



## **MODULO 5: Técnicas de Extinción y Agentes Extintores**

### **1. TIPOS DE TECNICAS**

#### **Principios de la Extinción**

Los incendios se pueden suprimir por distintos métodos de extinción que son:

1. Eliminación del combustible.
2. Disminuir el oxígeno.
3. Enfriamiento.
4. Interrumpir la reacción en cadena.

#### **A. Eliminación del combustible**

La eliminación de combustibles para extinguir incendios es efectiva pero no siempre práctica ni posible. Los métodos de la eliminación de combustibles incluyen cerrar la fuente de combustible, bombear líquidos inflamables de un tanque quemándose, o quitar partes no quemadas de montones grandes de materiales sólidos combustibles. El agua diluirá materiales, como el alcohol etílico, que son solubles en agua. La espuma y otros agentes que actúan sobre superficies pueden contener los vapores inflamables y así eliminar el combustible de áreas de combustión.

#### **B. Dilución de Oxígeno**

Todo proceso normal de combustión necesita de una fuente de oxígeno para poder sostenerse. Un buen ejemplo de este fenómeno es la extinción de una vela cuando está puesta debajo de un vaso boca abajo. La llama consume el oxígeno presente, y mientras la concentración de oxígeno baja, la llama se apaga. El agua en forma dilatada como vapor obligará al oxígeno a salir del área del incendio. El proceso de sofocar o cubrir extinguirá los incendios al separa el oxígeno de los otros elementos que causan el fuego. Un ejemplo común de este método es la extinción de grasa ardiendo en una cazuela con el simple hecho de cubrirla con su tapa



## **C. Enfriamiento**

El control de la temperatura involucra la absorción de calor que resulta en el enfriamiento del combustible hasta un punto en que cesa de liberar la cantidad necesaria de vapores para mantener una mezcla inflamable. De todos los agentes extintores, el agua absorbe más el calor por volumen que cualquier otro agente.

## **D. Inhibición de la Reacción en Cadena**

Ciertas sustancias químicas tienen la habilidad de interrumpir las reacciones necesarias para una combustión. Sin la reacción completa, la llama no puede seguir ardiendo y el fuego se extingue.

# **2. AGENTES EXTINTORES**

## **A. Agua**

Es el agente extintor más conocido por todos y empleado como tal desde tiempos remotos.

### **PROPIEDADES GENERALES**

Las propiedades que favorecen la acción extintora del agua son las siguientes. A temperatura ambiente es un líquido pesado y relativamente estable. El calor específico agua es de 1cal/g (4,18KJ/Kg) . El calor de vaporización es aproximadamente de 539 cal/g (2.253 KJ/Kg) Por otro lado el agua es mas densa que la mayoría de los combustibles líquidos, actuando negativamente en la extinción de estos. A estas propiedades que caracterizan el agua hay que añadir que cuando esta se vaporiza, el vapor producido desplaza el aire que rodea al fuego y, por lo tanto, al oxígeno disponible, ya que su volúmen, a presiones normales, aumenta 1.700 veces.

## **Propiedades Extintoras**

Los efectos del agua para la extinción del fuego son los siguientes:

- Enfriamiento:

Producido por la cantidad de calor que absorbe para vaporizarse o aumentar su temperatura .

- Sofocación:

Debido a la atmósfera que se produce al vaporizarse el agua, que desplaza al oxígeno.

- Emulsionamiento:

Al aplicar agua pulverizada a determinados líquidos viscosos inflamables, estos líquidos inmiscibles se dispersan, se produce enfriamiento de su superficie impidiendo la emisión de gases inflamables .

- Dilución:

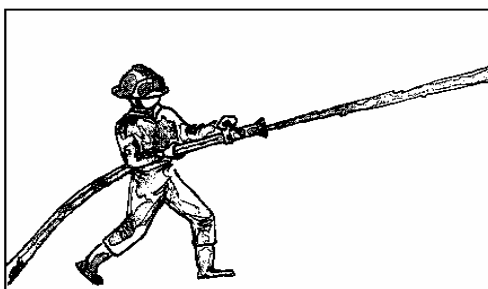
Para extinguir los fuegos de algunos productos inflamables hidrosolubles.

## **Aplicaciones del Agua**

Los agentes extintores líquidos presentan distintas aplicaciones, según su forma de proyección:

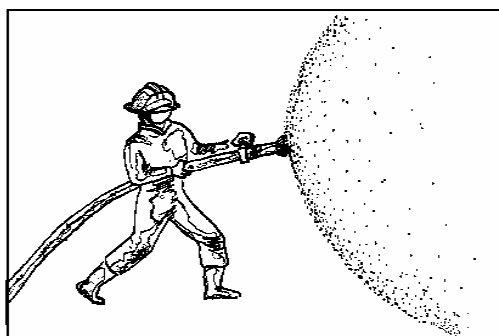
- Chorro:

El agua a chorro se usa principalmente para el ataque a larga distancia de fuegos de combustibles sólidos.



- Pulverizada:

Proyección del agua en gotas. Con ella se obtienen mejores resultados de enfriamiento, dada la gran superficie de contacto. Esta aplicación se utiliza fundamentalmente para la extinción de fuegos de combustibles sólidos y para el control de todo tipo de fuegos.



Dado el alto grado de disponibilidad de este agente se han realizado estudios para mejorar su eficacia y efectividad en determinadas situaciones. Estas mejoras se consiguen con aditivos, que producirán distintas reacciones en cada caso.

#### Agua y Humectantes

El agua tiene una tensión superficial que hace difícil la penetración del agente en combustibles incendiados e impide su difusión en los materiales compactados. Si se le agregan al agua unos agentes humectantes que reducen considerablemente la tensión superficial, aumenta la superficie disponible para la absorción del calor.

Los agentes humectantes deben estar homologados o aprobados para la utilización en protección contra incendios, ya que en su mayor parte son tóxicos, corrosivos ó inestables cuando se mezclan con agua.

#### Agua y Espesantes

El agua tiene una baja viscosidad. Para ser que esta viscosidad aumente, se le agregan aditivos espesantes. Con estos aditivos se consigue que el agua se adhiera y se fije más fácilmente al material en ignición, formando una capa continua de espesor mayor sobre la superficie del combustible.

#### Agua y Anticongelantes

Para evitar la congelación de agua en cierto tipo de instalaciones de lucha contra incendios, se le añade productos que hace que descienda su punto de congelación.

## B. Espuma

Es una sustancia cuyo objeto es cubrir la superficie que arde aislándola del oxígeno.

- ESPUMA QUÍMICA

Estos materiales espumantes han quedado anticuados debido a que los concentrados espumantes líquidos son más económicos y de manipulación más fácil. La espuma química se forma por la reacción sensible a la temperatura de una solución acuosa de sulfato de aluminio (A-ácida) y bicarbonato de sodio (B-básica) que también contiene estabilizadores proteínicos de la espuma. En los sistemas húmedos estos productos químicos se guardan en solución en grandes depósitos separados. En los sistemas de polvo y en todos los métodos portátiles para usarlo los productos químicos se añaden por medio de tolvas por donde caen sobre la corriente de agua.

La espuma se forma por la generación de anhídrido carbónico gaseoso procedente de la reacción química de las dos soluciones del compuesto. La espuma química es bastante estable y resistente al calor, pero generalmente es muy rígida y se mueve muy despacio. Bajo el ataque de la llama se cuece y se producen brechas en la capa de espuma por donde quedan expuestas al exterior las superficies del líquido inflamable. Las espumas químicas en sistemas fijos requieren un mantenimiento constante y los aparatos portátiles son muy difíciles de manejar en el transcurso de un incendio.

SAL ALCALINA (MAS) SAL ACIDA

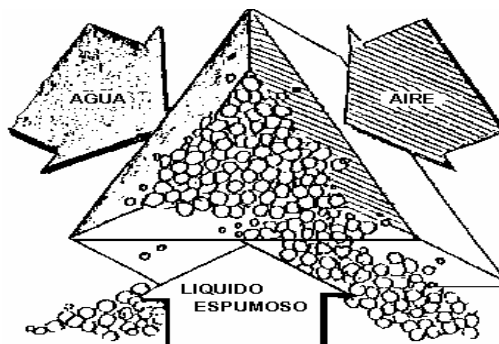


- ESPUMA MECANICA

Es una masa de burbujas rellenas de gas que se forma a partir de soluciones acuosas de agentes espumantes que se obtienen mezclando agua con un líquido emulsor formado por sustancias proteicas y una gran proporción de aire que se agrega a la mezcla por un sistema venturis incorporado en la lanza de espuma.

### Propiedades Generales

La espuma al ser más ligera que los líquidos inflamables o combustibles formará una capa sobre éstos, que impedirá la emisión de vapores durante cierto tiempo, en función de la calidad de la capa formada (estabilidad, espesor..) para que dicha capa sea continua y no llegue a romperse, se aplicará el caudal necesario de espuma.



### Propiedades Extintoras

- Sofocación :  
Elimina el contacto del congruente con el combustible a través de la capa continua que forma.
- Enfriamiento:  
El agua que forma parte de la espuma absorbe energía calórica.

### Tipos de Espuma

Según los agentes espumantes utilizados para generar la espuma se obtienen distintos tipos:

- Espuma Protéica

Las espumas físicas del tipo proteicos consisten en concentrados líquidos acuosos y agua en las proporciones adecuadas. Estos concentrados contienen polímeros proteicos naturales de alto peso molecular derivados de la transformación e hidrólisis químicas de proteínas sólidas naturales. Los polímeros confieren a las espumas que se generan con ellos, elasticidad, resistencia mecánica y capacidad de retención del agua. Los concentrados también contienen sales metálicas disueltas que refuerzan la capacidad de los polímeros proteicos para formar burbujas cuando la espuma está expuesta al calor y a las llamas. También se añaden disolventes orgánicos a los concentrados para mejorar su capacidad de espumación y su uniformidad así como para regular su viscosidad a bajas temperaturas.

Existen concentrados proteicos par proporcionar una concentración final del 3 o 6 %, con agua dulce o salada. En general estos concentrados producen espumas densas y viscosas de alta estabilidad, elevada resistencia al calor, así como mejor resistencia a su propia combustión, que la mayor parte de los agentes espumantes. No son tóxicos y son biodegradables después de diluirse. NO siendo compatibles con agentes en polvo.-

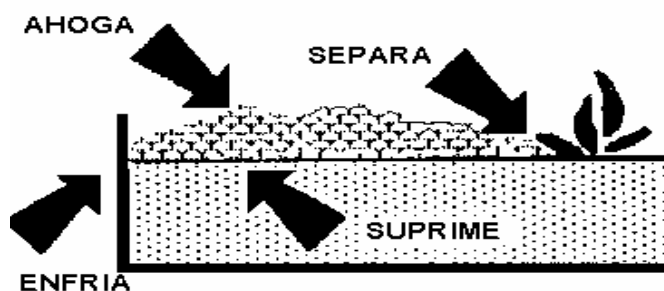
- Espumas Fluoroproteínicas

Los concentrados empleados para la generación de espumas fluoroproteínicas son similares a los de proteína, pero, además de los polímeros proteicos contienen en la superficie agentes fluorados activos que le confieren la propiedad de no adherirse al combustible, lo que les hace especialmente eficaces para la lucha contra fuegos en que la espuma queda sumergida o cubierta por el combustible, como por ejemplo el método de inyección de la espuma por debajo de la superficie para combatir incendios de grandes depósitos. Las espumas fluoroproteínicas alcanzan su máxima eficacia en la lucha contra fuego de líquidos derivados del petróleo o de hidrocarburos en depósitos de gran profundidad, debido a ésta propiedad de falta de adherencia a líquidos combustible.

Además estas espumas demuestran ser más compatibles con agentes en polvo que las de proteínas. Poseen también superiores características en lo que se refiere a la supresión del vapor y a la alta combustión. Los concentrados existentes permiten concentraciones del 3 o 6 % en volumen con agua dulce o salada. No son tóxicos y son biodegradables después de disolverse.

- Agentes Espumantes Formadores de Película Acuosa (AFFF)

Los agentes espumantes formadores de películas se componen de materiales sintéticos que forman espumas de aire similares a las producidas por materiales a base de proteínas. Además, son capaces de formar películas de solución acuosas sobre la superficie de los líquidos inflamables. De aquí les viene su nombre, estos productos se conocen por sus iniciales en inglés AFFF (aqueous film-forming foam). Los concentrados de AFFF se encuentran comercialmente en proporciones para producir una concentración final del 3 o 6 % en volumen con agua dulce o salada. Las espumas de aire (físicas) generadas por las soluciones de AFFF poseen baja viscosidad, rápida extensión y nivelación actuando como barreras superficiales para impedir el contacto de combustible con el aire y detener su vaporización, enfriando igual que lo hacen las otras espumas.







Esta película, que también puede extenderse por la superficie del combustible no cubierta completamente por la espuma, se mantiene sobre la superficie a aún en forma disgregada, mientras exista una reserva cercana que la continúe produciendo. Sin embargo, para garantizar la extinción del fuego, la superficie de combustible debe estar totalmente cubierta de AFFF, igual que sucede con otros tipos de espumas. El resultado de la doble acción de los agentes espumantes formadores de película es la producción de una espuma de alto poder de extinción, en términos de la cantidad de agua y de concentrados necesario y de la rapidez con que actúan contra las fugas de combustible. Los concentrados de AFFF contienen hidrocarburos fluorados de cadena larga con propiedades tensoactivas especiales. Se añade distintos polímeros hidrosolubles de gran peso molecular para reforzar las paredes de las burbujas y retardar su disolución. No son tóxicos y son biodegradables después de su disolución. La vida útil de los concentrados de AFFF almacenados en envases se compara favorablemente con la de otros concentrados de espumas sintéticas que no contengan sustancias naturales que pueden cambiar con el tiempo. El AFFF puede emplearse en forma de capa protectora de espuma sobre la superficie del líquido inflamable no incendiado en ciertas circunstancias puede emplearse para la extinción de algunos disolventes polares hidrosolubles. Debido a la tensión superficial extremadamente baja de las soluciones que se obtienen con AFFF, estas espumas pueden ser útiles para fuegos de clase mixta (clase A y clase B), en los que se necesita la profunda penetración del agua además de la acción de protección superficial de la espuma. Se necesitan aparatos generadores que produzcan espumas estables y homogéneas, para ampliar con ventaja el AFFF. También pueden emplearse aparatos espumantes menos sofisticados gracias a la intrínseca capacidad de las soluciones AFFF para formar espumas fácil y rápidamente. En algunas situaciones pueden emplearse equipos de pulverización. También pueden emplearse en combinación con polvo químico sin que se presenten problemas de incompatibilidad. Aunque los concentrados de AFFF no deben mezclarse con otros tipos de concentrados de espumas, las espumas que producen no atacan a las espumas de otros tipos durante las operaciones de lucha contra el fuego.

- **Agentes Espumantes Tensoactivos de Hidrocarburos Sintéticos**

Existen muchos compuestos tensoactivos producidos sintéticamente que forman espumas abundantes en solución acuosa. Con la fórmula adecuada, pueden emplearse como espumas contra incendios, aplicándose de forma parecida a los otros tipos de espuma.

Los concentrados líquidos de espuma tensoactiva de hidrocarburo se combinan con el agua en proporción de 1 a 6. Cuando se emplean aparatos generadores de espuma de tipo convencional para formar espuma con estas soluciones, el resultado





es una espuma de aire que posee baja viscosidad y cualidades de diseminación rápida sobre superficies líquidas.

Sus características extintoras dependen del volumen de la capa espumosa sobre la superficie ardiente, que es lo que detiene el paso del aire e inhibe la producción de vapores combustible y el menor efecto enfriante del agua que forma parte de la espuma y que entra en acción debido a la rápida disolución de la masa de espuma.

Esta solución acuosa no posee características peliculizantes sobre la superficie de líquidos inflamables aunque en ciertas condiciones puede producir una emulsión acuosa temporal debido a su agente humectante o crear propiedades detergentes. Debido a la baja tensión superficial y propiedades humectantes de la soluciones acuosas de estas pueden emplearse como agentes extintores contra fuegos de clase A.

Las espumas tensoactivas de hidrocarburos sintéticos son menos estables que otros tipos de espuma. Su contenido de solución acuosa se pierde rápidamente dejando una masa de burbujas que es muy vulnerable a la disolución térmica o mecánica generalmente, deben aplicarse a mayor velocidad que otras espumas para logra la extinción. Muchas fórmulas de este tipo de concentrados disuelven a otras espumas y se emplean simultáneamente o a continuación.

- Espuma de Alcohol

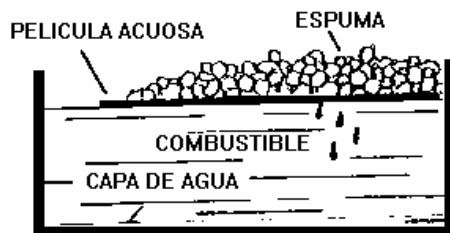
Las espumas que generan los agentes ordinarios están expuestas a la disolución rápida y pérdida de efectividad cuando se emplean en fuegos de líquidos combustibles hidrosolubles, hidromiscibles o de tipo de disolvente polar. Ejemplos de este último tipo de líquidos son los alcoholes, esmaltes y disolventes de lacas, metil etil cetona, acetona, eter isopropilico, acrilonitrilo, etil butil acetato y las aminas y los anhídridos, incluso pequeñas cantidades de estas sustancias mezcladas con combustibles de hidrocarburo comunes producirán la rápida disolución de las espumas contra incendio normales. Por lo tanto, se han creado ciertos agentes espumantes especiales, llamados de tipo ALCOHOL. Algunos de estos concentrados deben convertirse en espuma y aplicarse a la superficie en ignición casi inmediatamente después de su mezcla con el agua. Las soluciones de este tipo no pueden bombearse a grandes distancias porque sus tiempos de recorrido antes de que se produzca la espuma, son cortos. Si se supera este tiempo serían ineficaces. Los agentes espumantes tipo alcohol se dividen en tres categorías:

1. Concentrados a base de proteína que contienen pasta de metales pesados hechos solubles gracias a soluciones disolventes o amoniacaes. Las espumas producidas con estos agentes, requieren una aplicación muy suave y cuidadosa sobre la superficie de ignición y tienen limitaciones respecto al plazo de recorrido. Consiste en dos componentes concentrados.

Uno a base de un polímero, y otro a base de un catalizador que vuelve a polimerizarse para conferir a la espuma así formada estabilidad frente a disolventes.

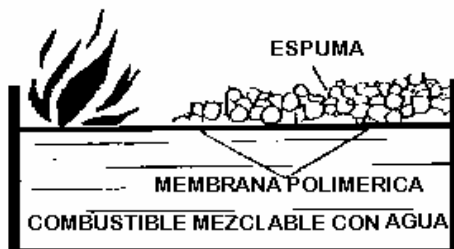
Este tipo puede emplearse con aparatos que no tienen que aplicar la espuma necesariamente con suavidad sobre las superficies en ignición y no tiene limitaciones de plazo de recorrido.

ESPUMA QUE FORMA PELICULA ACUOSA



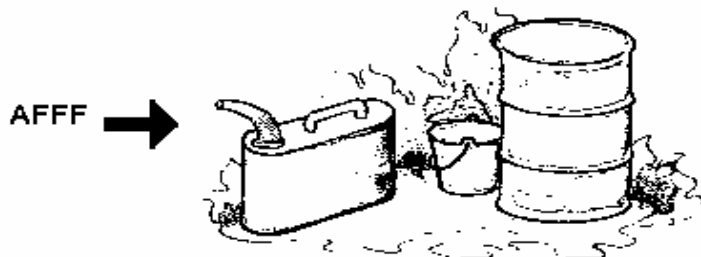
2. Concentrados de base sintéticas en un sistema de componente único, que producen espumas para aplicación sobre líquidos inflamables ordinarios o sobre disolventes de tipo polar por medio de cualquier aparato generador de espuma. Los agentes de este tipo no tiene limitaciones de plazo de recorrido.

SOLVENTE POLAR



- Espuma de Baja Expansión

Son aquellas cuyo coeficiente de expansión esta comprendido entre 1 y 10 aproximadamente más rápida su velocidad de escurrimiento (sellado) haciéndola recomendable para la extinción de fuegos clase A y B (Hidrocarburos). Pueden ser utilizadas tanto con medios manuales como con sistemas fijos adecuados a este fin. Tienen las mismas restricciones que el agua en su aplicación sobre equipos eléctricos bajo tensión





- Espuma de Media Expansión

Son aquellas cuyo coeficiente de expansión está comprendido entre 25 y 100 aproximadamente, aplicables en productos de alta tensión superficial (volátiles) y su aplicación debe realizarse a una distancia inferior que la de baja expansión.-

- Espuma del Alta Expansión

Son aquellas cuyo coeficiente de expansión está comprendido entre 100 y 1000 aproximadamente.

Adecuadas para la extinción de fuegos clase A y B de no gran aporte calorífero, en locales cerrados o difícilmente accesibles ya que producen un gran rendimiento de volumen con poco consumo de espumógeno (agua-espumígeno). Su efectividad extintora disminuye ante fuegos de aporte calorífero alto, debido a la combustión que descompone la espuma y utiliza el oxígeno contenido en las burbujas para mantener la combustión. La espuma de alta expansión es menos conductora de la electricidad que el agua y la espuma de baja expansión, pero no debe ser utilizada sobre equipos eléctricos bajo tensión .

## C. Dióxido de Carbono

El dióxido de carbono es el agente extintor gaseoso más utilizado, dadas sus características y propiedades:

### Propiedades Generales

En condiciones normales el dióxido de carbono es un gas incoloro e inodoro, que por compresión y enfriamiento puede llegar a licuar e incluso a solidificar. No es corrosivo. No deja residuos. La conducción se efectúa por su propia tensión de vapor, que le proporciona presión suficiente. Es muy mal conductor de la electricidad. Durante la descarga el agente tiene una temperatura muy baja ( inferior a - 40 ° C ). Es un producto asfixiante y puede resultar peligroso en concentraciones superiores al 9 %. En las mismas condiciones, el dióxido de carbono tiene una densidad del 50 % superior a la del aire.

### Propiedades Extintoras

Los efectos extintores del dióxido de carbono son los siguientes:



- Sofocación:

Al estar la atmósfera diluida con vapores de dióxido de carbono, la oxidación se reduce considerablemente. Por ser la densidad de este superior a la del aire, el agente reemplaza el aire que está en contacto con el combustible.

- Enfriamiento:

Al descargar el agente sobre el combustible, se produce un descenso de la temperatura, por lo mencionado anteriormente ( temp. a - 40 ° C ).

**FUEGO CLASE "A":** El dióxido de carbono tiene muy baja eficacia frente a fuego de clase "A", educiéndose esta a la extinción de fuegos muy superficiales, tanto mediante sistemas fijos como mediante extintores móviles.

**FUEGO CLASE "BC":** El dióxido de carbono es efectivo frente a fuegos de combustibles líquidos o gaseosos, aunque su efectividad específica es baja. Habitualmente se utiliza mediante sistemas fijos de inundación o de aplicación local. Este es el agente extintor menos conductor de la electricidad.

Por ello es el agente adecuado para la extinción de fuegos con equipos eléctricos bajo tensiones elevadas. El uso fundamental de extintores CO<sub>2</sub> es precisamente el de protección de equipos eléctricos, pues los fuegos originados en ellos suelen tener muy poca profundidad de brasa.

El CO<sub>2</sub> es especialmente limpio. No deja residuo alguno, por lo que es recomendable para equipos eléctricos o mecánicos delicados. Sin embargo se descarga a bajas temperaturas, por lo que puede dañar equipos térmicamente delicados, como son, entre otros, los equipos electrónicos tanto a través de una descarga directa accidental como de una descarga de inundación total.

### **Limitaciones como Agente Extintor**

Los fuegos aparentemente extinguidos con dióxido de carbono pueden reinflamarse después de que se ha disipado la atmósfera sofocante, si permanecen superficies calientes o brasas incandescentes.

En estos casos, será necesario reducir el contenido de oxígeno a aproximadamente el 6 % y mantener esta concentración durante el tiempo necesario para que los residuos y las superficies calientes se enfríen por debajo de la temperatura de ignición del material combustible. A menudo se necesitan largos períodos de tiempo para que se realice un enfriamiento suficiente, tendiente a impedir la reignición de brasas recientes o materiales carbonados calientes. Para enfriar los fuegos profundos ( tales como los de bolas de algodón en el interior de la bodega de un barco ) se puede llegar a necesitar un período de varios días.



---

## Toxicidad y otros Peligros para las Personas

El dióxido de carbono no es tóxico, pero sí asfixiante, ya que su propiedad extintora fundamental es la de sofocación por desplazamiento del oxígeno del aire; de igual manera, la atmósfera originada impide la respiración humana.

El dióxido de carbono no debe utilizarse en medios manuales de extinción en recintos cerrados de pequeño tamaño ni en sistemas de inundación total de zonas que pueden estar ocupadas. La descarga de éste a bajas temperaturas puede originar quemaduras si se aplica directamente sobre la piel.

### **D. Polvo Químico Seco**

El polvo extintor es un compuesto de sales metálicas finamente pulverizadas.

#### Propiedades Generales

Los agentes extintores de polvo son compuestos cuyos elementos básicos pueden ser :

- Bicarbonato sódico
- Bicarbonato potásico
- Cloruro potásico
- Bicarbonato de urea-potasio
- Fosfato monoamónico

A estos elementos se les agregan estearatos metálicos, fosfato tricálcico, siliconas, u otros productos que mejoran las características, del agente. Estas sustancias mejoran las características de fluidez, higroscopicidad y aislamiento eléctrico. Entre las propiedades del polvo cabe destacar división de finas partículas. Los productos empleados normalmente no son tóxicos, pero cuando existe descarga de grandes cantidades pueden originar trastornos respiratorios y dificultar la visibilidad. Mal conductor de la electricidad. A temperaturas inferiores a 50° C el polvo es estable.



## **Propiedades Extintoras**

El polvo químico actúa en la extinción con los siguientes efectos :

- Enfriamiento:

Absorbe energía calorífica. Es un factor prácticamente despreciable

- Sofocación:

Produce un residuo que aísla el combustible del oxígeno. Este efecto es apreciable en el denominado polvo polivalente.

- Inhibición:

Cuando se descarga el agente sobre las llamas, éste impide que los radicales libres existentes en la combustión reaccionen y continúen la combustión. Es el efecto más importante en la extinción con polvo.

## **Tipos de Polvos Extintores**

En función de la capacidad de extinción de diferentes clases de fuegos, se distinguen tres tipos de polvos extintores:

- POLVO CONVENCIONAL ( BC ): Apropriado para emplearlo sobre fuegos de tipo B C. Está formado a base de bicarbonatos.
- POLVO POLIVALENTE ( A B C ): Adecuado para combatir fuegos de tipo A B C. Los elementos que forman este tipo de agente extintor son básicamente los fosfatos amónicos mezclados con otras sales.
- POLVOS ESPECIALES: Adecuados para combatir los fuegos de tipo D . La materia base la constituye una mezcla de sales adecuadas al tipo de metal al que vaya a actuar.

## **Recomendaciones**

- FUEGOS CLASE "A": El polvo convencional no es capaz de extinguir fuegos de combustibles "A" el polvo denominado polivalente es un agente muy efectivo para la extinción de este tipo de fuegos. Su utilización se realiza básicamente mediante extintores móviles no es muy adecuado para sistemas fijos de extinción.
- FUEGOS CLASE "BC": Es recomendable para la extinción de fuegos de combustibles líquidos y gaseosos. Es un agente con una gran efectividad específica puede utilizarse en extintores portátiles y en sistemas fijos.



- **FUEGOS CLASE "D":** Los preparados específicos para la extinción de fuegos Clase "D" suelen ser pulverulentos. En algunos casos pueden ser proyectados desde un extintor. El polvo específico "D" es el agente extintor adecuado para los fuegos de metales. Los demás tipos de polvo no deben utilizarse en estos casos.

### Equipos Eléctricos

El polvo extintor es muy mal conductor de la electricidad. Puede utilizarse para la extinción en zonas donde existan equipos eléctricos bajo tensión. El polvo es abrasivo y se descompone a altas temperaturas. Estas características, unidas a la gran capacidad de dispersión y penetración del polvo lo hacen no recomendable para equipos delicados eléctricos, electrónicos o mecánicos, debido a los daños secundarios que pueden originar.

### Compatibilidades con Espuma

Por lo general, el polvo descompone a la espuma. Algunos tipos de polvos no producen este efecto. Estos se denominan polvos compatibles, y dicha característica debe estar explícitamente indicada por el fabricante.

### Toxicidad

El polvo extintor no es tóxico ni se descompone en productos tóxicos. Por ello, es un agente muy adecuado para su utilización en extintores portátiles, incluso frente a fuegos de gran intensidad.

## **E. Hidrocarburos Halogenados**

Los halones son hidrocarburos en los que algunos átomos de elementos halógenos sustituyen a los radicales de hidrógeno.

### Propiedades Generales

La identificación de un halón viene determinada por el número que indica la composición química del agente. El primer dígito indica la cantidad de átomos de Carbono de la molécula; el segundo, la de átomos de Flúor; el tercero, la cantidad de Cloro; el cuarto dígito indica la cantidad de átomos de Bromo y el quinto, de existir, la de Yodo. Los halones son agentes que no dejan residuos, cada elemento





halógeno proporciona determinadas características al agente extintor. El Flúor reduce el punto de ebullición, aumenta la estabilidad y reduce la toxicidad del compuesto. El Cloro eleva el punto de ebullición, aumenta la eficacia extintora y la toxicidad y disminuye la estabilidad. El Bromo contiene en mayor grado las mismas características que el Cloro.

Núm. de átomos de C					Núm. de átomos de Cl
	X	X	X	X	
Núm. de átomos de F					Núm. de átomos de Br

### Propiedades Extintoras

- Enfriamiento:

Los halones absorben energía calorífica. El efecto de enfriamiento es menos importante que en el agua o espuma pero más que en el polvo o CO<sub>2</sub>.

- Inhibición:

Los halones neutralizan los radicales libres que intervienen en la reacción en cadena.

### TIPOS DE HALONES

#### ADVERTENCIA

El descubrimiento de la destrucción de la capa de Ozono por los CFC (clorofluorcarburos) ha desembocado en un acuerdo internacional, denominado PROTOCOLO DE MONTREAL SOBRE LAS SUSTANCIAS QUE DESTRUYEN LA CAPA DE OZONO, firmado el 1 de Enero de 1989 por cincuenta países. Este acuerdo afecta no sólo a los CFC, sino también al resto de los hidrocarburos halogenados.

Los halones utilizados actualmente en la extinción de incendios (1301, 1211 y 2402) son sustancias destructoras de la capa de Ozono.



---

En la actualidad se aceptan como válidos para su uso los hidrocarburos halogenados siguientes:

- HALON 1211 BROMOCLORODIFLUORMETANO (CF<sub>2</sub>ClBr)
  - HALON 1301 BROMOTRIFLUORMETANO (CF<sub>3</sub>Br)
  - HALON 2402 DIBROMOTETRAFLUORETANO (C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>)
- FUEGOS CLASE "A": Los halones 1211 y 2402 son eficaces ante fuegos de combustibles ordinarios. Esta efectividad es superior en el 2402. Su efectividad específica es similar a la del agua e inferior a polvo polivalente.
- FUEGOS CLASE "BC": Los halones 1211, 1301 y 2402 son agentes eficaces para la extinción de fuegos de combustibles líquidos y gaseosos.

### Equipos Eléctricos

Los halones 1211 y 1301 son malos conductores de la electricidad en condiciones normales. Pueden ser utilizados en fuego bajo tensión eléctrica.

### Toxicidad

El halón 1301 es un compuesto incoloro e inodoro, aunque al estar en contacto con el fuego y descomponerse desprende un olor picante característico careciendo de toxicidad. Los halones 1211 y 2402 se consideran moderadamente tóxicos. Sin embargo los productos de descomposición por altas temperaturas de estos, especialmente 1211 y 2402 pueden llegar a ser altamente tóxicos. De igual manera, los productos de descomposición pueden ser corrosivos.

### Utilización

El halón 1211 se utiliza fundamentalmente en extintores portátiles de tipo "BC" y eventualmente "A" y en sistemas modulares de extinción en pequeños recintos, en los que se encuentran líquidos o gases inflamables, fundamentalmente motores térmicos. También se puede utilizar en otros sistemas de aplicación local y en sistemas de inundación total tomando en este último caso las medidas necesarias para evitar daños personales.

El halón 1301 se utiliza fundamentalmente en sistemas de inundación total de funcionamiento rápido (mando por detectores iónicos o de humo) para protección de equipos delicados de alto valor, exista o no ocupación en los recintos protegidos. El halón 2402 se utiliza fundamentalmente en extintores portátiles de tipo "ABC".



### 3. REGLAS GENERALES DE ATAQUE

Las intervenciones de los Cuerpos de Bomberos tienen como objetivo:

1. Salvar vidas.
2. Eliminar o anular las causas origen del siniestro.
3. Reducir al mínimo los daños y pérdidas provocados por el siniestro.
4. Intentar recuperar las condiciones normales en el lugar del siniestro antes de producirse éste.

Para conseguir estos fines es necesario actuar con las máximas garantías de seguridad, por lo que antes de proceder a la intervención deberán tenerse en cuenta una serie de precauciones que se tratan seguidamente.

#### A. Precauciones Generales

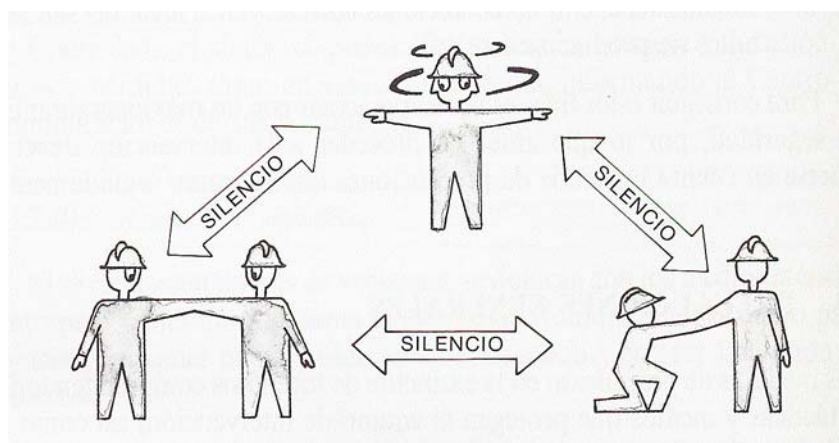
Las medidas de precaución en la extinción de incendios comprenden todas las tácticas y medios que protegen al equipo de intervención, así como su trabajo ordenado contra los peligros directos e indirectos derivados del siniestro.

Se observarán, principalmente, las siguientes medidas:

- Memorizar el camino de retirada, tomando, si es preciso, medidas que permitan recordado: las mangas y las cuerdas de seguridad son un buen “indicador del camino”.
- Mantener contacto con otros equipos de intervención que actúen en locales colindantes, situados lateralmente, por encima y debajo, pero siempre, en todos los casos, con el resto del equipo que se encuentre más cerca de la salida. Esta comunicación podrá ser visual, acústica, por cuerda de señales y, en casos muy especiales, un enlace personal.
- Avanzar, como regla general, solamente si hay agua en punta de lanza. En el avance tomar todas las medidas de precaución: no caminar, arrastrar los pies tanteando donde se pisa; se puede utilizar el astil de la herramienta a modo de “bastón de ciego”; ir comprobando los elementos del edificio resistentes a nuestro paso, si es posible, por el peligro de hundimiento; yendo en silencio se pueden escuchar los crujidos que se producen por los movimientos de estructura; tener cuidado de no quedarse atrapado en pasos estrechos.
- Buscar un lugar seguro para iniciar la extinción. Los vierteaguas y otros puntos de fijación en las cubiertas no lo son. Bajo los diénteles de puertas y ventanas hay cierta protección contra la caída de escombros.
- Si cesa el abastecimiento de agua y las características del sin la requieren como protección del equipo de intervención para mantenerse en su posición, el equipo no debe dudar en retirarse rápidamente hasta situarse en un punto que ofrezca seguridad, comunicando a los otros componentes su nuevo emplazamiento.

Para un equipo de intervención rige esta regla de oro:

“Mantenerse unido, en silencio, ayudarse y vigilarse mutuamente.”



## Precauciones Ante Peligros Concretos

### Protección contra la radiación térmica

La principal protección la constituye el equipo personal, que siempre debe utilizarse completo.

Las cálidas condiciones meteorológicas de algunas zonas o estaciones no justifican prescindir de ninguna prenda.

La cara puede protegerse, provisionalmente, con la pantalla del casco una vez conocidas la ubicación y características del incendio.

Una cortina de agua pulverizada también protege frente a la radiación del calor, el humo y el polvo.

Existe el peligro de quemaduras por vapor de agua, al emplear agua pulverizada en recintos cerrados, especialmente en aquellos incendios en los que se produzca mucha brasa.

Las manoplas de amianto no deben mojarse nunca, pues el agua se evapora por efecto de la radiación térmica, y puede producir quemaduras en las manos.

Los trajes antitérmicos presentan un peligro para el portador al confiarse demasiado en su protección. Deben utilizarse siguiendo escrupulosamente las instrucciones del fabricante, en cuanto a distancia al foco calorífico, tiempo de permanencia, no debiendo modificar en ninguna medida su constitución.



### Protección contra la falta de oxígeno

Si existe la más mínima duda de que el aire no sea respirable por causa de la existencia de humo, gases, vapores, polvo o falta de oxígeno, se debe actuar con equipos de protección respiratoria completos, vigilando la reserva de aire.

Conviene recordar que los filtros no facilitan oxígeno, simplemente filtran el aire que aporta el oxígeno que se halle presente.

Siempre que sea posible, se debe ventilar el local en el que se desarrolla el incendio.

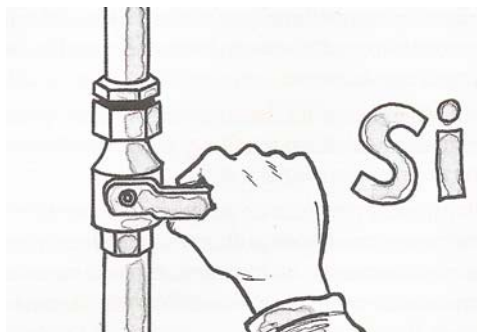
### Peligro de Explosión

Si se presume que puede existir peligro de explosión, no se deben accionar interruptores eléctricos de ningún tipo.

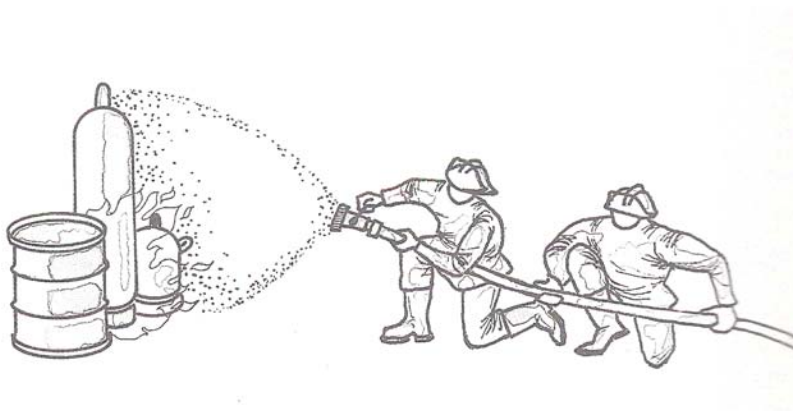
En el caso de existir instalación de gas en todas las plantas de un edificio incendiado, como medida de protección se debe cerrar la válvula de la acometida principal. Una vez finalizado el siniestro, antes de abrirla

comprobar que se encuentran cerradas todas las llaves de servicio de los diferentes aparatos ubicados en las viviendas por el peligro de fugas y posibles explosiones.





No utilizar herramientas que produzcan chispas, ni calzado con clavos.  
Para evitar la explosión de recipientes a presión por efecto del calor del incendio hay que sacados fuera del área de peligro. Si esto no es posible se refrigeran desde un lugar seguro, en tanto no se hayan recalentado peligrosamente.  
Es peligroso refrigerar botellas de gases bajo presión que se encuentren recalentadas en exceso. Durante el calentamiento pueden haberse producido tensiones en la estructura del recipiente por efecto del calor, a las que se sumarán las que puedan originarse en el enfriamiento, generándose un peligro de fragmentación. En todo caso, si es imprescindible esta intervención, se debe realizar desde un lugar seguro. En ningún caso directamente con agua a chorro, sino con agua pulverizada y con mucha precaución.  
Con las botellas de acetileno hay que actuar con precauciones especiales.  
Al calentarse bidones y otros recipientes de líquidos combustibles existe la posibilidad de su rotura seguida de una inflamación violenta de los vapores en ellos contenidos. Los recipientes “vacíos” y “a media carga” son mucho más peligrosos al poder producirse explosiones de la mezcla gas-aire que existe en su interior.  
Refrigerar con agua pulverizada los recipientes durante todo el tiempo que persista el peligro de propagación del incendio.





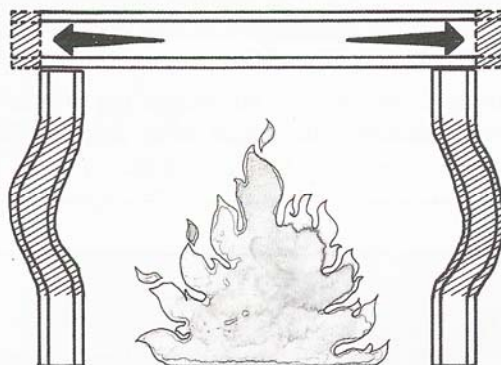
## B. Peligro por Derrumbamiento

Como consecuencia del calor generado con un incendio puede producirse la destrucción o fragmentación de elementos portantes de la estructura de un edificio, originándose el hundimiento parcial o total del mismo.

### 1. Elementos portantes

La disminución de la capacidad de carga de elementos de construcción por efecto del calor puede ser muy alta. Por ejemplo, el acero a 500 o C mantiene aproximadamente el 50 por 100 de su capacidad de carga normal, mientras que a 600 o C este valor es de aproximadamente el 30 por 100. La dilatación de los elementos portantes también debe ser tenida en cuenta. Una viga de acero sin proteger, de 10 m de largo se dilata a 500 o aproximadamente 7,0 cm; a 600 °C, la dilatación es de 8,5 cm, mientras que a 700 o C el valor alcanzado es aproximadamente de 10,5 cm, lo que origina un empuje contra sus apoyos, desplazamientos de estructuras y cerramientos y su caída.

Otra circunstancia a considerar es la deformación que sufren los elementos portantes. Por ejemplo, la flexión de pilares de acero sin proteger. Asimismo, deberá tenerse en cuenta la fragmentación originada por las tensiones térmicas al no calentarse por igual toda la pieza o al producirse un enfriamiento no uniforme de la misma. Esta posibilidad puede producirse tanto en el hierro fundido como en la piedra caliza, y en las fábricas de ladrillo por desecación de los morteros.



Los efectos de una explosión, detonación o fragmentación de recipientes sobre la estructura pueden mermar la capacidad de carga de los elementos portantes afectados.

El aumento de peso de los materiales empleados en la construcción, el “hinchado” del material almacenado por absorción del agua vertida en la extinción y las sobrecargas por restos caídos de plantas superiores son otros factores que deberán ser tenidos en consideración.



Se mantendrán los trabajos de extinción dentro del área de peligro de derrumbamiento únicamente en los casos de salvamento de vidas humanas, creando puestos de vigilancia en lugares claves para el control de los movimientos de la estructura, asignando señales de alarma. Se reducirán las dotaciones en el área de peligro al mínimo imprescindible.

En casos excepcionales y para evitar la propagación del incendio se actuará en los límites de estas zonas, buscando un lugar seguro de la estructura.

Durante la noche se instalarán equipos de iluminación suficientes, a ser posible por encima de las áreas de trabajo para evitar el deslumbramiento y posible caída de los actuantes.

En general, en las intervenciones con riesgos de derrumbamiento se acordonará la zona de peligro en una longitud equivalente a una vez y media la de la altura del edificio que amenace el derrumbamiento.

### Peligros de la Electricidad

“Nunca se debe proyectar agua sobre equipos bajo tensión eléctrica”

En instalaciones de Baja Tensión (tensión entre el conductor y tierra por debajo de 250 V), evitar todo contacto, directo o indirecto, con instalaciones no aisladas que se encuentren bajo tensión.

En todos los casos donde no haya garantía absoluta o donde pueda existir la posibilidad de contacto involuntario, en especial con el chorro de agua, un experto debe desconectar la instalación. Donde no haya posibilidad de ello, acordonar la zona de posible contacto.

En todas las instalaciones de alta tensión rige el lema “fuera las manos”. La distancia mínima de la lanza (no del chorro) al punto en tensión eléctrica será función de la tensión existente.



La desconexión únicamente la efectuará el técnico o representante de la compañía eléctrica. Donde no sea posible hacerlo, dejar los trabajos de extinción dentro del área de peligro y acordonarla.

Los trabajos de extinción en instalaciones eléctricas propiamente dichas, solamente se realizarán con medios de extinción adecuados y, si son instalaciones de alta tensión, únicamente después de realizarse la desconexión y puesta a tierra de los elementos por el representante de la compañía eléctrica.

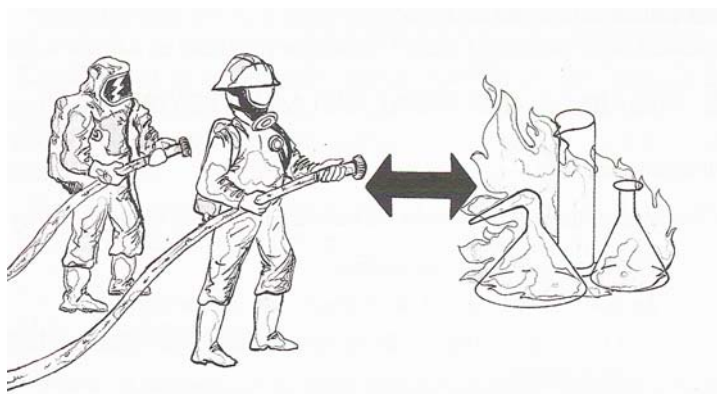
### Peligros químicos

Al encontrarse con sustancias químicas en incendios de droguerías, farmacias, almacenes, fábricas de productos químicos, consultar inmediatamente con el técnico correspondiente de la planta.

Al romperse o estallar los recipientes pueden producirse reacciones térmicas, efectos

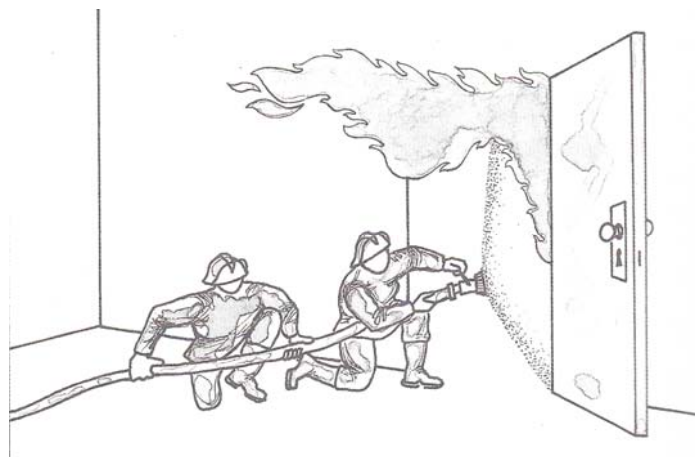
corrosivos y generación de gases tóxicos al liberarse o mezclarse las sustancias químicas por efecto de la aportación de aire por contacto con el agua.

En este tipo de incendios siempre se deben utilizar equipos de protección respiratoria y, si las circunstancias lo requieren, trajes de protección química.



### Peligro de llamaradas

Al abrir locales incendiados, en el caso de combustiones incompletas, se produce una aportación de oxígeno con gran peligro de producción de llamaradas. Éstas salen generalmente por la parte superior de la abertura, por lo que los actuante s deben ponerse a cubierto agachados detrás del paramento en el lado de la cerradura de la puerta si ésta abre hacia afuera.





---

Si la puerta abre hacia dentro, golpearla con la herramienta hasta forzar la cerradura; la cobertura se realiza con los Bomberos intervinientes agachados en el lado de las bisagras.

## **C. Desarrollo General de las Intervenciones**

### Principios Generales

La eficacia de la intervención en incendios depende de dos factores:

1. El trabajo ordenado en equipo.
2. La correcta realización del trabajo, que comprende:
  - a) El correcto transporte de los medios de extinción hasta el lugar del incendio.
  - b) El correcto empleo de los medios de extinción, utilizando los medios y los procedimientos adecuados.
  - c) El correcto proceder del equipo de extinción.

Las tareas que componen la intervención deben ser distribuidas en etapas de la forma siguiente:

Antes de la actuación

### Espera

Una intervención eficaz requiere que no se produzcan demoras en la utilización de los medios y equipos necesarios. Esto requiere la aplicación de tres principios:

1. Cada parque ha de disponer de los medios humanos y materiales que sean necesarios para atender su zona de intervención.
2. Un sitio para cada cosa, y cada cosa en su sitio.
3. El personal, los vehículos y los equipos han de estar siempre a punto:
  - El personal ha de estar dispuesto y descansado.
  - Los vehículos, comenzando por los de Primera Salida, deben estar revisados, equipados y listos para salir.
  - Todos los equipos que requieren una preparación previa (protección respiratoria, corte, generadores de espuma, motobombas portátiles, etc.) deben estar listos, antes de su transporte, para su utilización inmediata. La preparación de estos equipos debe hacerse en el Parque, al efectuar el relevo.



---

## Salida

Una vez producida la alarma, la salida debe comenzar de forma inmediata, y ha de completarse antes de transcurrido un minuto.

Simultáneamente con la orden de salida, el Centro de Comunicaciones dará la alerta a las fuerzas de seguridad: Policía Municipal, Policía Nacional y Guardia Civil. Si es necesario, alertará también a otros servicios con responsabilidad en el siniestro: Protección Civil, compañías de servicios técnicos (agua, electricidad, gas), Tráfico, Rutas y autoridades locales (Intendente y otros).

Todas las salidas se efectuarán bajo el mando de un jefe de dotación.

## Desplazamiento

Durante el desplazamiento deben utilizarse las señales acústicas y ópticas (sirenas y balizas) de alarma.

Deben tenerse previstos itinerarios de acceso, principales y alternativos, al lugar del siniestro. La selección de estos itinerarios debe hacerse con el criterio de utilizar el más rápido, que la mayoría de las veces es el más ancho, aunque no sea el más corto.

Durante el desplazamiento, el jefe de dotación habrá de:

- Confirmar la ubicación del siniestro.
- Completar la información sobre el siniestro.

Con estos datos habrá de:

- Valorar los factores conocidos del siniestro.
- Preparar un plan de actuación.

Decidido el plan de actuación, asignará a los componentes de la dotación las tareas que habrá de realizar cada miembro o cada pareja (salvamento, ataque a fuego, alimentación del vehículo, etc.).

La aproximación al siniestro se aprovechará para tratar de ir observando sus características reales. Si estas características difieren de las previstas, puede ser necesario variar el plan de actuación y re asignar las tareas a los miembros de la dotación.

Todas las novedades que puedan apreciarse, durante la aproximación en cuanto a las características del siniestro, han de ser transmitidas al Centro de Comunicaciones



## Llegada

Un punto básico, siempre, en cualquier siniestro, es el emplazamiento del vehículo, que debe hacerse de forma que se cumplan las condiciones siguientes:

1. El vehículo debe tener su máxima operatividad.
2. El vehículo debe estar protegido de los efectos del siniestro.
3. El vehículo debe tener garantizada una evacuación rápida.
4. El vehículo no debe entorpecer el acceso de otros vehículos.

En los grandes siniestros, en los que participan otros servicios (ambulancia, grúas, etc.), es fundamental que la policía colabore en el estacionamiento ordenado de los vehículos, fuera del área de actuación de los Bomberos.

Otras dos tareas que hay que realizar a la llegada y en las que ha de colaborar la policía, son:

- Alejar a los espectadores.
- Tranquilizar a los inquilinos del inmueble afectado, e indicarles qué tienen que hacer.

## **D. Inspección y valoración de la situación**

En cualquier siniestro es fundamental aplicar el principio: “Despacio, que tengo prisa”, o su equivalente: “Actuar de prisa, pero sin precipitación”.

### Tareas del jefe de dotación

A la llegada al lugar del siniestro, el jefe de dotación ha de proceder a las siguientes tareas, en el orden que se indica:

1. Hacer una inspección rápida y completa del lugar. Simultáneamente, ordenar las operaciones de intervención inmediata.
2. Valorar la situación de emergencia.
3. De acuerdo con la situación, mantener o modificar el plan de actuación y las tácticas, pedir ayuda, si fuese necesaria, e informar al Centro de Comunicaciones.



---

La conducta del jefe de dotación a la llegada se basa, pues, en tres principios:

**RECONOCER -- EVALUAR -- DECIDIR**

Normas de conducta en la intervención inmediata

- a) No deben utilizarse accesos desconocidos.
- b) Los Bomberos deben equiparse de acuerdo con su cometido y, si la situación lo requiere, irán ampliando su equipamiento.
- c) Si el siniestro se trata de un incendio en un sótano, o de un accidente de transporte de materias peligrosas, es fundamental que al menos dos miembros de la dotación se provean de equipos autónomos. Esto les permitirá una intervención inmediata en condiciones seguras, cuyo primer objetivo en este tipo de siniestro es, generalmente, el salvamento de las personas afectadas.

### Nivel de gravedad del siniestro

La situación de emergencia se clasifica en cinco niveles de gravedad, de la forma siguiente:

Nivel de gravedad:

- 1- Bajo (conato)
- 2- Medio
- 3- Alto
- 4- Muy alto
- 5- Catástrofe

El jefe de dotación valorará el nivel de gravedad del siniestro y lo transmitirá al Centro de Comunicaciones.

### Estado de evolución del siniestro

El estado de evolución del siniestro se debe catalogar de la forma siguiente:

- Siniestro definido. Cuando ya se conocen todas las características del siniestro.
- Siniestro controlado. Cuando ya se han organizado todos los frentes de actuación necesarios para impedir su avance y desarrollo.



- Siniestro dominado. Cuando ya se haya extinguido el incendio en todos los frentes, pero restan focos en su interior, o es necesario realizar trabajos complementarios, tales como evacuación de humos, cierre de tuberías o apuntalamientos.
- Siniestro terminado. Cuando se hayan eliminado o neutralizando las causas que han dado origen al siniestro y pudieran reavivarlo y se hayan eliminado o paliado los efectos del siniestro que impidan los trabajos de recuperación. En esta fase se retiran las dotaciones y pueden comenzar los trabajos de restauración.

El jefe de dotación definirá el estado de evolución del siniestro y lo comunicará al Centro de Comunicaciones.

### Plan de Actuación

Una vez efectuada la inspección y valoración de la situación, se decidirá el plan de actuación y las tácticas más destacadas (es decir, se mantendrá y completará el plan inicial, o se modificará). Las tácticas han de ir adaptándose, en todo momento, a la evolución del siniestro.

Es fundamental conocer las características del siniestro para situar los puntos de ataque en los lugares idóneos. Si la dotación inicia su ataque desde un lugar elegido estimativamente, sin conocer las características del siniestro, su actuación puede no ser eficaz, e incluso puede aumentar la gravedad de la situación.

Naturalmente, esto no es aplicable a incendios de dimensiones muy limitadas, en los que una acción inmediata es suficiente para conseguir la extinción.

### La actuación

En este punto conviene recordar los objetivos fundamentales de las operaciones de extinción de incendios y de salvamento:

- 1) Salvar vidas.
- 2) Eliminar o neutralizar las causas del origen y desarrollo del siniestro.
- 3) Reducir al mínimo los daños y pérdidas provocados por el siniestro.
- 4) Restaurar, en la medida de lo posible, las condiciones existentes en el lugar siniestrado antes de producirse el siniestro.

## **E. Organización de las operaciones**

Los puntos clave de la organización son: el mando de las operaciones, el Puesto de Mando y la asignación de los trabajos.

Mando de las operaciones





---

Las órdenes de actuación serán dadas por el mando que asume la dirección del siniestro. El mando será el jefe de dotación o, en su caso, el mando jerárquicamente superior que esté presente en el lugar del siniestro.

El mando de las operaciones debe constituir un mecanismo dinámico, capaz de responder inmediatamente a todas las modificaciones que puedan producirse en la evolución del siniestro, desde el inicio de las operaciones hasta la retirada de las dotaciones a sus Parques.

Para que la organización de las operaciones sea eficaz, la coordinación de todas las dotaciones debe estar bajo un mando único. Esto comporta una comunicación permanente por radio entre las distintas primeras salidas, desde el momento que llegan al lugar del siniestro hasta su terminación.

#### Puesto de mando

En los siniestros en los que intervengan varias dotaciones, procedentes de un mismo Parque o de distintos Parques y Servicios, se definirá un lugar concreto en el que se establecerá el puesto de mando.

En todos los siniestros se procurará situar el puesto de mando en un lugar desde el que se pueda tener una visión de conjunto del siniestro y de su desarrollo.

En los incendios en edificios es aconsejable situar el puesto de mando frente a la fachada principal y a una distancia suficiente para que esté al abrigo de los efectos del siniestro.

En los incendios forestales es aconsejable emplazar el puesto de mando en un lugar situado a una mayor altura que el incendio, pero al abrigo de sus efectos, y desde el que se tenga una visión de conjunto de todos los frentes de fuego.

#### Asignación de los trabajos

La asignación de los trabajos de extinción y salvamento se hará de acuerdo con el plan de actuación establecido tras la inspección y valoración de la situación.

En los siniestros de dimensiones normales o reducidas, se establecerán los puntos de acceso para evacuación y ataque a fuego. Es aconsejable accesos distintos para evacuación y ataque.

En los grandes siniestros se hará una distribución del siniestro en zonas de actuación, y se asignará cada zona a la dotación o dotaciones correspondiente. Dentro de cada zona se establecerán los puntos de acceso para evacuación y ataque. Será responsable de cada zona un jefe único, que estará permanentemente comunicado con el puesto de mando para informar del desarrollo de los trabajos, solicitar las ayudas pertinentes y recibir las órdenes oportunas.

En los fuegos de grandes superficies (almacenes, plantas industriales, incendios forestales, etc.) se organizarán, como mínimo, dos frentes de ataque, uno de ellos destinado a cortar el avance lateral del incendio. Si es posible, se crearán tres frentes de ataque, para rodear el incendio.



En los fuegos verticales (caso habitual en los edificios de varias plantas) si el número de dotaciones disponibles lo permite, se organizarán los siguientes equipos de ataque:

- . Dos equipos de ataque en la planta siniestrada.
- . Un equipo de ataque en la planta inferior a la siniestrada.
- . Un equipo de salvamento en la planta inferior a la siniestrada..

Los jefes de equipos que actúen en cada uno de los frentes de ataque al siniestro deben estar provistos de un equipo de comunicaciones portátil para comunicarse permanentemente con el puesto de mando.

## **F. La Actuación**

### Procedimientos operativos

El plan de actuación define las operaciones de extinción, salvamento y apoyo técnico necesarias para solucionar el siniestro.

Estas operaciones se llevarán a cabo de acuerdo con los procedimientos operativos, que están previstos para todo tipo de siniestro, y que establecen:

- . Los medios necesarios.
- . El personal mínimo indispensable.
- . Las tácticas y maniobras que han de ponerse en práctica.
- . Los métodos para la acción coordinada del personal.

El Servicio de Extinción debe disponer de fichas de procedimientos operativos para cada tipo de siniestro, según su clase, nivel de gravedad y estado de evolución.

### Acceso

- Normas generales

Es conveniente crear accesos de salvamento y de ataque independientes. Deben eliminarse los obstáculos que puedan impedir una penetración segura.

- Escalas

Las escalas portátiles pueden considerarse como un «acceso artificial móvil». Deben utilizarse solamente para acceso del Equipo de Intervención y como medio de salvamento.

Para su uso, las escalas portátiles se pondrán en posición, comprobando concienzudamente sus bases de apoyo.



- Forzado de entradas

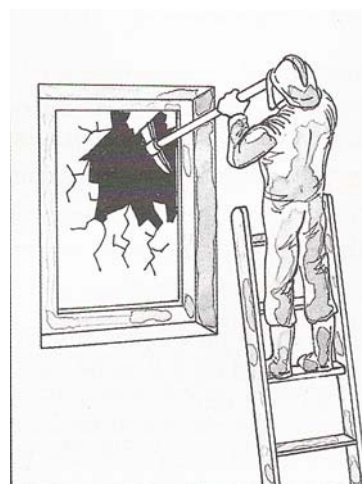
La entrada sólo debe forzarse si no cabe otra posibilidad. Si se fuerza la entrada hay que evitar daños innecesarios. Por ejemplo, para forzar una puerta se debe quitar el marco y retirar las clavijas de las bisagras.



- Rotura de cristales

Para abrir ventanas se rompe el cristal con la herramienta, volviendo la cara para protegerla. Después se abre el cierre con la mano protegida. Los escaparates se rompen adoptando precauciones similares, pero se golpean en la parte superior. Después se retiran los trozos de la parte baja y se limpia el marco. Los trozos de cristal grandes se retiran a un lugar seguro.

La rotura de cristales está justificada cuando amenazan con estallar. Esto se produce, a menudo, cuando se levantan las persianas.



- Levantamiento de suelos y revestimientos

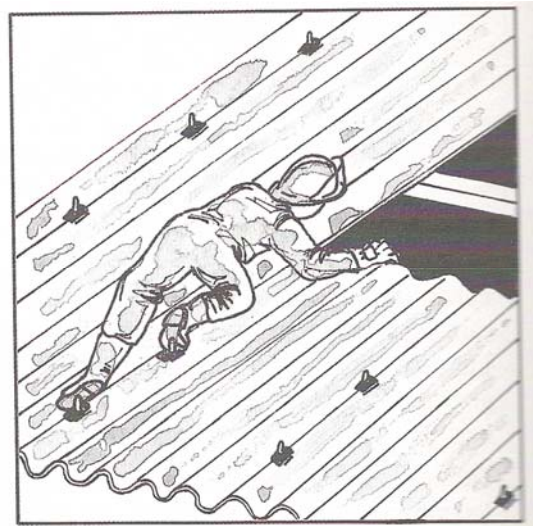
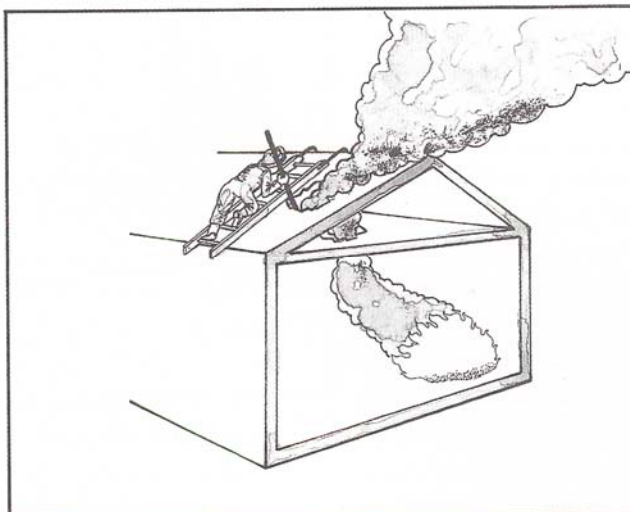
Si hay que retirar suelos o revestimientos de madera, al emplear el hacha se deben aprovechar las juntas. Las tablas no deben cortarse verticalmente, sino en sentido oblicuo. Si es posible, deben utilizarse serruchos.



- Levantamiento de tejados y cubiertas

Si se abre el tejado para ventilar, hay que hacerlo, como norma, en el punto más alto, pero nunca encima del foco del incendio.

Las tejas deben retirarse a mano, siempre que sea posible. Si la cubierta es de chapa, las planchas se levantan introduciendo en las juntas una herramienta o una palanqueta. Si la cubierta tiene una capa de material impermeabilizante, se recorta la capa junto con su base.



Si la cubierta es de chapa, o de placas de fibrocemento, antes de levantarla hay que comprobar si es portante y puede sostener el peso del bombero. En caso de duda, el bombero debe deslizarse tumbado, siguiendo la línea de los herrajes de fijación.

## Aproximación al foco

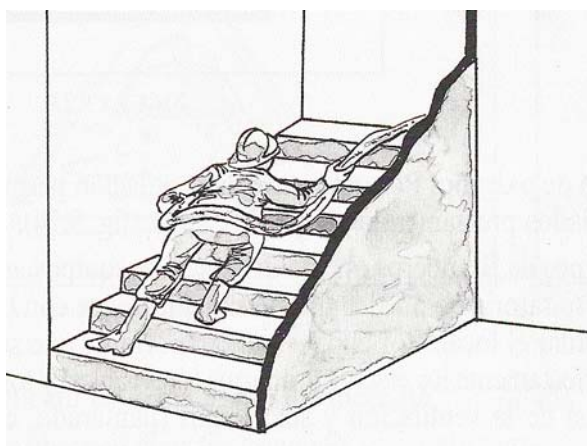
- Atención:

Corno norma general, han de mantenerse cerradas las puertas y las ventanas hasta tener agua en punta de lanza.

- Otras precauciones:

Toda puerta o elemento de cierre que se encuentre abierto hay que dejarlo cerrado, pero comprobando antes que no hay personas ni animales dentro del recinto.

Para bajar a sótanos, hay que hacerla de espaldas, agachados sobre los escalones.



Al abrir la puerta de acceso a un desván o a una buhardilla, puede producirse una llamarada en sentido descendente.

## **G. Conducta de los equipos de intervención .**

### Principios de conducta

1) Los principios generales de conducta de un equipo de intervención son los mismos que los del jefe de dotación en el momento de la llegada al siniestro, es decir:

**RECONOCER -- EVALUAR -- DECIDIR**

2) No hay que perder el contacto con el jefe de dotación. Hay que notificar inmediatamente cualquier cambio de situación):

**¿QUIÉN? ¿CUÁNDO? ¿QUÉ? ¿DÓNDE?**

3) En el equipo de extinción deben colaborar mente y mano.

**RECONOCER → EVALUAR → DECIDIR**

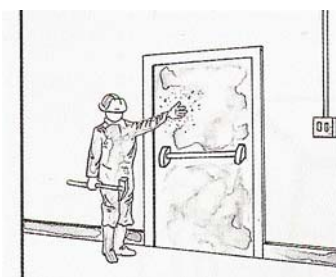


- Reconocimiento de la extensión del incendio

Es preciso observar el sector asignado, vigilando también los locales situados encima, debajo y a los lados, para concretar la extensión del incendio.

- Vías de propagación

La propagación puede ser vertical (efecto chimenea), como la que se produce en huecos de escalera, huecos de ascensor, patinillos de tuberías y otros huecos verticales. También puede ser horizontal, como la que se produce a lo largo de pasillos, conductos de ventilación, conductos de calefacción por aire caliente, conductos de extracción de aire y otros huecos horizontales.



- Acceso a sectores de incendio

Hay que tener el máximo cuidado al acceder a sectores de incendio, delimitados por muros y otros elementos constructivos resistentes al fuego y con aberturas protegidas por puertas, que deben ser palpadas para detectar calor debido al posible incendio en el otro lado, y otros elementos de cierre también resistentes al fuego.

- Instalaciones

Hay que averiguar si las instalaciones de servicios técnicos del edificio pueden colaborar en la extinción y control del incendio y cuándo hay que accionarlas para que sean eficaces. Por ejemplo, las instalaciones de ventilación y extracción de aire pueden ser eficaces para la extracción de humos, pero accionadas incorrectamente o a destiempo pueden ser ineficaces e incluso agravar el siniestro.

- Normas de extinción

a) Hay que reconocer si la situación requiere contención o ataque. La contención es la extinción con una línea de defensa, desde un espacio de seguridad. El ataque es la extinción con avance progresivo, sin peligro de reinflamación a la espalda.

b) La regla general para la extinción, tanto desde la línea de defensa como desde la de ataque, es apagar desde el primer plano hasta el fondo y desde abajo hacia arriba. Se apagarán primero los elementos y portantes incendiados, o los objetos incendiados cuyas llamas incidan sobre ellos y después el resto.

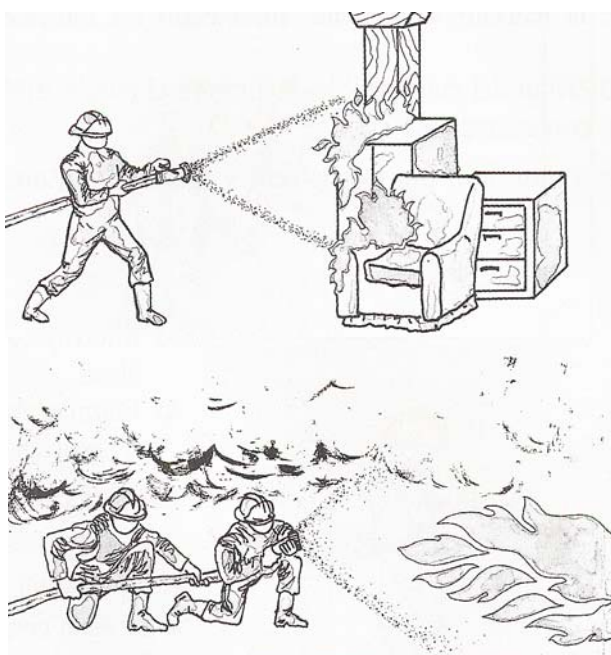
e) Si hay viento o corriente de aire, generalmente es preferible efectuar la extinción desde barlovento (es decir, a favor del viento o de la corriente).



De todas formas, en cada caso hay que considerar las posibilidades, ventajas y desventajas de avanzar con el viento, contra el viento o perpendicularmente a él.

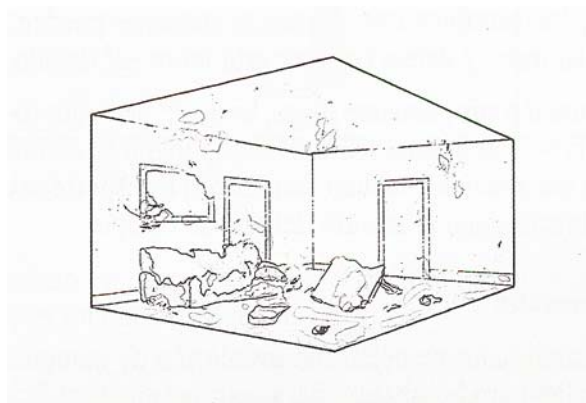
d) En los ataques en interiores con mucho humo, los miembros del equipo avanzarán agachados o de rodillas. Cerca del suelo, la visibilidad es mayor, el aire es más respirable y la temperatura es más baja. Cerca de la boquilla de la lanza se acumulan burbujas de aire arrastradas por el agua.

e) Hay que tener precaución al actuar en locales con falta de ventilación, porque puede tener lugar una combustión incompleta, y pueden acumularse concentraciones peligrosas de monóxido de carbono.





- f) Al notar cansancio, hay que pedir el relevo.  
g) El agua de extinción debe dosificarse, para no provocar daños secundarios innecesarios por exceso de agua.



## H. Métodos de extinción

Los métodos de extinción que se pueden emplear son los siguientes:

- 1) Enfriamiento: Eliminando la energía de activación.
- 2) Sofocación: Desplazando el comburente o reduciendo su concentración.
- 3) Interrupción de la reacción en cadena: Inhibiendo los radicales libres.
- 4) Eliminación o dilución del combustible: Retirando el combustible o reduciendo su concentración.

Estos efectos vienen producidos por los siguientes agentes extintores:

- . El agua.
- . La espuma.
- . El agua con aditivos.
- . El polvo químico.
- . El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- . Los hidrocarburos halogenados (halones).

### Extinción por enfriamiento

El principal agente extintor por enfriamiento es el agua, que además es el agente extintor más empleado por los bomberos.



## Tareas del equipo

El equipo de extinción desempeña, en realidad, dos tareas:

a) El transporte del agua. Ésta es una especie de labor de “instalación” de una “tubería móvil”, la manguera, para transportar el agua desde el punto de captación hasta la lanza, pasando por el vehículo bomba.. D: esta manera, los hombres que portan la manguera pueden considerarse como “instaladores”, y deben conocer esta labor “al dedillo”.

b) La extinción propiamente dicha, es decir, el conjunto de técnicas y tácticas para proyectar el agua sobre el fuego y lograr su control y extinción. Los hombres que previamente han realizado el transporte se convierten fuerza de extinción bajo el mando del jefe de equipo.

### . Normas generales

a) En general, para manejar una instalación de manguera y lanza de 45 mm. hacen falta dos hombres, y para manejar una instalación de 70mm. hacen falta tres hombres.

b) Los tendidos de manga deben ser lo más cortos posible, pero hay que prever una reserva de manga de longitud suficiente.

e) Sólo deben utilizarse lanzas con mecanismos de cierre, lanzando los caudales de descarga más pequeños que sea posible. De esta manera, se evitarán daños secundarios innecesarios, tanto por el impacto como por la acción posterior del agua.

d) N o tirar agua a ciegas en llamas y humo.

e) Hay que tener cuidado con los elementos portantes hechos de materiales tales como piedra natural y hierro fundido, presentes, sobre todo, en los edificios de fines del siglo pasado y principios de este siglo. Estos elementos, cuando están recalentados, pueden saltar en pedazos al hacer impacto en ellos un chorro de agua.

f) Los elementos de construcción de hormigón armado, tales como pilares, vigas, forjados y escaleras, si están recalentados y se intentan refrigerar con agua, pueden perder su revestimiento y dejar descubierta la armadura de acero.

- Extinción con agua en chorro

El agua a chorro tiene por aplicación principal la extinción de fuegos de clase A, de materias sólidas que forman brasas, en espacios abiertos, ya sea al aire libre o en recintos amplios.

El chorro debe emplearse siempre que se requiera un gran alcance o una penetración profunda:

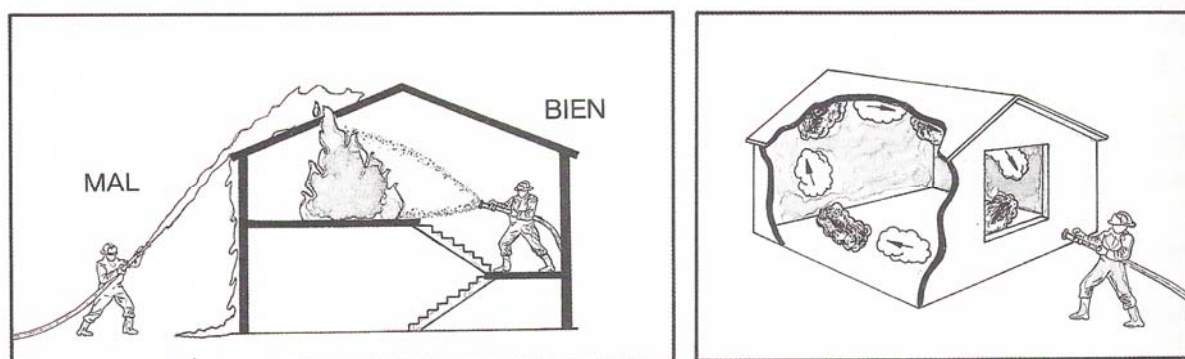
a) El chorro debe aplicarse sobre las brasas, que constituyen la base de las llamas.

b) A veces la presencia de obstáculos impide el acceso al combustible incendiado y su alcance con un chorro directo. En estos casos, se emplea el llamado “efecto de billar” que consiste en alcanzar el fuego haciendo rebotar el chorro en el techo o en un paramento vertical.

Pero hay que asegurarse del destino del chorro: se insiste en que no debe tirarse agua a ciegas en llamas y humo.

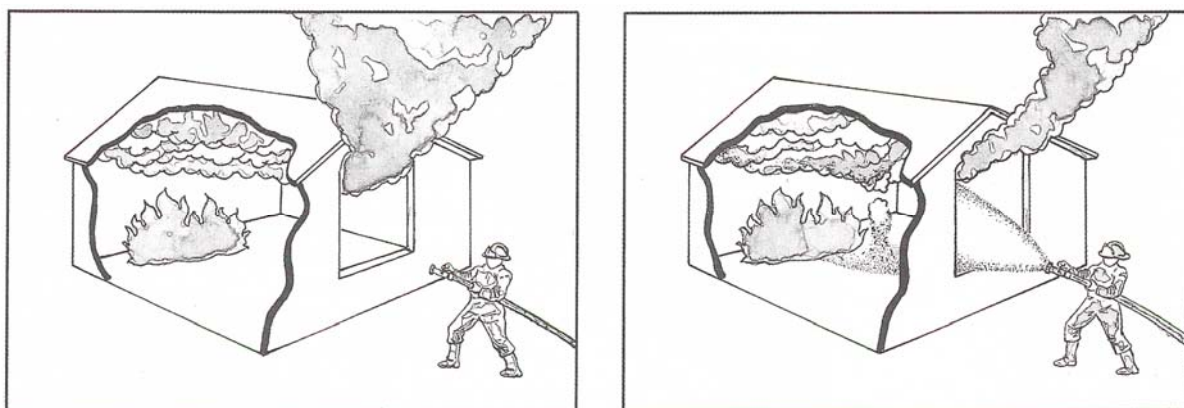
e) No hay que “lavar” fachadas y tejados. Por el contrario, hay que efectuar, como norma, un ataque interior.

d) Hay que cerrar la lanza de vez en cuando, para que evitar que se rompa el equilibrio térmico y se «enfríe» el vapor de agua. Si el vapor se enfría, se precipita y pierde capacidad de extinción, y disminuye la visibilidad.



e) Cerrada la lanza, hay que observar el resultado conseguido, esperando una posible reinflamación.

j) Hay que evitar que se levante polvo combustible, como aserrín o viruta de madera: ¡puede producirse una explosión!.





g) En los fuegos de clase C, el chorro puede emplearse para extinguir, por impacto, fugas de gas a presión ardiendo. Pero este procedimiento requiere que se cumpla una de las dos condiciones siguientes:

- Una ausencia total de fuentes de ignición dentro del área de dispersión del gas fugado.
- La supresión inmediata de la fuga, mediante obturación de la salida o el corte de suministro de gas.

Hay que tener presente que si continúa la fuga de gas combustible, la mezcla de gas y aire supone un peligro de explosión si entra en contacto con cualquier fuente de ignición.

Si no se puede obturar la fuga, ni cortar el suministro de gas, hay que dejar arder el gas bajo vigilancia, evitar la inflamación de otras materias combustibles dentro de la zona de peligro y enfriar los recipientes y conductos de gas a presión situados en las inmediaciones.

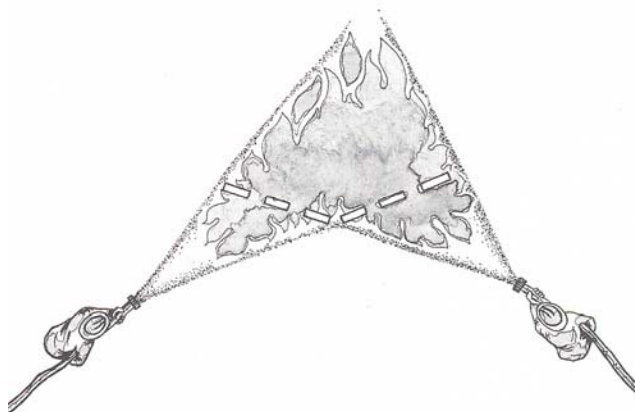
- Extinción con agua pulverizada

El agua pulverizada tiene por aplicación principal la extinción de fuegos de clase A, de materias sólidas que forman brasas, en espacios reducidos. También puede utilizarse, bajo ciertas condiciones, en fuegos de clase B y C.

La aplicación del agua pulverizada se hace mediante lanzas combinadas, que deben manejarse con agilidad, empleando el chorro o la niebla según la situación y la materia combustible presente.

a) La extinción sólo se consigue si el área de cobertura del agua pulverizada coincide con el área de combustión.

b) Los fuegos pequeños se pueden combatir con una sola lanza.. En los demás casos es necesario, en general, utilizar por lo menos dos lanzas. En el llamado “efecto tenaza”.





Este procedimiento, además de conseguir una extinción eficaz, proporciona una protección mutua a los equipos de extinción, lo cual es muy importante, sobre todo en los incendios de líquidos.

e) Hay que tener cuidado de que las llamas no sean empujadas por la nube de agua hacia otros equipos de extinción.

d) Además del efecto de enfriamiento, se puede aprovechar el efecto mecánico del agua pulverizada para empujar las llamas, sobre todo en el caso de combustibles líquidos, contra la pared o el borde del recipiente., arrancándolas de su base.

e) El empleo de lanzas de agua pulverizada con cono hueco puede ocasionar el avivamiento del combustible en la zona de incidencia del cono, porque el cono arrastra aire. Este efecto se hace notar, sobre todo, en el caso de combustibles líquidos contenidos en recipientes medianos abiertos, tales como bidones sin tapa.

f) En los incendios de clase B o e, en los que se desprende o fuga vapor o gas combustible, sólo se debe proceder a la extinción cuando haya absoluta seguridad de que, una vez apagado el fuego, no queda ninguna fuente de ignición al alcance del gas o vapor que se siga desprendiendo e fugando. Lo contrario supone un riesgo de explosión.

g) En el caso de los combustibles líquidos contenidos en recipientes abiertos, hay que tener precaución con el «aguado» del combustible. El agua de extinción se incorpora al recipiente, normalmente no se mezcla con el combustible, se va al fondo al ser más pesada, y puede provocar el rebasamiento del líquido incendiado.

- Extinción por sofocación y dilución

La sofocación consiste en impedir o disminuir la aportación de oxígeno al combustible incendiado. Esto se consigue desplazando el comburente o reduciendo su concentración. Este procedimiento de extinción es adecuado para los fuegos de clase A y B.

La sofocación puede conseguirse con varios medios y agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos.

#### Medios y agentes sólidos

1) Arena: Es un medio de extinción tradicional, abundante y fácil de utilizar. Es útil en fuegos de clase A. El área incendiada se cubre con una capa de arena de suficiente espesor.

Cuanto mayores son los granos de arena, mayores son los huecos entre ellos y mayor es, por tanto, la entrada de aire. Así que, cuanto más fina sea la arena, mayor será su eficacia extintora (fig. 9.48).

2) Manta apagafuegos: Se trata de una manta ignífuga que se utiliza para cubrir recipientes con combustibles incendiados. En su defecto, puede utilizarse una lona mojada.



La manta no debe arrojarse encima del recipiente, sino que debe hacerse deslizar sobre él hasta cubrirlo por completo. A tal efecto, debe llevar cuerdas fijas en las esquinas, para poder tirar de ella sin peligro.

No debe retirarse la manta antes de tiempo, porque al no existir un efecto refrigerante, sigue habiendo vapores combustibles y puede producirse su reinflamación.

Esta técnica es aplicable en recipientes con tapa, tales como calderos de grasa y alquitrán. La propia tapa del recipiente sirve de manta extintora.

. Agentes líquidos: la espuma

La espuma extingue por sofocación y, en menor medida, por enfriamiento, al evaporarse el agua contenida en las burbujas que la conforman.

Existe peligro de inflamación si la capa de espuma se rompe, bien debido a la existencia de piezas que sobresalen de la superficie del combustible, bien debido a la presión de los gases de combustión.

Hay que enfriar los recipientes recalentados, para que la capa de espuma no pierda su efectividad debido al calor.

En este caso hay que aplicar con mucho cuidado el agua refrigerante, pues el agua que no se evapora puede romper la capa de espuma y, además, depositarse debajo del líquido combustible y hacer que rebose el recipiente.

. Agentes gaseosos: el CO<sub>2</sub>

El CO<sub>2</sub> extingue por dilución. Al ser más pesado que el aire se deposita en los niveles más bajos y cubre la superficie del combustible, aislándolo parcialmente del aire. También tiene un cierto efecto refrigerante.

Es eficaz en los fuegos de clase B y C y puede extinguir fuegos de clase A poco profundos. Como no es conductor de la electricidad, es un agente muy útil en fuegos de instalaciones y equipo eléctrico.

La eficacia del CO<sub>2</sub> depende, en gran medida, de su concentración, por lo que debe utilizarse preferentemente en recintos pequeños y cerrados.

¡En todos los casos existe el peligro de reinflamación!

Extinción por interrupción de la reacción en cadena

La reacción en cadena que constituye la combustión puede interrumpirse inhibiendo los radicales libres (productos intermedios). Los agentes extintores que inhiben los radicales libres son el polvo químico y los halones.





## Polvo químico

Tanto el polvo químico convencional (BC, o “polvo seco”) como el polivalente (ABC, o “polvo antibrasa”) actúan principalmente por interrupción de la reacción en cadena. El polvo polivalente actúa, además, por sofocación, porque produce un residuo que aísla el combustible del oxígeno. El efecto de enfriamiento del polvo es prácticamente nulo.

Tal y como indica su denominación, el polvo polivalente es eficaz en fuegos de clase A. El polvo seco y el polivalente son eficaces en fuegos de clase B, aunque la capa de polvo sobre el líquido tiende a romperse y hay cierto peligro de reinflamación. Ambos tipos de polvo son también eficaces en fuegos de clase C, aunque debe asegurarse el corte de gas o la obturación de la fuga, para evitar que se forme una mezcla de gas combustible y aire, con el consiguiente riesgo de explosión.

## .Halones

Los hidrocarburos halogenados (halones) extinguen inhibiendo los radicales libres que intervienen en la combustión y deteniendo, por tanto, la reacción en cadena. Además, tienen un efecto de enfriamiento que, si bien es menor que el del agua o el de la espuma, es superior al del polvo o al del dióxido de carbono.

Los halones son eficaces en los fuegos de clase B y C. En los fuegos de clase A sólo son eficaces cuando el fuego es superficial. Los fuegos con brasa o en profundidad tardan mucho tiempo en extinguirse y se requieren concentraciones de halón que no resultan económicas.

Los halones son dieléctricos, por lo que no presentan problemas en los fuegos en presencia de tensión eléctrica. Tienen bajo poder corrosivo, salvo en determinadas circunstancias y son agentes limpios que no dejan residuos.

Sin embargo, su acción destructora de la capa de ozono compromete su futuro como agentes extintores.

- Extinción por eliminación del combustible

La eliminación del combustible es un procedimiento de extinción que se utiliza en los casos siguientes:

1. Cuando en el local incendiado haya combustibles sólidos que se extinguen muy difícilmente, aunque se empleen grandes cantidades de agua.

Este grupo comprende, por una parte, los sólidos disgregados o porosos que contienen gran cantidad de aire en su interior y auto alimentan su combustión, tales como las pilas de carbón, la viruta de madera, las balas de heno, las balas de algodón y los bloques de plásticos espumosos, como el poliuretano y el polietileno.

Por otra parte, comprende los combustibles sólidos de gran poder calorífico, como los neumáticos o los palets de madera, que, además.. suelen almacenarse en pilas, lo que facilita la aportación de oxígeno y la rapidez de propagación. Estos materiales, siempre que sea posible, deben ser retirados del local incendiado y depositados al





aire libre en un lugar seguro. Allí se controlará su combustión y se procederá a su paulatina extinción, cuya última fase debe comprender la remoción y extinción de los rescoldos.

2. Cuando en el local incendiado haya combustibles que desprendan grandes cantidades de humo muy denso. En este grupo están comprendidos casi todos los combustibles citados en el apartado anterior.

3. Cuando en el local incendiado haya combustibles todavía no afectados por el incendio, y que resulta urgente proteger de la acción del calor, porque suponen un peligro de agravación del incendio o un peligro de explosión.

Este grupo comprende, sobre todo, los combustibles líquidos y gaseosos contenidos en recipientes, especialmente si se trata de recipientes a presión.

4. Cuando en el local incendiado haya combustibles todavía no afectados por el incendio, y que resulta fácil y conveniente retirar del local. Este grupo comprende los vehículos y los objetos de fácil retirada.

5. Cuando en el local incendiado haya productos, combustibles o no, que puedan ser afectados por el humo, como es el caso de los productos alimenticios.

6. Cuando falten medios de extinción apropiados. En este caso hay que realizar dos tipos de tareas:

- . La retirada de los combustibles móviles.

- . La demolición de los combustibles fijos, generalmente elementos constructivos, que puedan servir de “puentes de fuego” para la propagación del incendio. Ésta es una tarea muy delicada, que sólo debe desarrollarse bajo la orden expresa y la dirección del jefe de equipo.

- . Observaciones:

- a) En el caso de los sólidos disgregados o porosos, la «inundación» del combustible con agua no asegura la extinción y no evita el trabajo de remoción de rescoldos y escombros. Además, supone un aumento de peso que puede dañar el suelo o derrumbar una planta sobre la inferior.

- b) Las lanzas de penetración profunda, utilizadas, por ejemplo, en pilas de carbón incendiado, tampoco aseguran la extinción, si no se remueven los rescoldos. Muchos incendios aparentemente extinguidos por este procedimiento se han reavivado, provocando un inesperado desastre.

- c) La remoción de escombros y rescoldos forma parte, pues, de la extinción, y por tanto es un trabajo del Servicio Contra Incendios.

- d) La pala es una especie de «extintor seco» muy importante, que se utiliza para eliminar combustible, eliminar focos de incendio, mover escombros y remover rescoldos.

- e) En el caso de materiales almacenados en grandes cantidades, el personal y los medios técnicos del propio establecimiento deben cooperar en la retirada de combustible. Por ejemplo, haciendo funcionar cintas transportadoras o empleando palas excavadoras.



## I. Revisión, información y petición de ayuda

### Revisión de los resultados

El mando de las operaciones debe tener un carácter dinámico, capaz de responder inmediatamente a todas las modificaciones que puedan producirse en la evolución del siniestro, desde el inicio de las operaciones hasta la retirada de las dotaciones a sus Parques.

Para ello, el mando debe disponer de una información continua y pormenorizada, que le permita conocer en todo momento la evolución del siniestro, es decir, su aumento, estabilización, reducción o degeneración e; j otro tipo de siniestro y su nivel de gravedad y contrastada con los medios disponibles.

La revisión de resultados le permitirá definir en todo momento la situación, que será comunicada al Centro de Comunicaciones.

### Información al Centro de Comunicaciones

La información al Centro de Comunicaciones será efectuada únicamente por el puesto de mando del siniestro. El Centro de Comunicaciones comunicará a su vez al puesto de mando la información complementaria de que disponga por otros medios (por ejemplo: en el caso de los incendios forestales, la información recibida por radio de las torretas y casetas de vigilancia) .

### Petición de ayudas

Una vez efectuada la inspección y valoración de la situación e iniciadas y organizadas las operaciones preliminares para contener y reducir el siniestro, se pedirán las ayudas necesarias al Centro de Comunicaciones. donde se conocen los medios disponibles en todos los Parques.

Debe tenerse en cuenta la potencia de los medios disponibles y el tiempo necesario para desplazados hasta el lugar del siniestro.

Las ayudas de otros parques se organizarán de forma que dentro da sector de actuación de cada Parque siempre quede, como mínimo} un vehículo autobomba, aunque el parque esté vacío, es decir, sin vehículos ni personal.

El Centro de Comunicaciones dará orden de salida a las ayudas que corresponda, indicándoles el lugar del siniestro, el frente al que debe!: dirigirse y el mando al que deben ayudar, o el puesto de mando que deben establecer.

### . Equipos de alimentación de agua

En los grandes siniestros se establecerá un equipo de alimentación da: agua a los vehículos de extinción. Este equipo estará formado, como mínimo, por dos Bomberos, uno de ellos conductor, y realizará las tareas siguientes:



- . Buscar los puntos de captación en el sector correspondiente al lugar del siniestro. En esta tarea debe contar con la colaboración del Centro de Comunicaciones, de la Policía Municipal y de la compañía de abastecimiento de agua.
- . Organizar el sistema de transporte y, en su caso, trasvase de agua" mediante cadenas de vehículos autobomba, o mediante motobombas. y depósitos de agua.

#### . Equipos de apoyo técnico

En salvamentos y en intervenciones especiales, se establecerá un equipo de apoyo técnico, cuya misión será la localización de medios especiales y de expertos. Esta labor es desempeñada, generalmente, por el mando del siniestro.

En los incendios forestales y en los siniestros de muy larga duración, se establecerán equipos de apoyo técnico para desempeñar las tareas siguientes:

- . Suministrar alimentos y bebidas al personal actuante. . Repostar combustible a los vehículos.
- . Transportar los relevos de personal.
- . Peticiones de ayuda a otros Servicios

Desde el puesto de mando se comunicará al Centro de Comunicaciones la necesidad de la colaboración de otros servicios locales (Policía, compañías de servicios técnicos: agua, electricidad, gas y otros).

El Centro de Comunicaciones será el encargado de solicitar la intervención de los servicios del municipio afectado y, en su caso, de los colindantes..

#### Remate de los trabajos de extinción

Los trabajos de extinción no pueden considerarse concluidos hasta que haya absoluta seguridad de que no es posible una reinflamación y de que cualquier otro peligro (explosión, derrumbamiento) está eliminado o neutralizado. Este principio debe tenerlo en cuenta cada equipo de extinción y cada Servicio que haya actuado en el siniestro.

Para ello es necesario realizar las tareas siguientes:

- . Revisar todo el edificio, buscando posibles focos de incendio. Hay que revisar cada rincón, inspeccionar todos los espacios contiguos a los recintos afectados por el incendio, tanto laterales como superiores e inferiores, y remover los escombros.
- . Examinar todos los huecos y todas las vías de propagación: patinillos, conductos de ventilación y de calefacción.
- . Tantear paredes, techos y suelos.
- . Acondonar las áreas susceptibles de hundimiento o derrumbamiento. Colocar tabloncillos de acceso y circulación de las plantas que aún conserven capacidad de carga, por si resultan necesarios para un posible retén.



---

Todas estas tareas deben ser efectuadas con sumo cuidado, a fin de no eliminar posibles rastros que puedan servir para la investigación de las causas del siniestro, especialmente en el área de iniciación del incendio.

En el desarrollo de estos trabajos es vital un equipo de iluminación eficaz. Si las circunstancias lo requieren, este equipo será antideflagrante.

No debe realizarse ningún trabajo de demolición que no sea necesario para el salvamento o la extinción. En particular, no deben hacerse demoliciones “por favor”.

## **Después de la actuación**

### Recuperación de la normalidad

La recuperación de la normalidad es la última fase de la intervención. Los bomberos, con los medios especiales de que disponen, pueden colaborar en tareas tales como:

- . Limpieza de áreas afectadas por derrames, con agua a alta presión.
- . Limpieza y apilado de materiales para dejar el paso libre a toda el área siniestrada.
- . Traslado provisional de mobiliario y equipos delicados, para protegerlos de goteras o de inundaciones localizadas.
- . Cualquier otro tipo de trabajo que, según el criterio del jefe de salida, sea propia de la ayuda que debe prestar el Servicio de Extinción.

La colaboración del Servicio en estas tareas debe estar limitada por los factores siguientes:

- . La disponibilidad de personal del propio Servicio y sus condiciones físicas, esencialmente su estado de fatiga después de la actuación en el siniestro.
- . La disponibilidad de personal del edificio o establecimiento afectado por el siniestro.
- . La presencia de otros Servicios más adecuados para las tareas de recuperación.

### Recogida del material

Finalizadas todas las operaciones, las dotaciones, cuando reciban la orden correspondiente por parte del Mando, procederán a la recogida de todo el material utilizado y lo colocarán, debidamente ordenado, en los vehículos.

Si se establecen retenes de vigilancia, puede que necesiten algún material. El material necesario será entregado al responsable del retén, que será también responsable de su conservación, uso adecuado y devolución. Es conveniente que el material esté identificado con las marcas correspondientes a su Parque de procedencia.

Por su parte, el Jefe de Dotación que entrega el material será responsable de su control, y debe hacer constar la entrega en el parte de incidencias.

Los Bomberos conductores serán los encargados directos de la entrega, control y recuperación de los distintos materiales y equipos pertenecientes a su vehículo.



## Toma de datos e información al Centro de Comunicaciones

Un componente de cada dotación de los vehículos tomará, sobre el terreno, los datos correspondientes al siniestro, que servirán para confeccionar más tarde el Parte de Actuación.

La toma de datos constituye una especie de informe resumido del siniestro, que debe constar, al menos, de los siguientes apartados:

- . Situación: Calle, número, planta, local o vivienda, municipio y provincia.
- . Propietario: Persona física o jurídica. Si se trata de una persona jurídica, el nombre de la persona física que la representa (director de empresa, presidente de comunidad...).
- . Autoridades: Relación de autoridades locales y provinciales que hayan asistido al siniestro y de las Fuerzas de Seguridad del Estado y Policías locales que hayan colaborado, citadas con su código de identificación.
- . Personas afectadas: Nombre, sexo, edad aproximada, DNI (si es posible) y tipo de daño sufrido.
- . Daños producidos: Somera descripción, indicando la superficie afectada y los bienes destruidos.
- . Hora de salida a la intervención. . Hora de llegada al siniestro: La hora de llegada se comunica, en su momento, al Centro de Comunicaciones y se recaba de él al regreso al Parque.
- . Hora de regreso al Parque: El puesto de mando comunicará al Centro de Comunicaciones el final del siniestro y la retirada de las Primeras Salidas y demás vehículos a sus parques de origen.

## Retenes de vigilancia

Las características del siniestro pueden hacer establecer retenes de vigilancia, en previsión de un recrudecimiento o una emergencia posterior.

Esto puede producirse, por ejemplo; en incendios forestales, en incendios industriales, en derrumbamientos y en accidentes de transporte de materias peligrosas. Las circunstancias que rodean el lugar del siniestro, tales como el viento, la temperatura y el tráfico, pueden influir en el surgimiento de una nueva emergencia.

Debe procurarse que los retenes estén formados por personal ajeno a: Servicio, pero competente en la materia del siniestro. Por ejemplo: cuadrillas de extinción de incendios forestales, técnicos de empresas de transporte de materias peligrosas, o técnicos municipales, en el caso de derrumbamientos..

Debe dotarse a los retenes con los medios idóneos para combatir cualquier emergencia y, en su caso, dar la alarma al Centro de Comunicaciones y contener la situación hasta la llegada de refuerzos.



---

Los miembros de los retenes deben tener la información más amplia posible. En particular, debe indicárseles la forma de inspeccionar periódicamente el lugar del siniestro para detectar eficaz y rápidamente cualquier nueva situación de emergencia.

#### Regreso al Parque

Una vez recogido y ordenado el material en los vehículos, reportado, combustible y rellenados los depósitos de agua de los vehículos autobomba. se regresará al Parque por el camino más rápido.

Si el cuartel de procedencia está vacío, o con una dotación de hombres y vehículos insuficiente, el vehículo utilizará durante su regreso los sistemas ópticos y acústicos de prioridad.

Una vez en el Parque, se procederá a limpiar todo el material empleado.. se efectuarán los cambios y reparaciones que sea preciso y se repondrán los combustibles, el aire y los materiales consumibles que se hayan utilizado.

El jefe de salida redactará el parte de actuación correspondiente con los datos obtenidos en el siniestro y le dará la numeración asignada por el Centro de Comunicaciones.