

**Mecanismos de extinción**  
**Agentes extintores**  
**Definición y características de**  
**aplicación**

## Índice

Mecanismos de extinción .....	1
Agentes extintores.....	1
Definición y características de aplicación .....	1
1. Mecanismos de extinción .....	3
1.1. Dilución o des-alimentación .....	3
1.2. Sofocación .....	3
1.3. Enfriamiento .....	3
1.4. Inhibición o acción catalítica negativa.....	3
2. Agentes extintores. Definición y características de aplicación.....	4
2.1. Agentes extintores líquidos.....	4
2.1.1. Agua.....	4
2.1.2. Agua con aditivos.....	6
2.1.3. Espumas.....	6
2.1.4. Hidrocarburos halogenados.....	8
2.2. Agentes extintores sólidos.....	8
2.2.1. Polvos extintores.....	8
2.3. Agentes extintores gaseosos.....	9
2.3.1. Nitrógeno.....	9
2.3.2. Dióxido de carbono.....	10

# **1. Mecanismos de extinción**

Los mecanismos de extinción se basan en hacer desaparecer o disminuir los efectos de cada uno de los factores del incendio, que recordamos que son: Combustible, Comburente, energía de activación (calor) y reacción en cadena.

## **1.1. Dilución o des-alimentación**

Consiste en retirar o eliminar el combustible. Cuando se consigue disminuir la concentración de combustible para que los vapores generados queden fuera del rango de inflamabilidad se denomina **dilución**.

## **1.2. Sofocación**

Consiste en eliminar o desplazar el comburente. También se puede separar el comburente de los productos en combustión o reducir la concentración del comburente (en el caso del oxígeno por debajo del 15%).

Se trata de impedir que los vapores combustibles que están a una temperatura dada se pongan en contacto con el comburente, o bien que la concentración de éste sea tan baja que no permita la combustión.

## **1.3. Enfriamiento**

Consiste en eliminar el calor para reducir la temperatura del combustible, con lo que conseguiremos evitar que se desprendan gases que puedan ser inflamables.

## **1.4. Inhibición o acción catalítica negativa.**

Consiste en provocar la ruptura de la reacción en cadena mediante la desactivación de los radicales libres que al reaccionar provocan ese calor de las reacciones exotérmicas que origina la reacción en cadena.

## **2. Agentes extintores. Definición y características de aplicación.**

Por agente extintor entendemos el producto que provoca la extinción del incendio. No hay que confundir con el extintor, que no es más que el envase que contiene a ese agente extintor.

Hay que tener presente que en la extinción de un incendio inciden numerosos y variados factores, por lo que no se puede decir a priori cual es la táctica y el agente adecuado, será la experiencia y el estudio de todos esos factores los que indicaran los objetivos a perseguir.

Los vamos a definir y clasificar en tres grupos, en función del estado en que se encuentren en el momento de su utilización.

### **2.1. Agentes extintores líquidos.**

#### **2.1.1. Agua**

Es el agente extintor más conocido, el más empleado y el más barato. Su uso se remonta a tiempos muy antiguos.

##### **2.1.1.1. Características.**

Tiene gran poder de enfriamiento por el alto calor latente de vaporización (540 calorías/gramo) y su calor específico (1 caloría/gramo y grado centígrado).

Cuando se evapora aumenta su volumen entre 1.500 y 1.700 veces, por lo que consigue desplazar el aire que rodea al fuego.

Su densidad es de 1Kg/litro, por lo que suele ser más densa que la mayoría de los combustibles líquidos.

Esto suele representar desventajas en la extinción si los líquidos no son solubles en agua, ya que se extiende más el incendio al flotar sobre ella el líquido que combustiona.

#### **2.1.1.2. Mecanismos de extinción.**

El agua actúa principalmente por enfriamiento debido a su elevado calor latente de vaporización y su calor específico, por eso roba gran cantidad de calor a los incendios.

En segundo lugar, debido al aumento de volumen que experimenta, actúa por sofocación, consiguiendo desplazar el oxígeno que rodea al fuego.

En caso de combustibles líquidos hidrosolubles actúa también por dilución al reducir la concentración de combustible.

#### **2.1.1.3. Aplicaciones.**

Dependerán de la forma de arrojar el agua. El agua se puede utilizar en forma de chorro compacto (tiene como ventaja su largo alcance, pero se supone que sólo entre un 10 y un 20 por ciento del agua participa realmente en la extinción. Se utiliza en incendios de clase "A") o chorro disperso (dependiendo del tamaño de las gotas se utilizará en unos combustibles o en otros).

Muy finamente pulverizada se puede emplear en fuegos en presencia de corriente eléctrica, pero esta aplicación exige una técnica muy depurada y lanzas especiales.

Es muy efectiva en fuegos tipo "A" por su gran poder de enfriamiento y se utiliza en fuegos "B" y "C" para su control, no para su extinción.

#### **2.1.1.4. Limitaciones.**

Su mayor limitación es el hecho de ser conductora de la electricidad. Otra desventaja es su gran tensión superficial y su poca viscosidad, aunque esto se soluciona con aditivos especiales.

#### **2.1.1.5. Ventajas de su uso.**

Ya hemos dicho que era abundante, barata y cualquier persona puede utilizarla.

#### **2.1.1.6. Métodos de utilización.**

Se puede emplear e chorro o pulverizada. Existen gran cantidad de tipos de lanzas para su aplicación.

Su uso en instalaciones fijas se hace por medio de rociadores o sprinklers y, dependiendo del tipo de cabeza rociadora se conseguirá más o menos pulverización.

### **2.1.2. Agua con aditivos.**

Los aditivos que se emplean para mejorar la eficacia extintora el agua se pueden agrupar en dos clases.

#### **2.1.2.1. Agua con aditivos humectantes o aligerantes.**

Su principal misión es reducir la tensión superficial del agua para lograr mayor poder de penetración. Son muy eficaces en incendios sólidos, ya que aumentan la superficie de agua en contacto con el fuego y logran penetrar rebajando su temperatura interior.

#### **2.1.2.2. Agua con aditivos espesantes.**

Consiguen aumentar su viscosidad con lo que el agua tarda más escurrirse. Últimamente se esta empleando estos productos en la lucha contra incendios forestales.

### **2.1.3. Espumas.**

Las espumas pueden tener dos orígenes, espumas químicas, producidas por la reacción de dos productos químicos. Están en desuso por corrosivas. Y espumas físicas, se obtienen al mezclar aire con una masa espumante.

#### **2.1.3.1. Características.**

Al margen del tipo de espumógeno hay que considerar también su índice de expansión, que junto al tipo nos indicará su adecuación a cada caso.

En general las espumas tienen que tener las siguientes características: fluidez, resistencia al calor y a la contaminación, cohesión, homogeneidad y velocidad de drenaje baja.

### **2.1.3.2. Mecanismos de extinción.**

El principal efecto que consiguen las espumas es separar el combustible del aire, por tanto, el método principal de actuación de las espumas es por sofocación. En el caso de las espumas de alta expansión el efecto de sofocación se consigue porque desplaza totalmente el aire al ocupar la espuma todo el volumen del recinto.

Al ser agua uno de los componentes también actúa por enfriamiento, bajando la temperatura del combustible y de las superficies metálicas que están en contacto con el mismo.

### **2.1.3.3. Aplicaciones.**

Es el agente más eficaz para fuegos de clase "B". Es eficaz también en los de clase "A", aunque por su precio es más conveniente la utilización del agua.

En ocasiones se utiliza como medida de prevención en derrames de líquidos combustibles para evitar que se produzca el incendio.

### **2.1.3.4. Limitaciones.**

Como en su composición interviene el agua en más de un 95% las limitaciones son prácticamente las mismas del agua, sin importar en este caso la viscosidad.

Es de precio elevado y hay que prever gran cantidad en almacenamiento.

### **2.1.3.5. Ventajas de su uso.**

Es el mejor agente extintor para almacenamientos de combustibles líquidos, en aeropuertos y en ciertas plantas químicas.

### **2.1.3.6. Métodos de utilización.**

Para la producción de espuma se necesitan equipos especiales además de los del agua. Estos equipos son los proporcionadores, lanzas de media y baja presión y generadores de alta expansión.

Se puede utilizar en instalaciones fijas.

#### **2.1.4. Hidrocarburos halogenados.**

Los hidrocarburos halógenos líquidos se comportan ante el fuego igual que sus equivalentes en fase gaseosa. (los estudiaremos en el apartado de agentes gaseosos).

Diversos problemas, derivados sobre todo de la formación de productos tóxicos en la descomposición química de materias producidas por una elevación de temperatura sin reacción con el oxígeno, han originado que su uso esté prohibido en muchos países.

### **2.2. Agentes extintores sólidos.**

#### **2.2.1. Polvos extintores.**

##### **2.2.1.1. Características.**

Los polvos extintores se aplican siempre en forma de polvo muy fino (25 a 30 micras/partícula), con lo que tiene grandes áreas superficiales específicas. Un extintor de polvo de 13,5 Kg. contiene un polvo con un área superficial global del orden de 4.500 m<sup>2</sup>.

Existen fundamentalmente tres tipos de polvos extintores:

- polvo BC o convencional. Suele ser bicarbonato de sodio o potasio.
- polvo ABC o polivalente. Suele estar compuesto por sulfatos y fosfatos.
- polvo D o especial. Son productos químicos diseñados específicamente para extinguir fuegos de metales, pero cada uno es adecuado para un tipo de fuego.

##### **2.2.1.2. Mecanismos de extinción.**

Actúan primariamente por inhibición o acción catalítica negativa (rotura de la reacción en cadena). De manera secundaria actúan por sofocación al desplazar el oxígeno del aire de la zona e combustión. Puede actuar por enfriamiento, pero el resultado es despreciable.

##### **2.2.1.3. Aplicaciones.**

La aplicación primaria es para fuegos clases "B" y "C".

El polvo polivalente es además antibrasa, con lo que se puede utilizar con los de clase "A", aunque sea mejor el agua

El polvo especial está diseñado para actuar específicamente en fuegos clase "D" (metales).

Todos los polvos extintores son dieléctricos, por lo que se pueden emplear en fuegos en presencia de corriente eléctrica, tomando la precaución de que la tensión no sobrepase los 5.000 voltios, sino puede ser peligroso.

#### **2.2.1.4. Limitaciones.**

Normalmente, los polvos extintores no enfrían, con lo que al poderse mantener tres de los cuatro componentes del fuego éste puede reiniciarse con facilidad.

Sólo sirven para fuegos limitados en volumen, por tanto, es excelente para los inicios de un incendio.

Si hay equipos delicados (ordenadores, etc.) pueden llegar a producir más daño que el que se pretende evitar.

#### **2.2.1.5. Ventajas de su uso.**

- es muy rápido en su actuación.
- es compatible con el empleo de otros agentes extintores.
- es dieléctrico.
- no es excesivamente caro y su mantenimiento no es complicado.

#### **2.2.1.6. Métodos de utilización.**

Normalmente se utilizan en extintores impulsados por gas. Se pueden usar en instalaciones fijas en sistemas automáticos, pero dada su composición atrancan fácilmente las boquillas de salida y pueden provocar muchos problemas.

### **2.3. Agentes extintores gaseosos.**

#### **2.3.1. Nitrógeno.**

Antes apenas se utilizaba principalmente por la producción de cianógeno y peróxido de nitrógeno al extinguir los fuegos que son muy tóxicos y se podían causar víctimas. Hoy en día se está utilizando con más frecuencia.

#### **2.3.1.1. Características.**

Es un gas muy estable a las altas temperaturas que se suelen dar en los incendios (de 700 a 1.330 grados).

#### **2.3.1.2. Mecanismos de extinción.**

El mecanismo primario es por sofocación ya que desplaza el oxígeno y rebaja su concentración. El mecanismo secundario es por inhibición y enfriamiento.

#### **2.3.1.3. Aplicaciones.**

El nitrógeno se ha empleado muy pocas veces como agente extintor. Por la experiencia de Kuwait puede deducirse que es práctico, con técnicas de aplicación muy especiales, para fuegos en los que se vean involucrados productos derivados del petróleo y para el petróleo mismo.

#### **2.3.1.4. Limitaciones.**

Su principal limitación estriba en la generación de gases muy tóxicos al emplearlo para extinguir incendios.

### **2.3.2. Dióxido de carbono.**

#### **2.3.2.1. Características.**

Es un gas de bajo coste y su uso en extinción esta muy extendido. Es fácilmente licuable y se transporta y almacena en recipientes a presión. Al extraerlo de los recipientes se convierte en gas y absorbe gran cantidad de calor.

#### **2.3.2.2. Mecanismo de extinción.**

La extinción la provoca primariamente por sofocación al desplazar el aire. De forma secundaria, pero con mucha importancia, extingue por enfriamiento debido a la gran cantidad de calor que roba al incendio al convertirse en gas. De hecho a los extintores de CO2 se les llama de “nieve carbónica”.

### **2.3.2.3. Aplicaciones.**

Es muy buen agente extintor para fuegos superficiales de clase “A” y “B”, e incluso es apropiado para algunos de clase “C”. Puede utilizarse en presencia de corriente eléctrica de alto voltaje, pero no es adecuado cuando se vean implicados equipos delicados.

### **2.3.2.4. Limitaciones.**

Tiene poco poder de penetración y en el exterior se disipa muy rápidamente.

Hay que tener cuidado con su uso en extintores ya que el frío que produce en la parte metálica puede causar graves quemaduras y congelaciones.

Es irrespirable y puede producir asfixia por falta de oxígeno. Sin embargo en proporciones de hasta el 5% puede servir como estimulante de la respiración.

### **2.3.2.5. Ventajas de su uso.**

- Limpio y sin residuos de polvo.
- Es dieléctrico.
- Se licua muy fácilmente, lo que es una gran ventaja para su transporte y almacenamiento.

### **2.3.2.6. Métodos de utilización.**

Se utiliza en extintores de todos los tamaños y en grandes instalaciones automáticas con 3 o 4 toneladas de dióxido de carbono (en estos casos por inundación total del recinto).