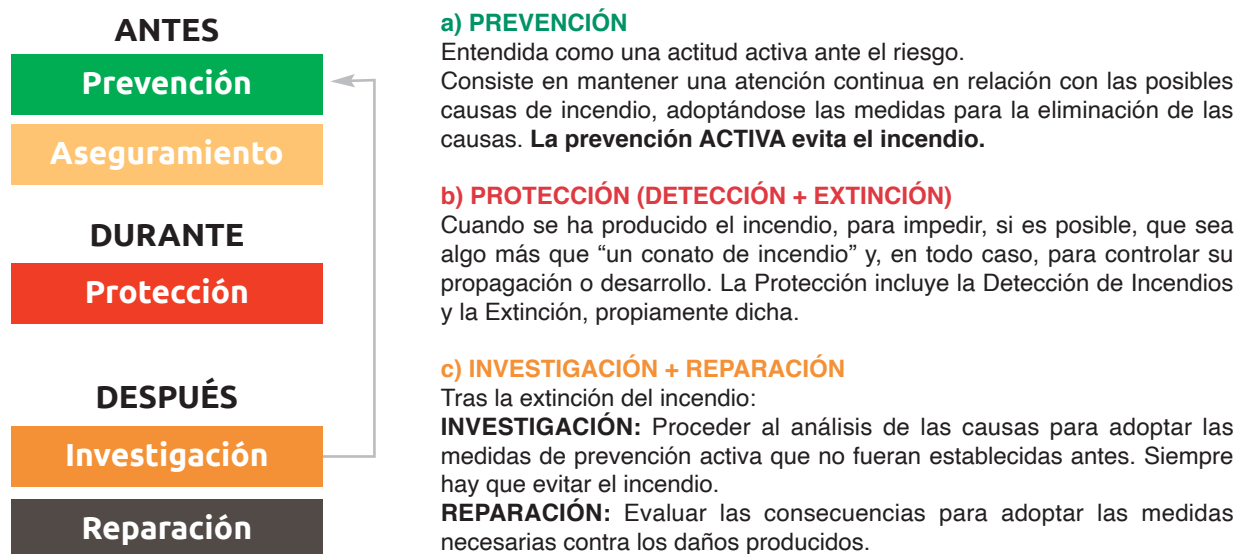
La evidencia y naturaleza del riesgo derivado para las personas en caso de incendio exige la adopción de medidas necesarias para evitar su aparición, en lo posible, y, si se produce, conseguir que sus consecuencias sean las menores posibles y, en todo caso, salvaguardar la vida de las personas que sean afectadas por ellos.

ETAPAS DE LA POSIBLE ACTUACIÓN CONTRA INCENDIOS

Hay tres posibilidades de actuación contra los incendios que son:

- Prevención
- Protección / Extinción
- Reparación: Emergencias y Evacuación

ETAPAS DE LA POSIBLE ACTUACIÓN CONTRA INCENDIOS



En la previsión del posible incendio también se puede actuar mediante la transferencia de la repercusión económica de las posibles pérdidas -ASEGURAMIENTO-, aunque no influya sobre la disminución del riesgo de incendio.

Podemos apreciar que, si bien las tres posibilidades pueden y deben ser aplicadas en cada caso, la más importante y efectiva en el tiempo y sobre la gravedad del riesgo es la prevención activa sobre las causas del incendio.

La actuación contra los incendios debe ser enfocada de una manera completa e integrada en el conjunto de las actividades de la empresa, conocida hoy en día como Gestión de Riesgos.

LA ACTUACIÓN INTEGRAL CONTRA LOS INCENDIOS

La actuación contra los incendios debe ser integral y tiene lugar cuando se contempla en el marco general de la administración o gestión; es decir, cuando se ponen en marcha todas las acciones tendentes a:

- IDENTIFICAR la exposición al fuego
- EVALUAR LOS RIESGOS identificados
- Adoptar el MÉTODO DE ADMINISTRAR el riesgo por:
 - Eliminación
 - Transferencia
 - Tolerancia o aceptación
 - Tratamiento
- DESARROLLAR el método de tratamiento
- SEGUIMIENTO del proceso de gestión



La eliminación del riesgo no siempre es posible y la tolerancia, sin actuar positivamente contra él, no debe ser aceptable nada más que como método excepcional.

La conjunción de la transferencia del riesgo, materializada en la póliza del seguro contra incendios, con el TRATAMIENTO positivo y activo del mismo para disminuirlo hasta donde sea posible, reducir sus posibles efectos y controlar su desarrollo, será la actuación empresarial más razonable.

Dentro de este método de tratamiento podemos adoptar las técnicas específicas siguientes:

- En primer lugar, considerar la seguridad contra incendios en el proyecto, que garantizará la infraestructura más adecuada para disminuir el riesgo de instalaciones, materiales y procesos.
- La prevención activa de incendios indica la existencia de una atención continua hacia las causas de incendio para una rápida eliminación, por medio del:
 - Control de las materias primas, en proceso y productos terminados.
 - Control de los focos de ignición.
 - Mantenimiento de las instalaciones.
- La detección de incendios tiene por finalidad el descubrimiento precoz del incendio para disponer de tiempo suficiente para evacuar la zona y comenzar la extinción.
- La extinción de incendios trata de controlar y extinguir el fuego producido, en el menor tiempo posible, mediante el uso de agentes y equipos de extinción diversos.
- El plan de emergencia trata de conseguir, al mismo tiempo que la detección y extinción, o cuando esta última fracasa, la minimización de los daños a los ocupantes del recinto siniestrado.
- La "seguridad pasiva", que no actúa sobre el riesgo intrínseco de incendio ni sobre éste cuando ya se ha producido, se limita a "oponer resistencia" a sus efectos. Cuando el edificio o empresa es de nueva construcción, deberá introducirse ya en el proyecto mediante la utilización de materiales de resistencia al fuego adecuada en estructuras, muros y demás elementos constructivos, junto con la compartimentación del edificio en sectores de incendio para limitar, no sólo las posibilidades de pérdida, sino favorecer la actuación sobre el fuego.

La ignifugación de los elementos constructivos es una técnica de incremento de la resistencia al fuego que, con frecuencia, es la última posibilidad de corregir situaciones deficientes en su origen.

TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS



LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La prevención de incendios es entendida como una actitud ante el riesgo, que necesariamente ha de ser activa, y consiste en mantener una atención continua en relación con las posibles causas de incendio, adoptándose medidas para la eliminación de las causas. La prevención activa evita la aparición del incendio.

FACTORES DE LOS INCENDIOS Y MÉTODOS PREVENTIVOS	
FACTORES DE INCENDIO	ACTUACIÓN PREVENTIVA
1. COMBUSTIBLE	ELIMINACIÓN/CONTROL DEL COMBUSTIBLE
Sólido	Sustitución
Líquido	Mejora de métodos
Gas	Compartimentación
Metales	Separación por distancia
	Orden y limpieza
	Señalización del riesgo
2. COMBURENTE	ELIMINACIÓN DEL COMBURENTE
Normalmente el oxígeno del aire	De difícil aplicación de la práctica
	Generalmente por inertización
3. CALOR	ELIMINACIÓN/CONTROL DE LOS FOCOS DE IGNICIÓN
Aportado por los focos de ignición	Mantenimiento periódico
- Mecánicos	Regulación del uso del tabaco
- Químicos	Permiso de fuego
- Térmicos	Señalización
- Eléctricos	Emplazamiento
4. REACCIÓN EN CADENA	ELIMINACIÓN/CONTROL DE LA REACCIÓN EN CADENA
Reacción química de los radicales activos entre sí y con el oxígeno del aire	Adición de inhibidores al combustible:
	En el proceso de fabricación
	Aplicación superficial

Puesto que sabemos que un incendio se produce cuando hay un combustible a temperatura suficiente para combinarse con el oxígeno del aire, podemos PREVENIR (evitar) que se produzca un incendio, si impedimos que haya:

- Materiales fácilmente combustibles en condiciones de peligro.
- Focos de calor.
- Aire en contacto con materiales fácilmente oxidables.

La prevención de incendios indica la existencia de una atención continua hacia las causas de incendio para su rápida eliminación por medio del:

- Control de las materias primas y en proceso.
- Control de los focos de ignición.
- Mantenimiento preventivo de las instalaciones.

En general, la eliminación del aire sólo se puede aplicar en determinados procesos. A continuación se sugieren algunas actuaciones preventivas:

ELIMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE

En cada puesto de trabajo o instalación debe almacenarse únicamente el material necesario para una jornada o turno, si es combustible.

Los residuos y basuras deben ser retirados frecuentemente, como mínimo al finalizar la jornada o turno de trabajo, en los recipientes dispuestos para ello, debiéndose establecer un sistema adecuado de limpieza, que impida cualquier acumulación de desechos y mantenga los lugares de trabajo seguros y limpios. Se emplearán disolventes limpiadores no inflamables.

Por lo que se refiere a los **líquidos inflamables**:

- Se sustituirán, si es posible, por otros no inflamables o menos inflamables cuya temperatura de inflamación sea mayor (la temperatura de inflamación es la mínima temperatura a la que un líquido emite vapores suficientes para que, en presencia de un foco de ignición, se produzca su inflamación).
- Se conservarán y transportarán en recipientes metálicos apropiados y cerrados, nunca en envases de vidrio. Admisibles los recipientes de plástico suficientemente resistentes.
- Limitar la cantidad de líquido a la que se necesite en la jornada o turno.
- Disponer de bandejas de recogida para caso de derrame, y aspiración localizada de vapores combustibles.
- Control o supresión de todos los focos de ignición, tales como electricidad estática, fumar, llamas abiertas.
- Separación suficiente de los recipientes a fuentes de calor.
- Eliminación controlada y segura de los desechos de líquidos: no verterlos en alcantarillas.
- Seguir estrictamente las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Respecto a los **polvos combustibles**:

- Impedir la acumulación de polvo en elementos estructurales controlando su emisión mediante sistemas de aspiración localizada.
- Limpiar los derrames de polvos, preferentemente aspirarlos.
- Eliminación de focos de ignición.
- Seguir estrictamente las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Respecto a las botellas e instalaciones de **gases combustibles**:

- Ubicación segura, a ser posible en el exterior, o en lugar muy ventilado, protegido del sol y otras fuentes caloríficas.
- Mantener cerradas todas las válvulas cuando no se usen.
- Cerrar la válvula principal si se detecta una fuga.
- Mantener las botellas sujetas a puntos estables y con el capuchón colocado, si no se usan.
- Usar los equipos de regulación apropiados para el correcto funcionamiento de la instalación.
- La estanqueidad de las conexiones se comprobará con agua jabonosa únicamente.

En los **almacenes**:

- Limitar, en lo posible, la cantidad total almacenada, mediante compartimentación resistente al fuego.
- Mantener los pasillos entre estanterías libres de objetos.

- Extremar el orden y limpieza, para evitar la acumulación de embalajes, residuos, etc., de fácil combustión y rápidos propagadores de fuego.
- Establecer pasillos suficientes.
- Señalización de los materiales almacenados.
- Instrucción a los empleados acerca de sus características.
- En caso de derrame de líquidos, se eliminarán inmediatamente.

CONTROL DE LOS FOCOS DE IGNICIÓN

Las mayores posibilidades preventivas se centran en el control de los focos de ignición:

- Mantenimiento periódico de las instalaciones eléctricas, sustituyendo los materiales averiados por otros de características similares. Vigilancia especial de la zona de carga de baterías.
- En las actividades en las que esté permitida la disposición de zonas para fumar, en aplicación de la Ley 28/2005 y la Ley 42/2010, solamente estará permitido hacerlo al aire libre, en las zonas señalizadas al efecto.
- Mantenimiento periódico de las máquinas, incluyendo su lubricación.
- Control de la existencia de fuentes de electricidad estática, conectando a tierra y entre sí los materiales en que se produzca, como procedimiento general.
- Regulación estricta de los trabajos de fabricación o mantenimiento que requieran el uso de llamas abiertas (mecheros, estufas, hogares, hornos) y equipos de soldadura y corte. El adiestramiento de los empleados en el uso correcto de estos equipos es fundamental.

La prohibición de fumar

Como resultado de la aprobación de la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo, y la Ley 42/2010 de 30 de diciembre, actualmente en vigor, que la modifica, está prohibido totalmente fumar en los centros de trabajo públicos y privados, salvo en los espacios al aire libre.

Dicha prohibición se establece en el artículo 7, que detalla y relaciona todos los centros y actividades en los que esta prohibición debe aplicarse, además de en aquellos lugares o espacios definidos en la normativa de las comunidades autónomas.

Aunque en general se permite fumar en espacios al aire libre, debe destacarse la mayor exigencia de la Ley 42/2010 en los aspectos siguientes:

- La extensión de la prohibición a todos los espacios comprendidos en los recintos de los centros, servicios o establecimientos sanitarios, tanto si están al aire libre como cubiertos.
- También está prohibido fumar en:
 - Los accesos inmediatos a los edificios y aceras circundantes de los centros docentes y formativos.
 - Las instalaciones deportivas y lugares donde se desarrollen espectáculos públicos, siempre que no sean al aire libre.
 - Los recintos de los parques infantiles y áreas o zonas de juego para la infancia.

Como excepción, en los hoteles, hostales y establecimientos análogos, aún manteniendo la prohibición general de fumar, salvo en los espacios al aire libre, podrán habilitarse hasta un 30 % habitaciones fijas para huéspedes fumadores, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a. Estar en áreas separadas del resto de habitaciones y con ventilación independiente o con otros dispositivos para la eliminación de humos.
- b. Estar señalizadas con carteles permanentes.
- c. Que el cliente sea informado previamente del tipo de habitación que se pone a su disposición.
- d. Que los trabajadores no puedan acceder a las mismas mientras se encuentra algún cliente en su interior, salvo casos de emergencia.

Como el hábito de fumar en las personas que lo hacen habitualmente es muy fuerte, debe recordarse que, además de estar señalizada esta prohibición en aquellos lugares en donde sea obligado, deberán establecerse las acciones necesarias para vigilar su cumplimiento, al ser una de las causas de incendio más conocidas y frecuentes.

Y, para terminar, dos recomendaciones adicionales:

- Asegúrate de que dejas bien apagada la colilla, aún en las zonas autorizadas e incluso al aire libre, y si puedes deposítala en un cenicero, no en una papelería o en otro lugar con residuos combustibles.
- Por razones de salud personal, considera la conveniencia de dejar de fumar.

El permiso de fuego

En todos aquellos trabajos de producción y mantenimiento donde se manipulen los materiales en condiciones peligrosas o se utilicen equipos eléctricos, de soldadura, o máquinas que produzcan chispas, o creen condiciones de incendio, deberá extenderse un "permiso" o autorización de trabajo en el que se indiquen las medidas de protección y prevención que deben adoptarse o que se han adoptado.

En las páginas siguientes se presenta un modelo de impreso para permisos de este tipo de trabajos propuesto por la NFPA (National Fire Protection Association).

PERMISO PARA USAR EQUIPOS DE CORTE Y SOLDADURA

Este permiso cubre únicamente el área especificada a continuación

Fecha _____ Edificio _____
Departamento _____ Piso (columna, etc.) _____
Tipo de trabajo a realizar _____

Precauciones especiales _____

La ubicación arriba indicada ha sido examinada y se han tomado las precauciones indicadas al dorso de esta tarjeta para evitar incendios. Por lo tanto, se concede permiso para efectuar dicho trabajo.

El permiso expira el _____ a la hora _____

Firma _____
(Supervisor de Seguridad contra Incendios)

Hora de comienzo _____ Hora de terminación _____ CONTROL FINAL

El área de trabajo y las zonas adyacentes hacia las cuales pudieron haberse esparcido chispas (tales como pisos ubicados inmediatamente encima y abajo o al lado opuesto), han sido inspeccionadas por lo menos 30 minutos después de completado el trabajo y fueron encontradas libres de riesgos.

Firma _____
Esta tarjeta, una vez firmada debe devolverse a la persona que la autorizó.

Modelo de Permiso de Fuego recomendado por la NFPA (National Fire Protection Association) EUA. Anverso

PRECAUCIONES NECESARIAS

Antes de firmar esta tarjeta, el Supervisor de Seguridad contra Incendios debe inspeccionar el área, asegurándose de que se han tomado las siguientes precauciones:

- Los rociadores automáticos de agua funcionan
- El equipo de corte y soldadura se encuentra en buenas condiciones

PRECAUCIONES DENTRO DE LOS 10 METROS DEL LUGAR DE TRABAJO

- El suelo está libre de combustibles
- Los suelos de material combustible están cubiertos con arena mojada o chapas de metal o asbestos
- No hay materiales combustibles ni líquidos inflamables
- Todo otro tipo de combustibles ha sido protegido con lonas, resguardos o chapas metálicas mediante cubiertas ignífugas o chapas de metal ☐ Se han tapado todas las aberturas en paredes y suelos
- Se han colocado cubiertas ignífugas debajo del trabajo realizado para recoger las chispas

TRABAJOS QUE SE EFECTÚEN EN PAREDES O TECHOS

- La construcción es incombustible y no está protegida con aislamiento o cubiertas combustibles
- Se ha eliminado todo material combustible del lado opuesto de la pared

TRABAJOS QUE SE EFECTÚAN EN EQUIPOS CERRADOS

- El equipo ha quedado limpio de todo combustible
- Los recipientes han sido purgados de vapores inflamables

VIGILANTE DE INCENDIOS

- Se deberá proveer un vigilante durante el trabajo y 30 minutos después de terminarlo
- El vigilante estará provisto de extintores y mangueras de agua listas para actuar
- El vigilante ha sido adiestrado en el uso de este equipo y del sistema de alarma

¿SE PUEDE EVITAR ESTE TRABAJO?

¿HAY OTRA FORMA MÁS SEGURA DE HACERLO?

Modelo de Permiso de Fuego recomendado por la NFPA (National Fire Protection Association) EUA. Reverso

COMPORTAMIENTO GENERAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- La actitud personal hacia la prevención de incendios es el factor más importante de todos los mencionados.
- Cada empleado debe conocer el riesgo de incendio derivado de los productos que manipula, los focos de ignición existentes en su área de trabajo y el procedimiento concreto de manejo de las instalaciones, que evite la producción de incendios.
- Donde esté permitido fumar, las colillas y cerillas, no se arrojarán a las papeleras, cubos de basura, etc., donde puede haber materiales combustibles. A su vez, los ceniceros se vaciarán tras haber comprobado que no hay colillas encendidas.
- Es responsabilidad de cada empleado mantener su zona de trabajo en las mejores condiciones de orden y limpieza.
- Salvo excepciones transitorias y muy justificadas, se mantendrán libres los accesos, pasillos y salidas de las distintas secciones.
- De la misma manera, serán accesibles los pulsadores de paro de emergencia y los cuadros de mando de las instalaciones.
- Todos los desechos y residuos combustibles se depositarán en bidones metálicos provistos de tapaderas.
- Ningún empleado manipulará la instalación eléctrica de las máquinas ni siquiera para sustituir fusibles, excepto por autorización expresa del Servicio de Mantenimiento.

LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En caso de que llegue a producirse un incendio, deben adoptarse las acciones necesarias para tratar de controlar y extinguir el fuego producido, en el menor tiempo posible, mediante el uso de agentes de extinción diversos.

MEDIOS DE EXTINCIÓN

Los métodos de extinción aplicables se deducen del tetraedro del fuego:

- ENFRIAMIENTO, eliminando el calor.
- SOFOCACIÓN, evitando la aportación de oxígeno o reduciendo su concentración por debajo de la necesaria para la combustión.
- ELIMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE, retirando los combustibles presentes, diluyendo los líquidos o cerrando las válvulas de conducciones de gases.
- INHIBICIÓN, mediante la "neutralización" de los radicales activos.

AGENTES EXTINTORES

Estos efectos se consiguen por medio de los denominados "agentes extintores" o sustancias extintoras. Se usan los siguientes:

- Agua, a chorro y pulverizada.
- Espuma física.
- Polvos químicos secos BC y ABC (polivalentes).
- Anhídrido carbónico (CO₂).

Enfriamiento



Sofocación



Eliminación del combustible



Inhibición de la reacción



- Hidrofluorocarbonos y otros gases extintores distintos del CO₂.
- Derivados halogenados (halones).
- Polvos químicos especiales.

Para una mejor comprensión de la capacidad, efectos extintores y selección adecuada, se describen seguidamente las características más destacadas de cada una de ellas.

Agua

Es el agente extintor más abundante en la naturaleza, el más barato y el único que, sólo o combinado con otras sustancias, es utilizable en los grandes incendios.

Extingue el fuego por ENFRIAMIENTO.

Puede utilizarse en forma de CHORRO o PULVERIZADA.

Su aplicación más importante y general es para la extinción de fuegos de CLASE A - SÓLIDOS.

También puede utilizarse para fuegos de CLASE B – LÍQUIDOS Y SÓLIDOS LICUABLES, pero únicamente en forma PULVERIZADA. Además, la aplicación debe ser tangencial a la superficie para evitar la proyección del líquido ardiendo. Su enorme capacidad de refrigeración la hace muy útil para la refrigeración de tanques de líquidos y gases expuestos al calor del incendio y depósitos de gases incendiados, cuando no se puede cortar la fuga.

No debe utilizarse sobre instalaciones eléctricas en tensión ya que es conductora de la electricidad.

Espuma física

La espuma física se produce por la inyección de aire en una masa de agua mezclada con una materia espumógena de origen natural o sintético (espumógeno), formando burbujas que cubren la materia que arde impidiendo el contacto "combustible - oxígeno del aire", SOFOCANDO el incendio y, además, REFRIGERÁNDOLA al estar formada por agua en más del 95 %.

Es muy eficaz para combatir incendios de la CLASE B - LÍQUIDOS Y SÓLIDOS LICUABLES y también para los de CLASE A - SÓLIDOS.

No se puede emplear para fuegos de líquidos solubles en el agua, como el alcohol. En estos casos, debe emplearse un tipo de espuma ESPECIAL que se conoce como "ESPUMA ANTI ALCOHOL" y sirve para todos los líquidos solubles en agua.

Polvos químicos secos BC Y ABC

Los polvos extintores son de dos clases fundamentalmente: BC ("Normal") y ABC ("Polivalente").

El polvo BC, llamado corrientemente "normal", está compuesto por bicarbonato sódico en un 95- 98 % siendo el resto aditivos para evitar el apelmazamiento, facilitar la fluidez, y proteger contra la humedad y su posterior inutilización.

- El polvo BC extingue por SOFOCACIÓN e INHIBICIÓN DE LA REACCIÓN.
- Su aplicación característica es la extinción de los fuegos CLASE B - LÍQUIDOS Y SÓLIDOS LICUABLES.
- El polvo ABC, conocido en la práctica como "polivalente" o "antibrasa", está compuesto por bisulfato amónico o fosfato amónico asimismo con los aditivos mencionados para mejorar sus características.
- El polvo ABC extingue por SOFOCACIÓN e INHIBICIÓN DE LA REACCIÓN, pero recubriendo el combustible - si es sólido -, impidiendo, aunque de manera relativa, la reignición de la brasa. No obstante, siempre será necesario enfriar después con agua el combustible sólido.
- Se aplica para la extinción de fuegos CLASE A - SÓLIDOS Y CLASE B - LÍQUIDOS Y SÓLIDOS LICUABLES.

Los dos tipos de polvo BC y ABC sirven para apagar fuegos de CLASE C - GASES, pero debe advertirse de que la extinción no es aconsejable cuando no se puede controlar posteriormente la fuga: en ese caso es mejor refrigerar el recipiente pero no apagar.

Polvos químicos especiales

Para la extinción de fuegos de metales (Clase D) se utilizan diversos productos específicos, en su mayoría materiales sólidos en forma de polvo o granulados.

Están basados en formulaciones en las que se utilizan, con diversas marcas comerciales, entre otros productos, cloruro sódico con aditivos, coque de fundición con aditivos, polvo de cobre, carbonato sódico con aditivos, grafito, mezcla de cloruros (potásico, sódico y de bario) y también productos naturales, como polvo de talco y arena.

Como puede deducirse ante la variedad de productos disponibles, la recomendación más práctica es consultar al proveedor habitual, el agente extintor más adecuado en cada caso.

Anhídrido carbónico

Es un gas, en condiciones normales, más pesado que el aire, conocido también como "nieve carbónica". Su fórmula química es CO₂.

Se utiliza como gas licuado (se licúa a una presión de alrededor de 62 Kg/cm² a 21°C), que se evapora al salir del extintor, absorbiendo calor y provocando un descenso de temperatura. Es muy mal conductor de la electricidad. Extingue el fuego por SOFOCACIÓN.

No ensucia las instalaciones y penetra por los huecos y rendijas.

Se aplica para la extinción de fuegos CLASE B - LÍQUIDOS COMBUSTIBLES y para fuegos producidos en INSTALACIONES ELÉCTRICAS por su mala conductividad.

No debe proyectarse directamente contra mecanismos o componentes electrónicos que pueden resultar dañados por las bajas temperaturas que se producen al gasificarse en el momento de su salida.

En recintos cerrados en los que existan instalaciones automáticas de extinción de CO₂, debe evacuarse el lugar por riesgo de asfixia.

Hidrofluorocarburos y otros agentes gaseosos distintos del CO₂

Son productos químicos (hidrofluorocarburos - HFC) y gases o mezclas de gases que extinguen el fuego por reducción de la concentración de oxígeno por debajo de la necesaria para mantener la combustión y/o la inhibición de la reacción en cadena (los hidrofluorocarburos).

Estos agentes se emplean en los sistemas de inundación total. No conducen la electricidad ni dejan residuos tras la descarga y no destruyen la capa de ozono. Dentro de este grupo de agentes gaseosos se incluyen los siguientes:

Agente	Nombre químico	Fórmula química	Nombre comercial
HFC 125	Pentafluoretano	CHF ₂ CF ₃	E-25
HFC-227ea	Heptafluoropropano	CH ₃ CHF ₂ CF ₃	FM-200
HFC 23	Trifluorometano	CHF ₃	FE-13
HFC 236fa	Hexafluoropropano	CF ₃ CH ₂ CF ₃	FE-36
IG-01	Argón	Ar	Argotec
IG-55	Nitrógeno (50%)	N ₂	Argonite
	Argón (50%)		
IG-541	Nitrógeno (52%)	Ar	Inergen
	Argón (40%)	N ₂	
	Anhídrido carbónico (8%)	CO ₂	

NOTAS:

- Esta relación de agentes se corresponde con la prevista en la norma UNE 15004-1.
- El diseño de los sistemas debe realizarse según lo establecido en las normas UNE 15004-4 a UNE 15004-10.
- Los agentes fluorados pueden estar afectados por el Reglamento (CE) 517/2014, por su efecto invernadero.

La descarga debe realizarse tras un aviso previo de ésta para que las personas puedan abandonar el local, debido al riesgo de asfixia existente al ser utilizadas en instalaciones de inundación total, en la utilización de alguno de estos productos.

En el caso de que las concentraciones de diseño habituales no supongan un riesgo inmediato para la vida de las personas que se encuentran en la zona de la descarga, para evitar las exposiciones innecesarias de las personas a los agentes extintores y sus posibles productos de descomposición. La descarga debe realizarse también tras un aviso previo de la descarga que se utilizará únicamente para que las personas puedan abandonar el local y preparar la zona para la descarga.

Cuando la concentración de descarga pueda producir efectos leves sobre las personas, la instalación se mantendrá en funcionamiento manual mientras haya personas en la zona. Y si la concentración necesaria para algunos productos combustibles estuviera dentro del rango en el que puede afectar a las personas, deberá disponer de un dispositivo de bloqueo que impida su funcionamiento mientras las personas están en la zona protegida.

Por ello, estas instalaciones deben diseñarse y realizarse por personal experimentado y especializado. Y se darán instrucciones a todos los empleados que trabajen en las áreas protegidas con estas instalaciones para que conozcan el comportamiento a seguir en caso de incendio.

No se deberán usar sobre fuegos que involucren los siguientes materiales, salvo que se hayan ensayado y aprobado para tal uso:

- a. Productos químicos que contienen su propio aporte de oxígeno, como por ejemplo el nitrato de celulosa.
- b. Mezclas que contienen materiales oxidantes, como por ejemplo el clorato o nitrato de sodio.
- c. Productos químicos susceptibles de autodescomposición térmica, como por ejemplo algunos peróxidos orgánicos.
- d. Metales reactivos (como por ejemplo el sodio, el potasio, el magnesio, el titanio y el circonio), hidruros reactivos, o amidas metálicas, algunos de los cuales pueden reaccionar violentamente con algunos agentes gaseosos.
- e. En aquellos lugares donde existan superficies significativas a temperaturas más altas que las de disparo del agente, calentadas por otros medios distintos del fuego.

Estos productos son los nuevos agentes extintores que sustituyen a los populares Halones 1211 y 1301, cuya fabricación y comercialización están prohibidos desde el 1 de enero de 1994 como consecuencia de la aplicación de la legislación europea sobre estos productos.

Derivados halogenados (halones)

Son productos de síntesis obtenidos al sustituir los átomos de hidrógeno de algunos hidrocarburos por átomos de flúor, cloro, bromo o yodo. Los más utilizados son los Halones 1211 y 1301.

La actual regulación Europea es el Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono y sus modificaciones.

Permitiendo la utilización de los halones en determinados usos críticos.

Como usos críticos indica actualmente (junio de 2023), aportando una fecha de final de utilización del mismo en cada uso:

- Vehículos militares terrestres
- Buques militares de superficie
- Submarinos militares
- Aviones
- Centros terrestres de mando y comunicaciones de importancia vital para la seguridad nacional

ADAPTACIÓN DEL AGENTE EXTINTOR A LA CLASE DEL FUEGO

Cada agente extintor tiene unas propiedades extintoras específicas que lo hacen adecuado para una o varias clases de fuego. No existe ningún agente que sea apropiado para todas las clases de fuego, por lo que deberá seleccionarse el que sea más adecuado para los combustibles presentes en cada área a proteger.

La siguiente tabla nos indica la adecuación del agente extintor a la clase de fuego del área a proteger.

Agente extintor	A Sólidos	B Líquidos	C Gases (1)	D Metales	F Grasas y aceites para cocinar
Agua a chorro (2)	Adecuado				
Agua pulverizada (2)	Excelente	Aceptable			
Espuma física (2)	Adecuado	Adecuado			
Polvo ABC polivalente	Adecuado	Adecuado	Adecuado		
Polvo BC convencional		Excelente	Adecuado		
Polvo y otros productos específicos para metales				Adecuado	
Anhídrido carbónico (3)	Aceptable	Aceptable			
Hidrocarburos halogenados (3) (4)	Aceptable	Adecuado			
Productos específicos para fuegos de grasas y aceites para cocinar (5)					Adecuado

(1) Es preferible no extinguir el fuego si no se puede cerrar la válvula. En estos casos es preferible refrigerar el recipiente con agua.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE EN 3-7:2004+A1:2007.

(3) En fuegos poco profundos de Clase A (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse como "adecuado".

(4) Debe tenerse en cuenta lo indicado al tratar de los gases extintores distintos del CO₂, incluyendo a los hidrofluorocarbonos.

(5) Según la norma UNE EN 3-7:2004+A1:2007, se considera peligroso que los extintores de polvo y de dióxido de carbono se utilicen sobre fuegos de la clase F. En cocinas industriales la tendencia es la instalación de sistemas automáticos que emplean agentes especiales como el acetato potásico y por sistemas de agua nebulizada. El documento DB-SI del Código Técnico de la Edificación exige la instalación de dichos sistemas según la potencia instalada y el uso del edificio.

RESUMEN DE LOS AGENTES EXTINTORES ADECUADOS A CADA CLASE DE FUEGO

Fuegos Clase A	Sólidos	Agua (pulverizada)
		Espuma física
		Polvo químico ABC
Fuegos Clase B	Líquidos y sólidos licuables	Polvo químico
		BC Polvo químico ABC
		Espuma física
Fuegos Clase C	Gases	Cerrar la válvula siempre que sea posible
		Refrigerar
		Polvos BC y ABC
Fuegos Clase D	Metales	Producto específico para cada metal
Fuegos Clase F	Ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina	Agua con aditivos y espuma
		Productos específicos, como por ejemplo acetato potásico y agua en forma nebulizada, en instalaciones fijas de extinción

MEDIOS DE EXTINCIÓN

Los equipos de extinción que se emplean para aplicar o proyectar los anteriores agentes de extinción son:

EXTINTORES DE INCENDIO	Portátiles
	Móviles
BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	25 mm
	45 mm
INSTALACIONES DE COLUMNA SECA	80 mm
HIDRANTES EXTERIORES	Columna
	Arqueta
INSTALACIONES FIJAS	Rociadores de agua
	Agua pulverizada
	Espuma física
	Polvo químico
	Gases (CO ₂ y otros)
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	Detección automática
	Pulsadores de alarma

Las nuevas tecnologías han proporcionado nuevos equipos para poder extinguir incendios en determinadas condiciones. Es el caso de los drones, que pueden ser utilizados para extinguir incendios.

LA ORGANIZACIÓN DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, según su artículo 20, “Medidas de emergencia”, obliga al empresario a adoptar las medidas necesarias para hacer frente a las posibles emergencias derivadas de su actividad, incluyendo el establecimiento de una organización de emergencia que permita aplicarlas de manera efectiva.

Esta Organización de Seguridad Contra Incendios define, para cada lugar y riesgo concreto, la secuencia de actuaciones de las personas presentes en el lugar cuando se declara un incendio, con el objeto de reducir las lesiones personales y daños a materiales o instalaciones, así como la interrupción de las actividades.

Supone una organización con niveles de mando y la fijación de cometidos específicos a personas y/o grupos de personas, de manera que queden garantizadas las funciones de protección contra el fuego: detección, alarma, evacuación y extinción.

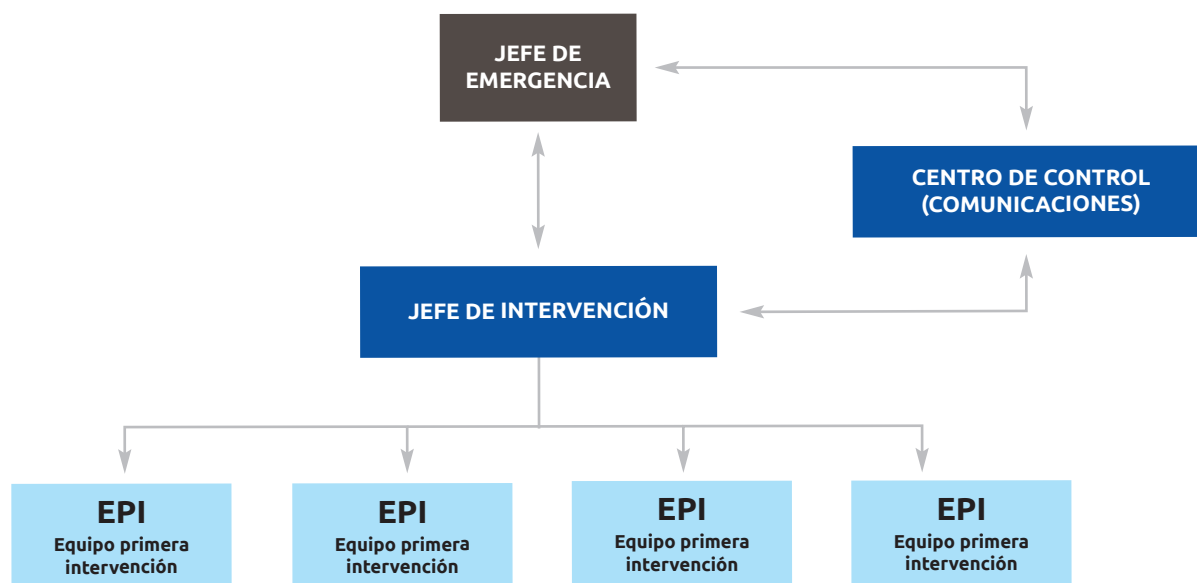
- La detección se realiza por una instalación de detección automática y/o por la persona presente en la zona.
- La alarma se transmite automáticamente por la instalación de detección automática o por los testigos presenciales, de viva voz, por teléfono o pulsadores de alarma.
- La evacuación se efectúa bajo la dirección de jefes de evacuación de los diferentes sectores, que determinan previamente el itinerario más seguro.
- La extinción se efectúa en dos fases o escalones de intervención:
 - 1ª Intervención, con medios portátiles existentes en el lugar del incendio (extintores).
 - 2ª Intervención, con medios más potentes manejados por personas con adiestramiento específico. Donde existen instalaciones fijas de extinción automática las personas que trabajan en el sector deben saber cómo se acciona manualmente.

Las personas que en cada sector tienen la misión de atacar el conato de fuego constituyen el denominado EPI (Equipo de Primera Intervención) y los que manejan los medios más potentes, el ESI (Equipo de Segunda Intervención).

Según la magnitud del riesgo y número de personas pueden existir otros grupos como: Equipo de Primeros Auxilios, Comunicaciones, Salvamento y rescate, etc.

La organización adoptada, normalmente, en este tipo de planes es la siguiente:

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA (DE «LÍNEA DE MANDO») MÁS GENERAL EN LOS PLANES DE EMERGENCIA



El Plan de Emergencia debe establecerse para cada empresa en concreto según:

- El riesgo de incendio del proceso.
- Características de los edificios.
- Número de personas.
- Medios de protección contra incendios existentes.
- Proximidad de auxilio exterior profesional.

La Norma Básica de Protección Civil aprobada por el Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, es la que regula las instalaciones y actividades afectadas por el mismo y están obligadas a disponer de un Plan de Autoprotección.

Para las empresas que no deban disponer de un Plan de Autoprotección por no estar afectadas por estos reales decretos, puede ser suficiente su desarrollo según los criterios y procedimientos establecidos anteriormente por la OM de 29 de noviembre de 1984 (BOE 49 de 26 de febrero de 1985) "Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios de evacuación en locales y edificios", que siguen siendo válidos con carácter general aunque haya sido derogada por la mencionada Norma Básica de Autoprotección.

Esta Orden está dividida en cuatro documentos, numerados del 1 al 4, que tratan respectivamente de la evaluación del riesgo (ANALIZAR), los medios de protección (ADOPTAR LAS MEDIDAS – DISPONER DE MEDIOS MATERIALES), el plan de emergencia propiamente dicho (DESIGNACIÓN DE PERSONAL – EVACUACIÓN – EXTINCIÓN – PRIMEROS AUXILIOS) y la implantación (DESIGNACIÓN – FORMACIÓN – COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO) y que responden a las exigencias del artículo 20 de la LPRL.

El análisis del riesgo es objeto del Documento 1 "EVALUACIÓN DEL RIESGO". Su seguimiento permite conocer el grado de riesgo derivado de los edificios e instalaciones, determinado por la actividad de la empresa y por el tamaño de los edificios e instalaciones.

El factor tamaño o dimensiones de los edificios de la empresa tiene en cuenta tanto la superficie total como la altura de los edificios.

Las vías de EVACUACIÓN de los edificios son analizadas y evaluadas teniendo en cuenta la densidad de ocupación, y en su valoración, como adecuadas o inadecuadas, deberá considerarse el Reglamento sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (RD 486/1997 de 14 de abril), la Norma Básica de la Edificación (NBE-CPI) que fuera de aplicación en el momento de su construcción y, actualmente, el Documento Técnico "Seguridad en caso de Incendio" del Código Técnico de la Edificación en el caso de los edificios de uso no industrial, y el Reglamento de Protección contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/2004), para edificios de uso industrial.

Las conclusiones de esta evaluación revelarán las deficiencias que incrementan el riesgo intrínseco de la actividad de manera que, aplicando los criterios de gestión profesional de la seguridad, con actuaciones a corto, medio y largo plazo, se adopten las medidas técnicas necesarias para la reducción del riesgo a niveles aceptables y se favorezca la prevención de tales emergencias, estableciendo, por ejemplo, procedimientos de operación y normas de prevención de incendios, o mejorando las instalaciones y la compartimentación para evitar una rápida propagación del fuego.

Otra consecuencia lógica de la evaluación es verificar si se disponen los medios técnicos apropiados para la lucha contra el fuego y otras emergencias potenciales, y los medios humanos necesarios para su utilización, tanto en número de personas disponibles como el adiestramiento adecuado de las mismas. Esa verificación deberá traducirse, de una manera lógica, en la realización de un inventario de los MEDIOS DE PROTECCIÓN, que es precisamente lo que contempla el Documento número 2 del Manual de Autoprotección.

Es posible que, como consecuencia de la evaluación del riesgo y del inventario de los medios de protección, se necesite la instalación de más equipos y sistemas de protección contra incendios o la asignación de las personas encargadas de su manejo, así como la necesidad de renovar la formación y el adiestramiento. Pero, mientras tanto, se deberá reflejar la situación real actual en el momento de la redacción del Plan de Emergencia, que recordamos es el objetivo final, procediendo a su actualización según se vayan adaptando las nuevas medidas de protección y las modificaciones técnicas y constructivas para la reducción del riesgo.

Dichas actualizaciones del plan están previstas, junto con las deducidas de las conclusiones de los simulacros de emergencia para el adiestramiento y comprobación de la eficacia de la organización de emergencia, y otras acciones para su implantación en el documento 4 IMPLANTACIÓN de Manual de Autoprotección.

Todos estos pasos previos de análisis y evaluación del riesgo, la aportación de los medios humanos y materiales y su implantación, tienen como finalidad que, si se materializa una situación de emergencia, las acciones previstas en el plan de emergencia consigan controlarla con los menores daños personales y materiales posibles.

EL PLAN DE EMERGENCIA

Como ya se ha dicho el Plan de Emergencia deberá adaptarse a las características de la empresa y a los riesgos derivados de la actividad que desarrolla, y deberá contemplar y garantizar las acciones siguientes:

- La detección de la emergencia, bien sea por medios técnicos o por el personal del edificio.
- La alerta de los equipos de intervención para que inicien su acción.
- La alarma a los ocupantes para su evacuación.
- La intervención para el control de la emergencia.
- La prestación de los primeros auxilios y asistencia médica a los lesionados.

Con el Plan de Emergencia se pretende conseguir que cualquier incidente que pueda afectar a las instalaciones tenga una incidencia mínima o nula sobre las personas, instalaciones y bienes.

Para ello, debe lograrse la coordinación, en tiempo y lugar, de las personas afectadas y el uso correcto de los medios de protección existentes, buscando:

1. Una rápida evacuación de los locales.
2. El control de la emergencia.
3. La limitación de los daños materiales.

De acuerdo con el objeto definido por la normativa comentada, el Plan de Emergencia debe definir la secuencia de acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias que puedan producirse, respondiendo a las preguntas:

- ¿QUÉ se hará?
- ¿QUIÉN lo hará?
- ¿CUÁNDO se hará?
- ¿CÓMO se hará?
- ¿DÓNDE se hará?

Comprenderemos mejor las respuestas a todas estas preguntas si tenemos presente el Esquema de Principio general de un Plan de Emergencia contra Incendios.

Este Esquema de Principio que vamos a comentar no pertenece a la Orden Ministerial, pero en él están contemplados los Equipos de Intervención que define, según los distintos niveles de riesgo de la actividad, que son los siguientes:

EQUIPOS DE INTERVENCIÓN ESTABLECIDOS POR LA ORDEN MINISTERIAL DE 29 DE NOVIEMBRE DE 1984

Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del Plan de Emergencia y Evacuación de Locales y Edificios

Nivel de Riesgo	Equipos exigidos
BAJO	EAE-Equipo de Alarma y Evacuación
MEDIO	EAE-Equipo de Alarma y Evacuación
	EPI- Equipo de Primera Intervención
	ESI- Equipo de Segunda Intervención
	Jl-Jefe de Intervención
ALTO	EAE-Equipo de Alarma y Evacuación
	EPI- Equipo de Primera Intervención
	ESI- Equipo de Segunda Intervención
	Jl-Jefe de Intervención
	EPA- Equipo de Primeros Auxilios
	JE- Jefe de Emergencia

EL ESQUEMA DE PRINCIPIO

Cuando ocurre un incendio, sus consecuencias son más importantes tanto en lesiones a las personas como en daños materiales cuanto más tiempo se tarda en actuar contra él. En estos momentos las instalaciones de detección automática son muy valiosas, incluso si la actividad es continua durante todas las horas del día. Si hay personas en el lugar del comienzo del incendio (conato), estas mismas personas pueden dar la alarma a un centro de control que, a su vez, dará la alarma a los bomberos y alertará al resto de personas que deben intervenir, de acuerdo con la organización prevista según las distintas zonas y horas del día.

Las instalaciones de extinción automática generales (como los rociadores automáticos de agua) o localizadas (como los sistemas de extinción por gases en salas de ordenadores), también dan la alarma al centro de control al mismo tiempo que inician la extinción o, cuando menos, el control del incendio.

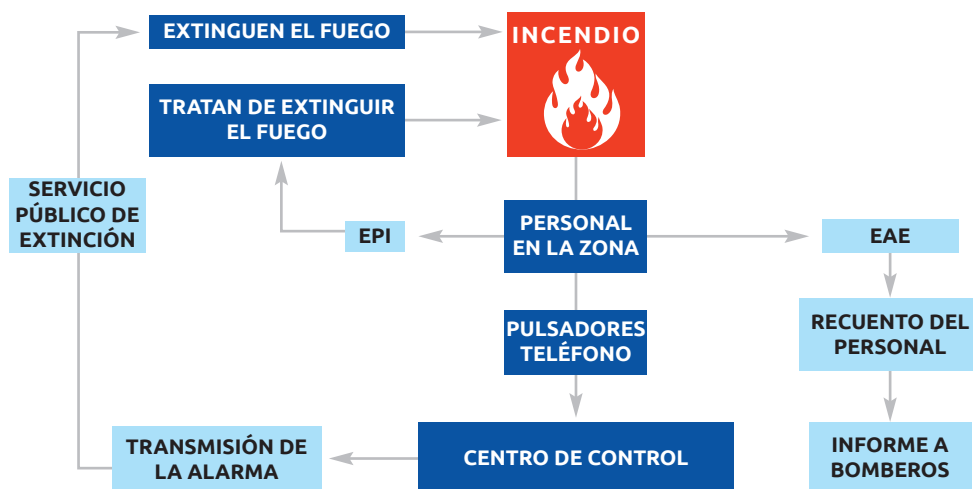
En el caso de que haya personas en el lugar del conato de incendio, y tras dar la alarma, intentarán la extinción del fuego, si saben utilizar los extintores portátiles y móviles existentes en la zona. Es el momento de la acción del Equipo de Primera Intervención. Para la constitución de este Equipo o Equipos de Primera Intervención pueden designarse formalmente a personas determinadas. Pero es recomendable una formación y adiestramiento en el uso de los extintores portátiles de incendio a todo el personal en general, como un conocimiento básico e imprescindible de seguridad contra incendios.

De acuerdo con el tamaño de la empresa y su actividad (riesgo derivado de la misma) pueden darse orientaciones acerca del número de personas que podrían estar designadas como Equipo de Primera Intervención.

En muchas empresas pequeñas y medianas de riesgo bajo es frecuente disponer solamente de extintores móviles, hablando en términos muy generales, que habría que concretar en cada caso. El centro de control no existe como tal. Si la comunicación telefónica con el exterior es a través de una centralita, dicha centralita podría considerarse como el centro de control.

La instalación automática de extinción más sencilla puede ser un extintor de disparo automático que protege el quemador de la caldera de agua caliente o un sistema de extinción por agentes gaseosos en una sala de ordenadores, mencionado antes.

ESQUEMA DE PRINCIPIO SENCILLO DEL PLAN DE EMERGENCIA



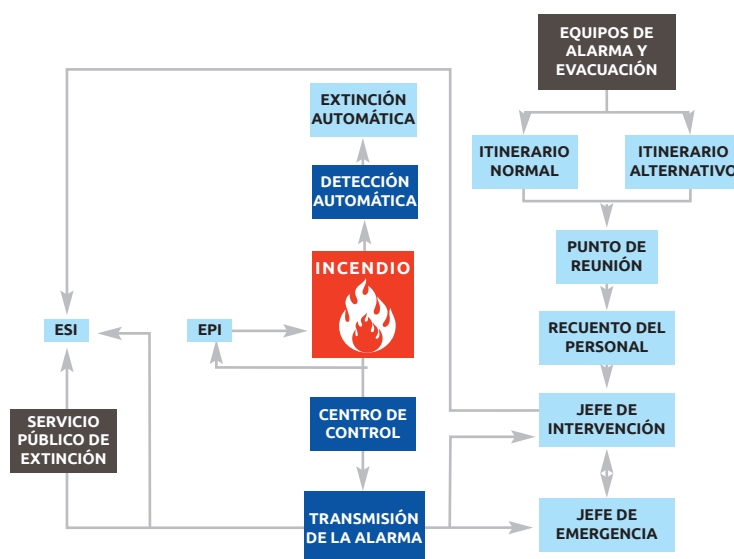
Con estas características es muy posible que la organización del Plan de Emergencia termine aquí, o bien suponga, en todo caso, la presencia del Jefe de Producción o Encargado General en el lugar del conato para comprobar su extinción, ordenar la evacuación del personal de la zona o de toda la empresa al exterior, hasta la llegada de los bomberos. Es posible que antes de esta presencia la persona responsable de la zona haya procedido a la evacuación de todos los empleados si la situación supone algún riesgo, actuando a modo de Equipo de Evacuación.

En otras empresas de mayor riesgo, medio y alto, aparecen las figuras del Jefe de Emergencia, del Jefe de Intervención, del Equipo de Segunda Intervención y el Equipo de Primeros Auxilios.

Se trata, en definitiva, de garantizar la intervención en el lugar del incendio, bajo la dirección de una persona responsable y con funciones de coordinación. El Jefe de Intervención, en contacto permanente si es necesario, - según el tamaño y riesgo de la empresa -, con un responsable general o global, denominado Jefe de Emergencia, que controla todas las acciones desde el denominado Centro de Control, incluyendo la evacuación del personal, la aportación de medios de extinción y auxiliares, las acciones de control de la energía eléctrica, líquidos y gases inflamables, iluminación y otras acciones de apoyo a los equipos de intervención, así como la solicitud de ayudas exteriores, la cooperación con los bomberos, el traslado de heridos a centros médicos, la regulación del tráfico de vehículos, el acceso de personas al recinto de la empresa, etc.

Este Esquema de Principio puede desarrollarse y concretarse para definir la conducta de todas y cada una de las personas que deban intervenir en caso de emergencia. Cuanto más concreto pueda ser el desarrollo, su resultado será más eficaz.

ESQUEMA DE PRINCIPIO



CONDUCTA A SEGUIR ANTE UN INCENDIO

Al descubrir un conato de incendio se actuará, en general, según el procedimiento siguiente:

- **DARÁS LA ALARMA**, accionando a tu inmediato superior. En caso de no hallarlo, darás la alarma a la Centralita o Centro de Comunicaciones, personalmente o por el teléfono más cercano, indicando en este caso:
 - QUIÉN informa
 - QUÉ ocurre
 - DÓNDE ocurre

asegurándote de que tu mensaje ha sido recibido correctamente, o presionando el pulsador de alarma más próximo.

- Seguidamente, si sabes manejar un extintor, tratarás de apagar el fuego usando los extintores de incendio que se encuentren a tu alcance, hasta que lleguen los componentes del Equipo de Primera Intervención de la sección.
- Si no consigues extinguir el conato, o no sabes manejar un extintor, evacuarás la zona de peligro, cerrando las puertas que atraveses y tratarás de nuevo de localizar al superior inmediato, esperando al Jefe de Intervención, informándole de lo que ocurre a su llegada.
- Si el fuego se propaga creando condiciones de peligro, evacuarás el lugar, ayudando a cuantas personas deban evacuarlo, y tratarás de alertar al EPI del Sector.
- Mantendrás la calma en todo momento, no corriendo, ni gritando, para no provocar pánico.
- Si te ves bloqueado por el humo, saldrás de la zona gateando, arrastrándote por el suelo.
- En caso de que se te prenda la ropa, te tirarás al suelo y rodarás sobre ti mismo.
- En caso de evacuación, seguirás las instrucciones del equipo de Alarma y Evacuación, y en particular la de no utilizar los ascensores/montacargas, dirigiéndote al punto de reunión asignado a tu sección, donde te identificarás ante el encargado de pasar lista.

CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE UTILIZACIÓN DE LOS EXTINTORES PORTÁTILES Y DE LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

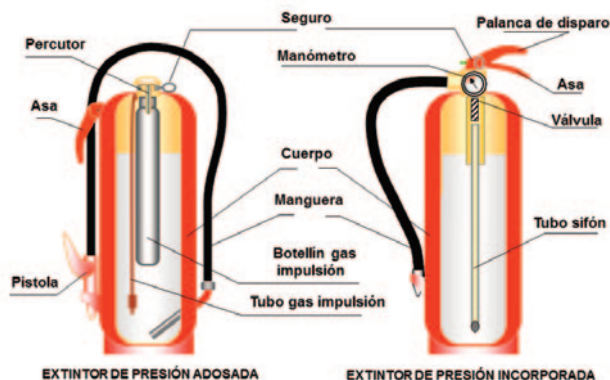
En este apartado se indican, a modo de resumen, las características técnicas y las pautas de utilización de los dos sistemas de extinción más comunes, que son los Extintores de Incendio portátiles y las Bocas de Incendio Equipadas.

EXTINTORES

Es un aparato que contiene un agente extintor que puede proyectarse y dirigirse sobre un fuego por la acción de una presión interna, generada mediante una compresión previa permanente o por la liberación de un gas auxiliar en el momento de la utilización, según definición de la Norma UNE EN 3-7:2004+A1:2008.

Los diferentes elementos constitutivos de un extintor se indican en las figuras siguientes y pueden resumirse en:

- Un recipiente que contiene el agente extintor.
- Un recipiente auxiliar, interior o exterior al anterior, que contiene el gas de presurización, si el extintor no está presurizado permanentemente.
- Un dispositivo de puesta en servicio.
- Un conjunto de elementos que permiten controlar la salida del agente extintor y su dirección.
- Un elemento que permite su transporte.

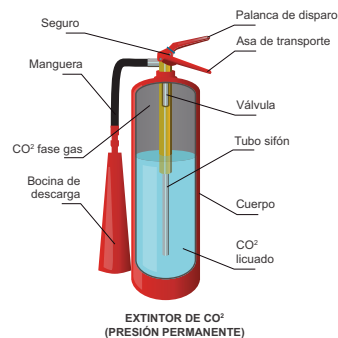


Según su carga clasifican de la forma siguiente:

- Extintores portátiles. Masa total inferior a 20 kg. (UNE EN 3-7: 2004+A1:2007)
- Extintores móviles (popularmente conocidos como "sobre ruedas"). (UNE-EN 1866)

Según su carga se clasifican de la forma siguiente:

- Extintores portátiles. Masa total inferior a 20 kg. (UNE EN 3-7:2004+A1:2008).
- Extintores móviles (popularmente conocidos como “sobre ruedas”). (UNE-EN 1866).

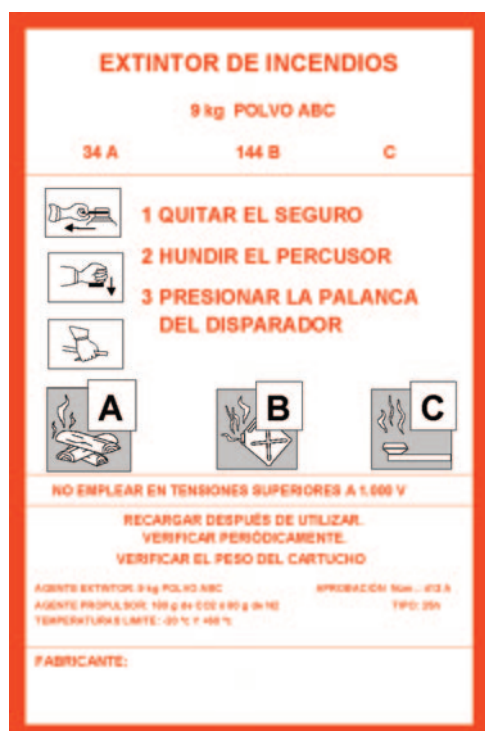


Con carácter obligatorio por el Reglamento de Equipos a Presión (RD 809/2021), deben disponer de una placa con:

Nº de fabricación	El número de fabricación del extintor.
Presión máxima admisible	La presión máxima admisible de diseño del extintor.
Fecha	La primera fecha corresponderá a la de fabricación del extintor. Las siguientes fechas serán las de realización de las correspondientes inspecciones periódicas de nivel C.
Empresa	N.º de inscripción en el Registro de establecimientos industriales de la empresa autorizada para realizar las inspecciones.
Presión de prueba	La presión de la prueba hidrostática periódica.

La placa podrá ser adhesiva, y tendrá unas dimensiones de 70 x 35 mm. Deben ir marcados con una etiqueta de características indicando, entre otros datos, la eficacia del extintor según la norma UNE-EN 3-7.

La “eficacia” de un extintor indica el hogar - tipo que es capaz de extinguir. Este hogar - tipo se identifica por un NÚMERO y una LETRA. El número hace referencia a la cantidad de combustible que contiene el hogar - tipo (en los de clase A y B) y la letra a la clase de fuego A, B, C, D o F, según el combustible del hogar - tipo.



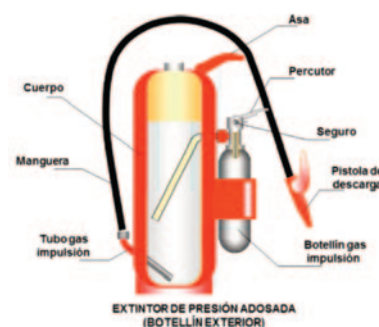
En la misma norma UNE-EN 3-7 se indican las cargas nominales para los distintos agentes de extinción y los hogares - tipo mínimo que cada una de ellas debe extinguir.

La etiqueta o marcado también debe indicar el modo de empleo mediante texto y varios pictogramas suficientemente explícitos, en los que la dirección de los movimientos estará indicada por medio de flechas y las limitaciones o peligros de uso refiriéndose, en particular, a la electricidad y a la toxicidad.

Por lo que se refiere a la distribución espacial de los extintores, ha sido objeto de distintos criterios.

Es muy importante que se encuentren distribuidos de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, y se puedan alcanzar rápidamente para que el fuego sea pequeño y posible de apagar cuando se actúe con ellos.

Tanto la NBE CPI-96 en su momento, como ahora el Código Técnico de la Edificación (CTE) en su Documento Básico "Seguridad contra Incendios" (DB SI), y el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), establecen que la distribución se hará de manera que el recorrido máximo horizontal en cada planta desde todo origen de evacuación (DB SI) o desde cualquier punto del sector (RSCIEI) hasta un extintor no supere los 15 metros.



La verificación y mantenimiento deberá hacerse según lo establecido en el Reglamento de Equipos a Presión y el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.



MÉTODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR



1. Al descubrir el fuego, da la alarma personalmente o a través de un compañero, por teléfono, o accionando un pulsador de alarma.



2. Seguidamente, coge el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego



3. Sin accionarlo, dirígete a las proximidades del fuego.



4. Prepara el extintor, según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no las recuerdas, están indicadas en la etiqueta del propio extintor. Generalmente deberá hacerse lo siguiente:

- Dejando el extintor en el suelo, coge la pistola o boquilla de descarga y el asa de transporte, inclinándolo un poco hacia delante.
- Con la otra mano, quita el precinto, tirando del pasador hacia fuera.



5. Presiona la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.



6. Dirige el chorro del extintor a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)

Cuando el grado de riesgo o la extensión del sector de incendio lo exijan o aconsejen, será necesario disponer de Bocas de Incendio Equipadas con manguera, conocidas como "BIE". Sus características están reguladas por las normas UNE-EN 671-1 (con mangueras semirrígidas) y UNE-EN 671-2 (con mangueras planas).

Una BIE es un equipo de lucha contra incendios constituida por los siguientes elementos: boquilla, lanza, manguera, racores, válvula y manómetro, debidamente acoplados entre sí, y conectados permanentemente a una red de abastecimiento de agua siempre en carga, necesarios para transportar y proyectar agua hasta el lugar del fuego.

Todos estos elementos se encuentran, generalmente, alojados en un armario, que tiene además un soporte para mantener la manguera enrollada o plegada y permitir su extensión rápida y eficaz.

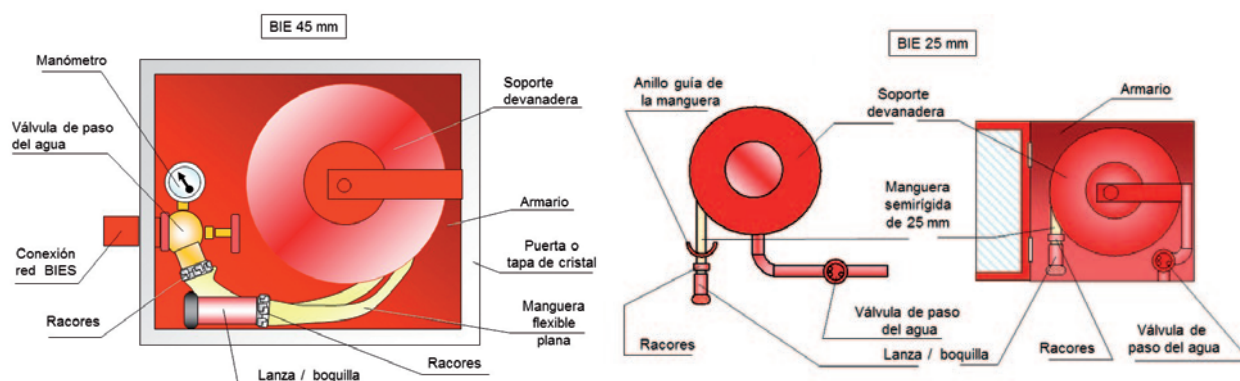
Deben disponer de un abastecimiento de agua, que aporte el caudal de agua necesario en litros por minuto y a la presión suficiente. Según el tamaño del edificio y riesgos, en el caso de riesgos industriales, estarán complementadas con hidrantes exteriores.

Tipos de BIE

Tanto por sus características como por sus aplicaciones, se dispone de dos tipos: BIE de manguera plana (habitualmente de 45 mm de diámetro) y BIE de manguera semirrígida (habitualmente de 25 mm de diámetro).

La BIE de 45 mm se utiliza en aquellos locales en los que se prevén incendios importantes, ya sea por la carga calorífica existente o por las condiciones en que se hallan, lo que las hace especialmente apropiadas para los locales industriales.

La BIE de 25 mm, por su reducido caudal y por su manguera semirrígida que permite su funcionamiento sin tener que extenderla totalmente al poder circular el agua por su interior aún cuando se encuentre parcialmente recogida sobre un soporte, se recomienda para locales cuya carga calorífica no sea elevada, como por ejemplo, viviendas, hoteles, escuelas, etc.



El CTE y el RSCIEI establecen para los distintos usos las superficies totales construidas a partir de las cuales esta instalación es obligatoria.

Presiones y caudales

Las características de "eficacia extintora" (por decirlo así) se definen, en el caso de las Bies, por el caudal que es capaz de arrojar, siendo éste función de la presión y de las características de descarga del orificio de salida del agua.

En el RIPCI (Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios) se establece que «Para las BIE con manguera semirrígida o con manguera plana, la red de BIE deberá garantizar durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y un máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).».

Para una mejor interpretación podemos acudir la Guía Técnica de aplicación del reglamento de instalaciones de protección contra incendios que nos indica:

«El objetivo de pedir una presión mínima a la red de las BIE es que la velocidad y el caudal de agua proporcionados por la manguera sean óptimos para su uso. Un caudal apropiado para una BIE de 25mm es del entorno a los 100 l/min, y para BIE de 45mm es de, al menos, 160 l/min. Esto equivale a que la presión dinámica a la salida por la boquilla sea de 2 bar».

Red específica de BIE

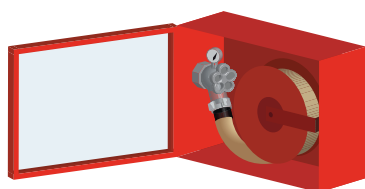
La red de abastecimiento de agua será específica, no permitiéndose las tomas de agua para otra utilización. Las tuberías serán de acero, con o sin soldadura, protegidas contra heladas en aquellos lugares donde sea preciso, y contra los esfuerzos mecánicos si éstos son previsibles por causas externas, y en las plantas industriales siempre que sea posible, dispuestas en anillo con las adecuadas válvulas de seccionamiento para permitir el aislamiento por zonas.

Emplazamiento y distribución

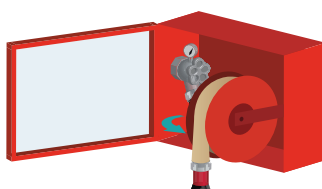
Se tendrán en cuenta las condiciones siguientes:

- Siempre que sea posible, se instalarán en el interior de los edificios.
- En paramentos y pilares, con el centro a 1,5 m o menos del suelo.
- En las BIE de 25 esta altura se entenderá para la boquilla y válvula manual, pero el soporte puede estar más alto.
- Cerca de las salidas o puertas, a una distancia máxima de 5 metros pero sin obstaculizarlas.
- La totalidad de la superficie estará protegida por una BIE al menos. Las zonas de alta carga calorífica, sin embargo, estarán cubiertas por 2 BIE.
- La separación máxima entre BIE será de 50 metros. Simultáneamente, ningún punto del local protegido distará más de 25 metros de la BIE más próxima sobre recorrido real.
- Las redes de BIE estarán dispuestas en anillo siempre que sea posible. En este caso, se deberá contar con válvulas de seccionamiento que permitan el aislamiento por zonas.

MÉTODO DE EMPLEO DE UNA BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE 45 MM



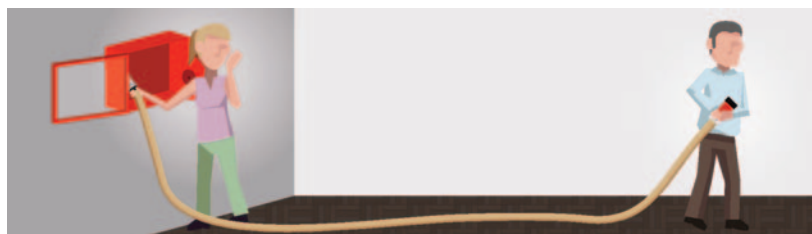
1. Abrir la puerta del armario de la BIE mediante la cerradura o rompiendo el cristal.



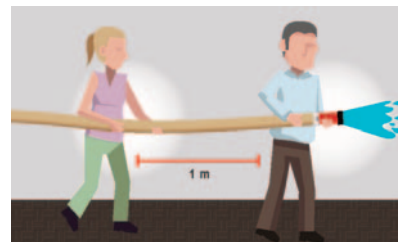
2. Girar la devanadera hacia fuera.



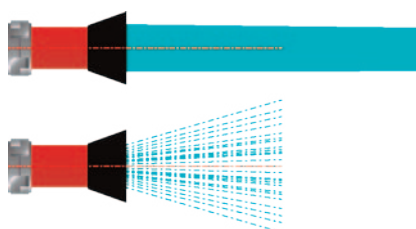
3. Tomando la lanza - boquilla, desenrollar la manguera hacia la dirección en la que se encuentre el fuego.



4. Mientras una persona sujeta fuertemente la lanza - boquilla con ambas manos, abriéndola ligeramente para que escape el aire al abrir la válvula, la otra abrirá la válvula girando el volante hacia la izquierda. Una vez abierta totalmente y que salga el agua, irá a ayudar al primero.



5. La posición de los dos servidores de manguera es muy importante. Se mantendrá mejor el equilibrio adoptando una posición lateral, sujetando la manguera con ambas manos y con una separación aproximada de 1 m entre ellos.



6. Se arrojará el agua en forma pulverizada, siempre que sea posible, sobre los objetos que arden, salvo que se deba atacar el fuego desde lejos, en cuyo caso el chorro lleno tiene más alcance.



7. Si no puede verse el fuego, se arrojará también el chorro hacia el techo y las paredes con un movimiento giratorio, para alcanzar la mayor superficie posible y provocar un mayor enfriamiento del recinto.



8. En el caso de que el humo sea muy intenso, la posición de agachado es la menos penosa y se respirará mejor aproximando la cara al chorro de agua. Si la extinción debe prolongarse es más seguro utilizar el equipo respiratorio autónomo.



9. En cuanto se observe que el fuego está dominado, se cerrará el chorro y se irán atacando uno por uno los focos de fuego que continúen ardiendo, con la menor cantidad de agua posible.



10. Para ello se utilizará el agua pulverizada o chorro lleno, girando el mecanismo de apertura y cierre de la boquilla, que en su posición más abierta ofrece una protección por cortina de agua.



11. El segundo hombre debe "sostener" él solo el peso de la manguera, dejando que el servidor de la lanza pueda manejarla con suavidad.



12. Para prolongar una manguera en posición enfrentada se encajarán los racores, y mientras uno de ellos empuja hacia delante y aguanta, el otro gira su semiracor.

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LAS BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS CON MANGUERA SEMIRRÍGIDA DE 25 MM DE DIÁMETRO

Las Bocas de Incendio Equipadas con manguera de 25 mm de diámetro son más fáciles de utilizar que las BIEs de 45 mm, y se recomiendan en las actividades donde no se prevea una intensidad elevada del incendio ni su rápida propagación: oficinas, hoteles, escuelas, viviendas, centros comerciales, etc.

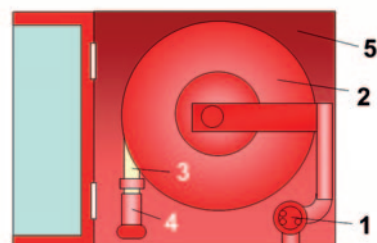
El hecho de que la manguera sea semirrígida, manteniendo su forma circular incluso sin agua, permite su funcionamiento sin necesidad de extenderla previamente, ya que el agua puede circular por su interior aunque la manguera esté parcialmente enrollada en la devanadera soporte.

Hay dos modelos de BIE de 25 mm. El primero dispone de armario, empotrado en la pared o no, con brazo giratorio para situarla en la posición de utilización. El segundo no tiene brazo giratorio, y el desenrollado de la manguera se facilita con la ayuda de un anillo guía que permite su extensión hacia el lugar del incendio, ya que la devanadera gira paralelamente a la pared donde está instalada. También puede tener armario.

Las partes de una BIE de 25 mm son:

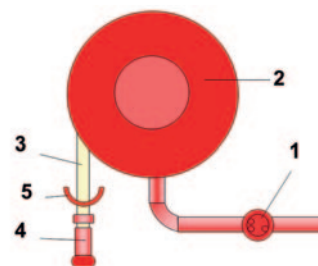
BIE 25 BRAZO SOPORTE GIRATORIO

- 1 - Válvula de paso de agua
- 2 - Devanadera soporte
- 3 - Manguera semirrígida de 25 mm
- 4 - Boquilla o lanza – manguera
- 5 - Armario



BIE 25 SOPORTE FIJO

- 1 - Válvula de paso de agua
- 2 - Devanadera soporte
- 3 - Manguera semirrígida de 25 mm
- 4 - Boquilla o lanza – manguera
- 5 - Anillo guía de la manguera



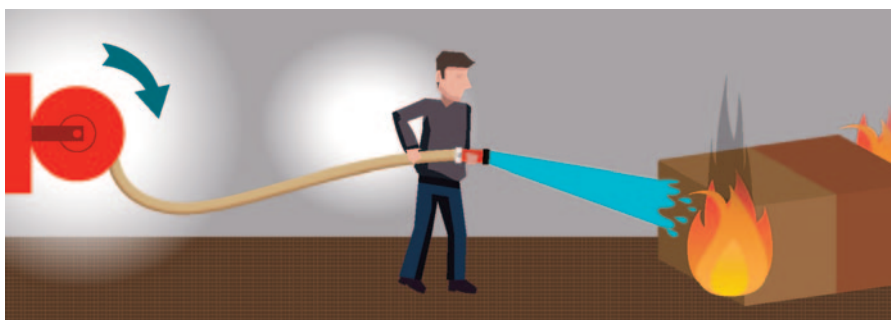
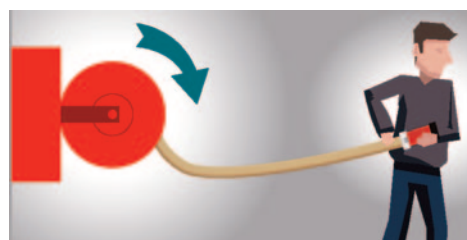
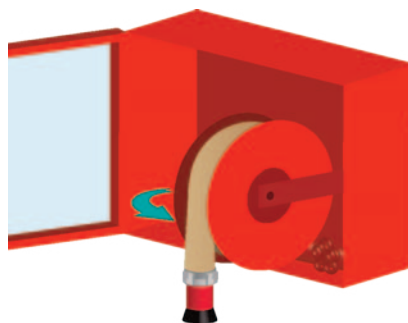
MÉTODO DE EMPLEO

Para BIE instalada en el interior de un armario (brazo oscilante):

- Abrir la tapa del armario o romper el cristal de la misma.
- Girar la devanadera hacia fuera.
- Abrir la válvula de paso del agua.

Existen equipos que tienen apertura automática del paso del agua al girar la devanadera entre 1 y 3 vueltas, aproximadamente.

- Iniciar el desenrollado de la manguera.
- Abrir la boquilla, girando en el sentido apropiado.
- Atacar el foco del incendio arrojando agua sobre los materiales que arden hasta su control o su extinción completa.



Para BIE de devanadera fija (sin brazo oscilante):

- Abrir la válvula de paso del agua.
- Desenrollar la manguera tirando de la boquilla en la dirección hacia la que se encuentra el fuego.
- Abrir la válvula de la boquilla.

El resto de las precauciones de manejo a tener en cuenta son similares a las indicadas para las BIES de 45 mm (manguera plana).

