

TEMA 18 - MATERIALES DE EXTINCIÓN



Índice:

1.- Equipos y herramientas de extinción: características generales de los equipos y herramientas de extinción.

2.- Especificaciones, uso.

3.- Seguridad y mantenimiento: Mangueras, bifurcaciones, reducciones, lanzas de agua, monitor con trípode, acortinador, pistola de alta presión, generadores y lanzas de espuma, proporcionador con tubo succión, propak y ventiladores.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE EXTINCIÓN:

Los riesgos que derivan del incendio provienen de:

- Los gases tóxicos, principal causa de las muertes en los incendios.
- La generación de humos y gases calientes, causa quemaduras externas o internas por inhalación, dificultando además la visión y provocando la evacuación de personas.
- El calor de las llamas que causa extenuación, deshidratación y bloqueo respiratorio.
- El pánico que altera el comportamiento de las personas (incluso comportamientos suicidas).

Para hacer frente a estos riesgos, las herramientas para el control y extinción de incendios utilizan principalmente el agua como medio de extinción, pero también podemos utilizar cualquier otro tipo de agente extintor.

1. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE EXTINCIÓN:

1.1. Mangueras:

1.1.1. Especificaciones:

Una manguera es un tubo de material flexible o semirrígido, generalmente de goma, que sirve para conducir un agente extintor de un lugar a otro, tomándolo por uno de sus extremos y expulsándolo por el otro.

En la actualidad, además del caucho, se utiliza un amplio grupo de materiales sintéticos y fibras vegetales (polímeros en su mayoría).

Una de las características más importantes que deben presentar los materiales con los que se confeccionan las mangueras, es que deben ser resistentes al efecto de putrefacción interior que produce el agua.

Estas mangueras se unen por sus extremos con los “racores” mediante unos atados especiales realizados generalmente con un alambre enrollado a la manguera, diferentes sistemas de casquillos o a través de distintos tipos de abrazaderas que comprimen las mangueras contra el cuello o caña de los racores, proporcionándoles una sujeción segura y resistente frente a las fuerzas que provoca el agua a presión, y a los esfuerzos mecánicos que éstas deben soportar cuando se manipulan bajo una cierta presión hidráulica. Este sistema de sujeción de los racores, se conoce coloquialmente como “ligatura”.

Las mangueras se usan como canalización de agua. Para realizar instalaciones se unen a través de los racores de conexión situados en sus extremos. Pueden ser peligrosas ya que llevan mucha presión, por lo que hay que conocer las técnicas de su manejo y poner mucha atención.

En todo caso, nunca apuntaremos a un compañero con una lanza, y tampoco la abriremos o cerraremos bruscamente, ya que se puede producir un retroceso violento. Si el empuje es elevado pisaremos la manguera (o nos sentaremos sobre ella) y la curvaremos hacia arriba, y si la lanza tiende a escaparse, la abrazaremos y no la soltaremos ya que una lanza suelta es muy peligrosa.

Cuando se utilicen se deben evitar roces y arrastres innecesarios, así como el paso de vehículos sobre ellas (si es inevitable, se utilizarán equipos salvamangueras*). Si hemos

de cambiar de sitio un tendido, lo haremos plegando o trasladándolo encima de un camión, sin arrastrarlo.

En la medida de lo posible, las mantendremos lejos de las brasas, especialmente si no hay agua en su interior. Hay que tener especial cuidado con los racores, por las posibles deformaciones que puedan sufrir si son golpeados, pudiendo llegar a inutilizarse para ser acoplados otro racor, por deformación. Por este motivo, si se observa cualquier anomalía en cualquiera de sus partes, deberemos comunicarla al mando o responsable.

En intervenciones a muy baja temperatura deberemos prever la posibilidad de heladas, y descargar la instalación para que no se colapse la manguera, aunque su flexibilidad puede asumir la congelación sin rotura en la mayoría de los casos.

Gracias a estos racores, las mangueras se pueden conectar entre sí, o a otros elementos necesarios (proporcionadores de espuma, bifurcaciones, trifurcaciones, reducciones, adaptadores, lanzas,...etc), para establecer la “línea o tendido de mangueras”, en la extinción de un incendio.

Línea o tendido: Conjunto de mangueras y accesorios unidos entre sí, necesarios para trasladar el agente extintor, desde el suministro hasta el foco del incendio.

Las mangueras destinadas a la extinción de incendios deben ser capaces de soportar presiones de servicio elevadas y dentro del rango de trabajo que puede llegar hasta presiones próximas a los 50 bares (la presión de rotura debe ser muy superior a la de servicio, como establece la propia normativa UNE referida a mangueras de extinción). Al mismo tiempo deben ser resistentes, fiables, cómodas de manejar (flexibles, ligeras) y no deben producir fugas de agua apreciables.

Sus características constructivas dentro del Estado Español están recogidas en la norma UNE-23091 (“Mangueras de impulsión para lucha contra incendios”). La homologación posterior a la normativa europea viene dada en la norma UNE-EN 1947 (“Mangueras semirrígidas de descarga y conjunto de mangueras con accesorios de unión para bombas y vehículos de lucha contra incendios”), así como la UNE-EN 14557 (“Mangueras de aspiración de elastómero y plástico y conjuntos de mangueras), conocidas como mangotes de aspiración. Por último, la norma UNE-EN 694, establece las características para las mangueras semirrígidas para sistemas fijos (tipo BIE).

La norma UNE-EN 1947 nos establece una clasificación de las mangueras semirrígidas en cuanto a su presión de trabajo:

- Mangueras de presión normal o de categoría I: aquellas cuya presión de trabajo es inferior a 15 bares.
- Mangueras de categoría II: con presiones de trabajo superiores a 15 bares e inferiores a 40 bares.

En referencia a la norma UNE-EN 14557, resulta interesante su doble clasificación de los mangotes, en función del material con el que son fabricadas:

- Tipo A: fabricadas con elastómeros.
- Tipo B: fabricadas con materiales termoplásticos (materiales resistentes a las altas temperaturas).

1.1.2. Clasificación y características de las mangueras:

Según la norma UNE 23091, las mangueras de impulsión se clasifican en dos grupos y técnicamente, se reconocen y diferencian por una serie de números y letras:

a) Mangueras flexibles o planas:

-De servicio ligero 2A: Su presión de trabajo es inferior a 12 Kg./cm² (= 1.2 MPa). Se suelen utilizar en las BIEs. Tienen un diámetro de 45 mm o 70 mm.

-De servicio duro 2B: Usadas a presiones superiores a los 12 Kg./cm² y aptas para el servicio de bomberos así como industrias donde el uso en incendios es frecuente.

Tienen diámetros de 25, 45, 70 y 100 mm.

-De servicio muy duro 2C: Mangueras que se usan en condiciones de trabajo muy agresivas. Se caracterizan por la enorme resistencia de sus materiales a una gran variedad de productos químicos. Suelen ser utilizadas principalmente en industria (refinerías, buques, minería...etc).

b) Mangueras semirrígidas (según norma UNE 23091):

-De servicio normal 3A: Mangueras con una presión de trabajo inferior a 30 Kg./cm².

-De servicio duro 3B: aquellas que habitualmente van montadas en los carretes de primer socorro de las autobombas cuando su presión de trabajo es superior a 30 Kg./cm².

Designación de las mangueras (según norma UNE 23091):

Para designar a una manguera, en primer lugar, aparece el número de norma seguido del número y la letra correspondiente a cada tipo de manguera, y por último el diámetro de la misma en milímetros.

Según la norma UNE-23091, las presiones que deben soportar los distintos tipos de mangueras son los que se describen en las tablas siguientes:

Manguera flexible o plana para servicio ligero (2A) con un diámetro de 45 o 70 milímetros:

	Manguera de 45 mm.	Manguera de 70 mm.
Presión de servicio	12 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²
P. de estanqueidad	15 Kg/cm ²	15 Kg/cm ²
P. de rotura	35 Kg/cm ²	35 Kg/cm ²

Manguera flexible o plana para servicio duro (2B) con diámetros 25, 45, 70 y 100 milímetros:

	25 mm.	45 mm.	70 mm.	100 mm.
P. servicio	45 Kg/cm ²	25 Kg/cm ²	25 Kg/cm ²	20 Kg/cm ²
P. estanqueidad	50 Kg/cm ²	30 Kg/cm ²	30 Kg/cm ²	25 Kg/cm ²
P. rotura	≥90 Kg/cm ²	≥50 Kg/cm ²	≥50 Kg/cm ²	≥40 Kg/cm ²

-Presión de servicio: máxima presión en que una manguera va a ser utilizada en condiciones normales.

-Presión de estanqueidad: en condiciones de ensayo, es aquella presión en la que aparecen las primeras fugas de agua.

-Presión de rotura: en condiciones de ensayo, es la máxima presión que resiste una manguera sin romperse.

En la práctica, además de lo expuesto anteriormente, existen otros criterios para la clasificación de las mangueras que conviene comentar, entre ellos:

Según la presión de trabajo las mangueras pueden ser: De presión o de succión.

-Según el lugar que ocupan en una instalación, se distinguen: Mangueras de ataque, de alimentación y de abastecimiento, estas últimas, también conocidas como mangueras de aprovisionamiento.

-Según su flexibilidad: Flexibles (o planas), semirrígidas y armadas (o mangotes).

-Según su diámetro las mangueras pueden ser: 25, 45, 70, 100, 110 y 150 milímetros de diámetro.

1.1.2.1 Clasificación por criterios de presión:

Mangueras de presión o de impulsión: El agua circula en su interior impulsada por una presión positiva aplicada desde una bomba hidráulica situada en el inicio de la línea, también conectadas a un hidrante con presión interior. Hay que tener en cuenta, que la presión inicial de impulsión de una bomba (que es la que aparece en el manovacuómetro), siempre va a ser mayor que la presión del agua cuando sale de la lanza. Ello se debe a la pérdida de carga o pérdida de presión, en el movimiento del agua a través del tendido.

Coloquialmente, según la presión inicial proporcionada por la bomba, se suelen clasificar:

-Mangueras de alta presión: el agua sale de la bomba con una presión inicial superior a 18 atmósferas. Se suele utilizar esta presión en mangueras de pequeño (25 milímetros de diámetro), que pueden ser semirrígidas o flexibles.

- Mangueras de media presión: su presión de trabajo está comprendida entre 5 y 18 atmósferas. Este rango de presión es el que, en un momento dado, se puede llegar a aplicar en cualquier tendido de mangueras planas durante la extinción de un incendio. Es más común en la utilización de tramos de manguera de mayor diámetro (45 y 70 mm), así como el uso de lanzamonitores.

-Mangueras de baja presión: el agua circula por su interior a presiones inferiores a 5 Kg/cm² . Son las mangueras planas que se conectan directamente a los hidrantes, líneas montadas para la extinción con espuma y también en algunas BIEs (bocas de incendio equipadas).

Mangueras de succión o aspiración: En ellas se realiza el vacío en el extremo de la manguera, de manera que el agua se mueve dentro de ellas por el empuje que ejerce la presión atmosférica. Se dice que trabajan por “depresión”. Suelen ser utilizadas para llenar el depósito de agua del vehículo de extinción de incendios, cuando no existe ningún dispositivo con presión interna (tipo hidrantes o bocas de riego).

Estas mangueras deben estar construidas con materiales rígidos que no se aplasten por el efecto de esta depresión interior. Comúnmente reciben el nombre de mangueras armadas o “mangotes de aspiración”.

1.1.2.2. Clasificación por criterios de flexibilidad:

Mangueras flexibles o planas: Son las que pueden plegarse y enrollarse fácilmente. Tienen la cualidad de adoptar una sección circular cuando se introduce agua bajo presión hidráulica y de recuperar nuevamente su forma plana habitual, cuando están vacías.

Las mangueras modernas se componen habitualmente de dos o tres capas, (algunas hasta de 4 capas y si existe esta cuarta capa, tiene la misión de complementar a la última capa para mejorar su resistencia exterior y calidad).

La capa interna se fabrica con un material impermeabilizante y estanco.

La capa intermedia es la que le confiere su resistencia y flexibilidad. Está realizada a modo de malla compuesta por hilos trenzados, hechos con fibras sintéticas (poliamida o poliéster), que forman un entramado continuo a lo largo de toda su extensión.

La capa o superficie exterior está fabricada con caucho. Protege a las capas anteriores de los agentes externos y al mismo tiempo, garantiza que estas dos capas internas se encuentren cohesionadas, de forma que ninguna pueda perder sus propiedades mecánicas e hidráulicas. A lo largo de toda la superficie exterior de la manguera, aparecen unas estrías longitudinales que facilitan su manipulación y mejoran su resistencia a la abrasión y al rozamiento.

Los diámetros utilizados en mangueras de extinción son: 25, 45 y 70 mm.

La longitud habitual de los rollos nuevos de mangueras suele ser de 30 metros, aunque en la práctica puede ser menor ya con el uso pueden perder este tamaño estándar, ya que cuando se deterioran como consecuencia de quemaduras, punzamientos, etc., se cortan por el punto dañado colocando un racor en este extremo y se siguen utilizando (aunque sean de menor tamaño) mientras mantengan sus prestaciones hidráulicas y mecánicas.

Mangueras semirrígidas: Son aquellas que pueden enrollarse sin que se colapsen sus paredes, de manera que su sección permanece invariable, independientemente de que estén, o no, sometidas a presión. Suelen ir montadas en las autobombas como equipamiento de los carretes de primer socorro. También encontramos otro tipo de mangueras semirrígidas en algunas BIEs de 25 mm.

El agua puede comenzar a circular por su interior sin necesidad de tener que desenrollarlas totalmente. Normalmente tienen un diámetro de 25 mmØ.

Mangueras armadas o mangotes de aspiración: Son mangueras de mayor diámetro que las planas o semirrígidas y están diseñadas para poder soportar la presión

atmosférica trabajando por vacío o depresión. Son las mangueras utilizadas para aprovisionar de agua el depósito del vehículo cuando la fuente de abastecimiento no dispone de presión interna (ej: un río, una acequia, una piscina, pantano...etc).

A diferencia de las anteriores, internamente llevan una armadura metálica en forma de anillos, que evita que se colapsen sus paredes cuando se realiza el vacío en su interior.

Suelen ser tramos cortos, entre 2 y 4 metros y los diámetros de uso varían entre 70, 100, 110 y 150 mm. Llevan racores en sus extremos, pero suele ser necesaria la utilización de llaves de racorar para poder unir y desunir varios tramos.

Cuando se realiza con ellos una instalación de abastecimiento, es conveniente atarlos entre sí (son bastante pesados, especialmente cuando hay agua en su interior) para evitar su pérdida en caso de que se suelten (ej: en una acequia o río).

Succionando agua de un pozo, acequia, río...etc, hay que evitar siempre que a través de ellas, entren hasta el interior de la bomba objetos extraños (papel, piedras, plásticos, basuras, etc.) que puedan dañar sus componentes. Para que esto no suceda, se coloca en el tramo inferior una válvula de pie, conocida coloquialmente como “alcachofa”, que podemos proteger con una red metálica.

1.1.2.3. Clasificación por la posición que ocupan:

-Mangueras de ataque: Técnicamente es el último tramo de manguera que conecta con la lanza. Suele iniciarse en una división (bifurcación, trifurcación) y llega hasta el punto de ataque al incendio.

Generalmente es el tramo de manguera que tiene un menor diámetro (25 o 45 mmØ) y por lo tanto, es el que mayor pérdida de presión se produce.

También se montan líneas de ataque con mangueras de 70 mmØ, cuando se necesita el aporte de grandes caudales de agua (por ejemplo, en incendios de grandes proporciones donde se origina una gran carga térmica). Cuando la línea de ataque tiene estas

dimensiones, suelen ser necesarios dos bomberos en punta de lanza para soportar la fuerza de reacción que produce.

Mangueras semirrígidas de ataque: Estas mangueras se montan en los carretes de primer socorro. Estos carretes no disponen de una línea de alimentación, de manera que, la manguera va conectada directamente a una salida de impulsión de la bomba mediante un racor de rosca. Además, no es necesario desenrollarlas para proyectar agua, ya que al ser semirrígidas, mantienen en todo momento una sección interior que permite el flujo del agua, aún estando enrolladas en el carrete.

Al final de la manguera se coloca un racor de tipo convencional con el que se une a una lanza, o donde pueden ensamblarse más tramos de manguera flexible para ampliar la longitud del tendido.

No hay una limitación en cuanto a su longitud, (depende en gran medida de las necesidades del usuario), aunque en la práctica, si se trabaja con este tipo mangueras (suelen ser de 25 mmØ), es recomendable que la línea completa no exceda de 60 metros de longitud, por la gran pérdida de presión que se produce al final de la instalación.

Este tipo de mangueras se suele utilizar en la extinción de fuegos pequeños y localizados (Ej. un coche ardiendo, contenedores, etc.).

-Mangueras de alimentación: Es el tramo previo a la línea de ataque. Son mangueras flexibles que se colocan desde el final del aprovisionamiento (salida de la autobomba o también desde una boca de hidrante directamente al incendio), hasta la división (bifurcación-trifurcación) donde se racoran las mangueras de las líneas de ataque.

También se denomina tramo de alimentación, a las mangueras de 70 mm de diámetro que conectan directamente con los lanzamonitores.

Se suelen usar mangueras de mayor diámetro (70 o 45 mmØ) para disminuir la pérdida de carga o presión durante gran parte del recorrido del tendido. Por esta razón, la división

(bifurcación o trifurcación) debe estar situada, lo más cerca posible al foco del incendio (es decir, la línea de ataque debe ser lo más corta posible).

Sus diámetros habituales son:

De 45 mmØ, conectadas a una línea de ataque de 25 mmØ (estas últimas unidas a la anterior mediante una reducción, bifurcación o trifurcación).

De 70 mmØ, cuando la línea de ataque es de 45 mmØ (estas últimas se unen a través de una reducción, bifurcación o trifurcación).

De 70 mmØ, si se conectan directamente a una lanzamonitor.

-Mangueras de abastecimiento o aprovisionamiento: Son las que conducen el agua desde un lugar de aprovisionamiento (balsa, río, acequia, hidrante, boca de riego, pozo, mar, piscina, etc.) hasta el depósito de la autobomba.

No siempre se necesita montar una línea de abastecimiento, limitándose a aquellos casos en que se requiere un gran volumen de agua para la extinción de incendios grandes.

Pueden usarse mangueras armadas (si se utiliza el vacío o succión para aprovisionar la bomba por debajo de rasante) o flexibles cuando el abastecimiento se realiza por presión positiva (hidrante o desde otra autobomba). Este segundo procedimiento se realiza conectando una manguera de 45 mmØ a una boca de riego, o conectando una manguera de 70 mmØ a un hidrante, de manera que el agua es introducida a la bomba con la presión positiva que proporciona el propio hidrante.

En los incendios forestales, debido a las largas distancias de los tendidos, es habitual realizar un abastecimiento desde una autobomba hasta otra autobomba, encadenando los vehículos hasta llegar al foco del incendio. Este tipo de abastecimiento recibe el nombre de “aprovisionamiento por escalonamiento”.

Cuando el suministro se establece directamente desde una BIE o un hidrante hasta el foco del incendio, se considera que “no hay realizada una instalación de abastecimiento” y se trata de una línea de ataque directa.

1.1.2.4. Clasificación según diámetro de manguera:

Los diámetros más habituales para manguera de extinción de incendios en España son: 25, 45, 70, 100 mm de diámetro. En el caso de mangueras utilizadas para el aprovisionamiento, suelen tener diámetros mayores: 100 mm, 110 mm y 150 mm.

Los diámetros y la presión del agua aportada por las bombas hidráulicas son las variables que determinan el caudal de servicio de una manguera.

La pérdida de carga (presión) en una instalación de mangueras se debe fundamentalmente al caudal y a su diámetro, siendo mayor esta pérdida, cuanto menor sea la sección y mayor sea el caudal.

Por lo tanto, para un mismo tramo de mangueras no va a existir un valor fijo de pérdida de presión, dependiendo ésta, de las condiciones de funcionamiento.

Como dato genérico, suele considerarse que con un caudal de 200-300 litros/minuto que circula por un tramo de 30 metros de una manguera lisa y sin pliegues, se produce una pérdida de carga de entre 0,1 y 0,2 atmósferas en mangueras de 70 mm., de 0,5 atmósferas en las de 45 mm., y de 8-9 atmósferas en las 25 mm. Pero cualquier pequeña variación de caudal, puede hacer variar enormemente el valor de las pérdidas de carga experimentadas.

1.1.3. Transporte y colocación de las mangueras:

En las autobombas, las mangueras de 25, 45 y 70 mmØ., se pueden transportar enrolladas sobre sí mismas, de forma que cuando vayan a ser usadas, su despliegue se haga lo más rápido posible. Para ello se doblan casi por la mitad dejando sus racores hacia fuera, a una distancia aproximada de unos 50 cm. y posteriormente se enrollan. Ambos racores se sitúan en el extremo exterior del enrollado.

Otra manera, se realiza partiendo de uno de los racores, enrollando toda la manguera alrededor del mismo, de manera que en el centro tienen un racor y en el extremo exterior otro. De esta forma se pueden colocar en posición vertical y horizontal en el vehículo.

Un sistema innovador de guardar las mangueras en los vehículos es mediante el enrollado en “O” o en rosco, también conocido como plegado “Cleveland”, que permite un llenado directo, previo a su uso en incendios, sin que se obstruya.

Otra forma de colocar las mangueras es utilizando devanaderas y carretes.

También podemos encontrar vehículos autobombas equipados con unas devanaderas más grandes y que se definen como carreteles de mangueras en la norma UNE-EN 1846-3 (Vehículos contra incendios y de servicios especiales-Equipos. Seguridad y prestaciones). Durante el transporte, van alojados en la misma estructura del vehículo con unos anclajes, de los que se desprenden a la llegada al incendio para la realización de grandes tendidos de manguera de mayor diámetro (45/70 mmØ.) cuando las condiciones del entorno donde se desarrolla un incendio (calles muy estrechas, peatonales, mobiliario urbano, etc.) hacen imposible el acercamiento y posicionamiento de la autobomba hasta ese punto.

1.1.4.Instalación y combinación de tendidos de manguera:

La combinación de tipos de manguera y puntos de ataque es ilimitada y siempre va a depender de las condiciones del incendio (tipo de incendio, su ubicación, de la cantidad de agua necesaria para su extinción, carga de fuego). Veamos algunos ejemplos de tipo práctico.

En incendios de piso (si hay poca carga de fuego) lo habitual es la realización de un único tendido con devanaderas o tramos de 25 mmØ directamente desde la BUL (bomba urbana ligera), hasta el foco del incendio (aunque este sistema está siendo progresivamente eliminado, ya que limita el caudal máximo disponible en punta de lanza

a 230 lpm, lo que se considera insuficiente para extinguir fuegos de gran potencia calorífica). Si hubiera gran carga de fuego, podría considerarse la utilización de manguera de 45 mmØ. Las últimas tendencias apuntan a una mayor utilización de manguera de 45 mmØ para todo tipo de incendios de piso, para garantizar la seguridad del bombero.

En pisos elevados (superior a la octava planta), por motivos de presión, es recomendable la utilización de la columna seca con salida de manguera de 45 mmØ.

En un incendio donde hubiera que proteger varios puntos, se podría hacer una instalación a base de manguera de 70 mmØ, que se bifurca en dos de 45 mmØ, y que a su vez bifurcan en cuatro tramos de 25 mmØ, de esta forma se consiguen cuatro puntos de ataque. En cualquier caso, las combinaciones que se pueden realizar son ilimitadas y deben adaptarse a las circunstancias de cada incendio.

No es aconsejable adaptar directamente una reducción 70 a 25 mmØ en un tendido por la gran pérdida de presión que se produce en ese estrechamiento.

En el caso de un incendio donde exista una carga calorífica significativa (ej. una nave industrial), se necesitarán varios tramos de manguera de gran caudal (70 mm de diámetro) y lanzamonitores.

También para las evitar pérdidas de presión es conveniente que no haya una instalación de manguera de 25 mmØ que sea superior a los 60 metros.

La distribución del tendido dependerá del protocolo de trabajo que tenga establecido cada cuerpo de bomberos. Se puede realizar desde el foco del incendio hasta el vehículo autobomba, o bien, desde el vehículo hasta el mismo foco del incendio. Cada sistema cuenta con sus ventajas y sus inconvenientes.

1.1.5.Mantenimiento y cuidado de las mangueras:

Al establecer el tendido es conveniente tener en cuenta una serie de normas que alargarán la vida y el buen estado de las mangueras:

- Evitar que los vehículos pasen por encima de las mangueras. En caso de que no sea posible, deben utilizarse los salvamangueras para que los vehículos no pasen por encima de ellas.

- Evitar todos los ángulos vivos que producen pliegues y consecuentemente una pérdida de carga (para evitar este problema se puede usar el accesorio conocido como salvaesquinas).

- En la medida de lo posible hay que proteger las mangueras del fuego, las brasas y los focos calientes. Especialmente cuando las mangueras no contienen agua en su interior.

- Emplear siempre el menor número posible de mangueras.

- No pisarlas ni arrastrarlas y evitar la caída de objetos sobre ellas.

- Manejar con suavidad las válvulas de apertura de las salidas de bomba y también las manetas de las bifurcaciones o trifurcaciones para no provocar reventones ocasionados por golpes de ariete.

- No hay que plegarlas cuando estén heladas (peligro de rotura).

º-Al finalizar el incendio, y una vez en el parque, debe realizarse una prueba de estanqueidad con una presión de entre 12 a 15 Kg/cm² para comprobar que no presentan ningún tipo de desperfectos, tales como quemaduras en sus capas exteriores, cortes o perforaciones. A continuación, deben ser lavadas, escurridas y una vez secas, plegadas y almacenadas para su uso posterior.

1.2. Piezas de unión:

Reciben este nombre, todos aquellos elementos que sirven para unir las mangueras entre sí, y los demás accesorios que se complementan con ellas.

1.2.1. Racores:

Pieza metálica que posibilita el enlace rápido y estanco entre todos los elementos que conducen el agua (mangueras, lanzas, válvulas, bombas, bocas de incendio, etc.).

Los racores suelen tener los mismos diámetros de las mangueras a las que sirven de conexión, siendo los más habituales los de 25, 45, 70 y 100 mmØ. En la actualidad, hay racores de 45 mm, incorporados en mangueras de 38 mm de diámetro.

Los racores se suelen construir con materiales ligeros y resistentes. Suele utilizarse aleaciones de aluminio (Al) con magnesio (Mg) y silicio (Si). Antiguamente se construían con materiales más pesados como el bronce.

Las características funcionales que debe cumplir un racor son: Rapidez en la conexión (racores de acoplamiento instantáneo), simetría, ligereza, ausencia de irregularidades, uniformidad de empleo (En todo el Estado Español, la uniformidad en el empleo de los racores “es obligatoria”, estableciéndose la obligatoriedad del uso del racor “Barcelona”, según RD 824/82), autoprotección, estanqueidad (la estanqueidad de los racores se consigue colocando unas juntas de caucho embutidas en un rebaje o garganta labrada en los casquillos).

1.2.1.1. Racor Barcelona:

En el territorio nacional, es el racor homologado que deben utilizar todos los parques de bomberos y las instalaciones fijas para la Lucha contra Incendios.

Su uso, en todo el Estado Español está normalizado por el RD 824/1982 del 26 de marzo, que se publicó en el B.O.E. el día 1 mayo de 1982, y sus características constructivas se recogen en la norma UNE 23400.

Este racor es simétrico y está normalizado hasta el diámetro máximo de 100 mmØ (según norma UNE 23400). Exteriormente es fácilmente reconocible porque lleva tres enganches a modo de orejetas de un tamaño apreciable.

1.2.2. Adaptadores:

Estos elementos se utilizan para unir mangueras o accesorios equipados con racores diferentes que pueden tener un diámetro, igual o diferente (en este último caso también se denominan reducciones).

Aunque está en desuso, también se considera adaptador a una pieza formada por un trozo corto de manguera al que se le acoplan dos racores diferentes. Este sistema fue muy utilizado durante las colaboraciones que realizaban los distintos cuerpos de bomberos hasta la entrada en vigor del RD 824/1982.

1.2.3. Reducciones:

Son piezas de unión compuestas de dos racores de diferentes diámetros, unidos entre sí, que tienen por objeto el acoplamiento de mangueras de diferentes secciones.

Al mismo tiempo, pueden realizar la función de adaptadores cuando los racores de la reducción, son de diferente tipo. Las reducciones más habituales son las de 70-45 y de 45-25 mmØ.

La colocación directa de una reducción de 70 a 25 mmØ, no es muy recomendable, por la gran pérdida de carga que se origina en ese punto.

1.2.4. Bifurcaciones y trifurcaciones:

Son piezas de unión, que sirven para repartir el caudal en varias direcciones. Las bifurcaciones suelen tener una entrada de 70 mmØ con dos salidas de 45 mmØ, una entrada de 45 mmØ con dos salidas de 25 mmØ. También las hay de una entrada de 25 mmØ y dos salidas de 25 mmØ. La apertura de las salidas se realiza mediante una maneta de válvula de esfera o de rosca.

Cuando estos útiles disponen de una tercera salida de impulsión, se denominan trifurcaciones y están compuestas de 1 entrada de 70 mm, y en lado opuesto de 1 salida también de 70 mm y otras 2 de 45 mm.

Otro tipo de bifurcación es el llamado colector de mangueras que sólo se utiliza para la alimentación de las bombas centrífugas con presión positiva de autobomba a autobomba por escalonamiento. En algunos Servicios de bomberos se les da también el nombre de bifurcación siamesa.

Esta bifurcación lleva dos entradas de 70 mmØ y una salida de 100 mmØ que se conecta directamente a la entrada de la bomba y no lleva llave de cierre.

1.3. Lanzas y boquillas:

Lanza: La lanza es un tubo cilíndrico o troncocónico que se conecta al extremo de una manguera y permite dirigir y controlar la proyección del chorro de agua o de espuma.

Boquilla o difusor: Es el elemento situado en el extremo de una lanza o acoplado directamente a la manguera, que permite conformar o regular el chorro de agua.

Las lanzas, junto a sus difusores, actúan bajo el principio de la ley de la continuidad. El diámetro que tiene la entrada de la lanza, es superior al diámetro del orificio de salida, de manera que, al disminuir la sección en el orificio de salida, aumenta proporcionalmente la

velocidad con la que sale proyectado el fluido hacia el exterior, manteniéndose el caudal constante en todo el circuito (recuerda que el caudal = velocidad del fluido x sección).

Una lanza de agua transforma la presión con la que le llega el agua (presión en punta de lanza), en energía cinética, a la salida del orificio de la misma. Por lo tanto, en el momento de salir de la lanza, el agua pierde toda su presión (se queda a presión atmosférica), transformando ésta energía en velocidad.

La homologación de AENOR a la normativa europea referente a lanzas la tenemos en la norma UNE-EN 15182, que regula las lanzas de mangueras manuales destinadas a los servicios contra incendios. La citada norma no cubre: las lanzas de espuma, las lanzas especificadas en la norma EN 671 (instalaciones fijas de lucha contra incendio, BIES), las lanzas para manguera de polvo ni las lanzas de manguera de alta presión (PN > 40 bares).

La norma UNE-EN 15182 establece una clasificación de las lanzas en función de su presión nominal de trabajo (PN), diferenciándose:

-Aquellas cuya PN es inferior a 16 bares (aparecen reguladas en la norma UNE-EN 15182 apartados 2 (lanzas de manguera mixtas) y apartado 3 (lanzas de manguera de chorro pleno, ambas con una presión nominal igual o inferior a 16 bares). En ambos casos el caudal máximo establecido en la norma, será de 1000 litros por minuto a la presión de 6 bares.

-Aquellas cuya Presión Nominal (PN) es superior a 16 bares e inferior a 40 bares (reguladas en el apartado 4 de la misma norma). En este caso el caudal máximo será de 200 litros por minuto a una presión de referencia de 6 bares.

La propia norma UNE-EN 15182 establece una segunda clasificación de las lanzas en función de la posibilidad de modificar el chorro, el caudal y la presión de salida, así se pueden diferenciar 4 tipos:

- Tipo 1: forma de chorro ajustable (chorro-pulverización) a caudal variable.
 - Tipo 2: forma de chorro ajustable a caudal constante. La lanza mantiene el caudal constante (siempre que la presión en la manguera sea constante), aunque se modifique la conformación chorro-pulverización.
 - Tipo 3: forma de chorro ajustable a caudal constante y seleccionable (análoga al tipo 2, pero con la opción de seleccionar manualmente el caudal en la propia lanza).
 - Tipo 4: presión constante , con dispositivo integrado de control de presión. Mantiene la presión constante en la propia lanza, por lo tanto, mantiene el caudal constante, aunque se produzcan variaciones en la presión de la manguera. Distinguimos 2 tipos:
 - Tipo 4.1: forma de chorro ajustable a caudal constante.
 - Tipo 4.2: forma de chorro ajustable y caudal seleccionable a presión constante.
- El tipo de lanza que se vaya a utilizar siempre dependerá de las propias características del incendio que se vaya a extinguir, es decir:
- Del tipo de combustible que arde y del agente extintor necesario.
 - Propagación del incendio (exterior-interior, vertical-horizontal) y tipo de fuego A-B-C- D-F).
 - El grado de compactación o disgregación del combustible.
 - La carga térmica del incendio, que determinará el caudal necesario y por lo tanto, el diámetro de la manguera.
 - La existencia de los riesgos eléctricos presentes en el incendio.
 - Los vapores y humos que se desprenden en la combustión.

Por último, cabe mencionar la norma UNE-EN 15767, que es la norma que regula los dispositivos portátiles de proyección de agua de extinción alimentados por bombas de lucha contra incendios: lanzas estáticas y monitores.

Se puede establecer una primera distinción entre lanzas para agua y lanzas para espuma.

1.3.1. Lanzas de agua:

Existe una gran variedad de lanzas para la proyección de agua, cabe citar los siguientes tipos: Lanza de caña cónica o de chorro sólido, lanza de uso múltiple modelo alemán de 3 y 4 efectos, lanza de uso múltiple modelo americano, lanzas de múltiples efectos, lanza de niebla, lanza de cortina, lanza de penetración, lanza inyectora, lanza tipo pistola, sistema de extinción IFEX-3000.

1.3.1.1. Lanza de chorro sólido o de caña cónica:

Es el modelo más sencillo y antiguo. El tubo puede estar reforzado, es decir, protegido por un cordaje de una o dos capas que lo envuelve en espiral, con esta envoltura se impide el contacto directo de las manos con la parte metálica facilitando su manejo y facilitando su agarre.

Está construida en aleaciones ligeras de aluminio o latón, boquilla y lanza forman una sola pieza y se construye en dos tamaños, para manguera de 45 y de 70 mmØ. Actualmente está en desuso ya que presenta muchos inconvenientes, entre otros:

- No tiene válvula de cierre, por lo tanto no es posible el corte del chorro de agua desde el punto de lanzamiento.

- Sólo proyecta agua en forma de chorro sólido sin ninguna posibilidad de pulverización, por lo que la eficacia en la extinción es mínima.

-El agua a chorro produce cuantiosos destrozos sobre el área de proyección. Genera una fuerte y peligrosa reacción, y no ofrece ninguna defensa al portalanza frente a un posible golpe de ariete.

1.3.1.2. Lanzas de uso múltiple, modelo alemán de 3 y 4 efectos.

Están fabricadas en una aleación ligera de aluminio según la normativa DIN alemana, y se componen de un cuerpo de lanza y una boquilla móvil y giratoria. Para conformar los diferentes efectos (chorro sólido o pulverización) hay que actuar directamente sobre la boquilla. Se fabrican para diámetros de 45 y 70 mm.

1.3.1.3. Boquillas para lanzas de uso múltiple (tipo americano):

Estas boquillas se conectan mediante una rosca al cuerpo de la lanza, o bien, directamente a la manguera, colocándole un racor.

Están dotadas de un dispositivo giratorio (cono de proyección) con el que el bombero selecciona la forma en la que va a proyectar el agua (chorro o pulverizada), formando al mismo tiempo, conos de diferente ángulo.

1.3.1.4. Lanzas de múltiples efectos:

Es el tipo de lanza más usado en la actualidad. Se ha desarrollado partiendo de estudios realizados sobre la capacidad extintora del agua y su forma de proyectarla en los incendios. Estas lanzas están diseñadas para aprovechar al máximo sus facultades extintoras utilizando el mínimo caudal posible. Su buena eficacia extintora se basa en la pulverización al proyectar el agua.

La principal ventaja con respecto a las anteriores es la posibilidad de regular el caudal que se va a proyectar dentro de un abanico más o menos amplio (en función a las

circunstancias del incendio) y la posibilidad de cambiar el cono de proyección sin necesidad de tener que dejar de proyectar agua.

Existen muchos modelos y dependiendo del fabricante pueden presentar algunas variaciones, pero todas cuentan con unas cualidades similares en cuanto a su utilización, como es, la proyección del agua en forma de gotas muy pequeñas en el modo de niebla o pulverizada, en contraposición con las de chorro sólido que provocan muchos destrozos y un desaprovechamiento considerable del agua.

Lo que se consigue con estas lanzas es que la superficie de contacto total del agua que se proyecta con el calor que irradia el incendio, se maximice y consecuentemente el agua absorbe más cantidad de calor procedente de las llamas, vaporizándose de una forma más rápida (mayor enfriamiento y sofocación). Al mismo tiempo la pulverización del agua permite abatir más rápidamente el humo desprendido de los materiales que se encuentran en combustión.

Las características más destacables de las lanzas de múltiples efectos son:

- Van provistas de un asidero tipo “pistola” para su mejor manejo y la válvula de cierre es de tipo esfera.
- Disponen de un elemento giratorio denominado boquilla o difusor en el que va alojado un regulador del cono de proyección con el que se realizan los diferentes efectos.

También se le conoce con el nombre de Bumper.

- Independientemente del efecto que haya sido seleccionado (chorro, agua pulverizada o nebulizada), el caudal permanece constante en cualquiera de las formas de proyección.

- Al mismo tiempo este difusor cuenta con un selector de caudales que permite variar la cantidad de agua que se proyecta para controlar el incendio, y que lo regula de forma automática, independientemente de la presión que proviene de la bomba. El selector de caudal es un elemento circular a modo de corona que va alojado entre el cono de

proyección y la válvula de cierre, de manera que el bombero portalanza puede seleccionarlo sin necesidad de interrumpir el suministro de agua.

-Todas suelen llevar en el selector de caudales una posición llamada de purga para poder eliminar residuos sólidos en el interior de la lanza. Esta posición viene marcada con el término (Flush). Con el selector de caudal situado en esta posición, se expulsan al exterior todas las pequeñas impurezas que pueda llevar el agua proveniente de la bomba sin tener que interrumpir la descarga. Esto se consigue moviendo el selector de caudal hasta la citada posición, en la cual se produce una apertura del cono de proyección de unos 5 mmØ por encima de las características principales, lo que le permite expulsar las impurezas.

-Pueden ser utilizadas para proyectar espuma sintética AFFF en la extinción de líquidos inflamables, intercalando en la línea de tendido el correspondiente proporcionador de espumógeno para que se pueda realizar una expansión adecuada. Algunos modelos están preparados para acoplar unos dispositivos en forma de toberas que mejoran considerablemente la proyección y calidad del espumógeno.

Después de usarlas con espuma, hay que hacer pasar agua para que se limpien.

1.3.1.5. Lanza Akron Style 753 (Flash-over):

Pertenece a una nueva generación de lanzas de extinción de incendios. Su funcionamiento se basa en aprovechar al máximo la capacidad extintora del agua, al reducir el tamaño de la gota con respecto a las anteriores.

Su empleo es recomendable cuando haya indicios de que puedan originarse dos fenómenos extraordinarios durante el desarrollo de un incendio, como son el Flashover o el conocido como Backdraft o Backdraught.

Se utiliza solamente con alta presión y por lo tanto, en el manejo de este tipo de lanza deben tenerse en cuenta una serie de recomendaciones:

- La lanza se abre presionando un gatillo, que debe accionarse de forma suave para evitar los golpes de ariete. Hay que tener en cuenta que corta de golpe la proyección cuando se suelta el gatillo.
- Sólo debe usarse con alta presión.
- Su máxima presión de funcionamiento es de 50 atmósferas.
- No es adecuada para la extinción de fuegos eléctricos.
- La cantidad de agua proyectada se puede seleccionar mediante un selector de caudales, aunque el bombero portalanza debe estar atento a los posibles cambios de presión producidos por la bomba de incendios, para prever los golpes de ariete y adaptar su postura, de manera que éste pueda soportar la fuerza de reacción que se genera en punta de lanza.

1.3.1.6. Lanza de niebla (pulverizadora ZR-300):

Este modelo de lanza proyecta el agua en forma de minúsculas gotas o niebla, a través de 9 toberas de turbulencia centrífuga dispuestas en círculo.

La forma en la que el agua sale proyectada por estas toberas, hace (en teoría), que esta lanza sea la más adecuada para la extinción de incendios donde está presente la tensión eléctrica, ya que evitan el salto de corriente, siempre que se respeten unas distancias mínimas y unas normas de actuación básicas:

- Debe aplicarse la niebla de forma intermitente, para dificultar el salto de arco eléctrico.
- El bombero debe mantenerse alejado del agua derramada en el suelo.
- Es fundamental que los difusores de las toberas se encuentren totalmente limpios para que la pulverización del agua sea óptima.
- Mantener las distancias de seguridad recomendadas por el fabricante.

Los principales efectos extintores que se consiguen con esta lanza mediante la pulverización continua del agua son:

- Un gran efecto de enfriamiento debido a la evaporación del agua en contacto con las llamas.
- Reduce la posibilidad de reencendido del combustible cuya temperatura queda por debajo de su punto de ignición.
- Un efecto de sofocación que favorece el desplazamiento del oxígeno del aire y que a su vez, protege al bombero portalanza contra la radiación.
- Eliminación de los vapores tóxicos por dilución (por ejemplo el ácido clorhídrico (HCl) desprendido en las combustiones de PVC).

1.3.1.7. Lanza de cortina o hidro-shield o “pavo real”:

La finalidad de esta lanza es la de formar pasillos de evacuación entre fuegos, y refrigerar estructuras, evitando al mismo tiempo la transmisión de la radiación provocada por el calor. No está diseñada para realizar una extinción del incendio.

Esta lanza se fabrica para diámetros de 70 y 45 mmØ. Una vez que se ha conectado con la manguera correspondiente se deposita en el suelo sin ninguna sujeción para proyectar cortinas de agua en forma de abanico. La lanza no se desplaza porque su propia fuerza de reacción la mantiene estática en el suelo.

Con lanzas de 45 mmØ y con una presión de 5.5 bares se forma un abanico de 8 mts. de altura y 16 mts de ancho aproximadamente. Con lanzas de 70 mmØ se forma un abanico de 12 mts. de altura y 24 mts. de ancho.

1.3.1.8. Lanza de penetración:

Está diseñada para la extinción de incendios, en los que por distintos motivos (ubicación, tipo de materia que se encuentra ardiendo, etc.), sea inviable la penetración hasta el foco del incendio.

La punta de la lanza está fabricada en acero templado muy resistente y está rodeada de pequeños orificios que forman una esfera de neblina de agua en todas las direcciones.

1.3.1.9. Lanza inyectora:

Es otra variante de lanza de penetración que se utiliza para la extinción de combustibles compactados (balas de paja, algodón, papel, etc.). Este tipo de lanza se compone de un tubo cónico en forma de aguja, en el que lleva practicados unos orificios para la salida del agua.

Esta forma del tubo acabado en punta es la que facilita la penetración en el interior de los bloques incendiados.

1.3.1.10. Lanza tipo pistola:

Se montan principalmente en los carretes de primer socorro equipados con mangueras de 25 mmØ y siempre trabajan en alta presión. Su ergonomía facilita un buen control contra la fuerza de reacción.

1.3.1.11. Sistema de extinción IFEX-3000:

Este sistema novedoso de extinción portátil, tiene como característica principal, la de pulverizar las gotas de agua mediante un sistema de aire comprimido, utilizando botellas de aire a presión similares a las utilizadas en los ERAs (equipos de respiración autónomos).

1.3.2. Pautas generales en el uso de las lanzas de agua:

-La lanza debe cerrarse siempre que haya que desplazar la línea de manguera hasta otra nueva ubicación o se realice cualquier conexión.

-Si la lanza se escapa de las manos del bombero, ésta quedará moviéndose libremente por el efecto de la presión del agua y la fuerza de reacción que ejerce, con serio riesgo de golpearlo. Para recuperar el control de la misma, lo mejor es pisar la manguera lo más cerca posible de la lanza e ir controlando el movimiento libre de esta manguera con el propio peso del cuerpo. Cuando el bombero está lo suficientemente cerca de ella, debe agacharse y recuperarla.

-El avance con la lanza hacia el fuego debe hacerse lentamente pero con seguridad, semiagachados y avanzando de lado. En cuanto al retroceso, nunca hay que dar la espalda al fuego ni soltar la lanza. Hay que retroceder andando de espaldas y lanzando una cortina de protección en todo momento aunque el fuego se haya extinguido.

1.3.3. Lanzas de gran caudal: cañones y monitores:

Se llaman monitores a las lanzas de carácter estático empleadas en aquellos incendios en los que se demanda una gran cantidad de agua o espuma, por motivos de seguridad, o cuando la distancia a cubrir es muy grande. Son de gran utilidad para refrigerar zonas cercanas al fuego, y evitar que éste, se pueda propagar.

Características de las lanzas monitor:

-Cuando el desplazamiento del cono de proyección se realiza mediante una palanca o maneral se denominan comúnmente cañones. Si el desplazamiento se realiza a través de coronas o husillos reciben el nombre de monitores, aunque se suelen usar indistintamente ambos términos.

- Normalmente llevan anclajes fijos de manera que no ejercen ninguna fuerza de reacción sobre la persona que las maneja.
- Llevar dispositivos para dirigir el agua al foco del incendio mediante barridos horizontales y verticales, siendo en algunos casos, automáticos.
- Sobre un mismo monitor se pueden montar combinaciones distintas, para proyectar agua o espuma: boquillas de agua, lanzas con boquillas de agua, lanzas de espuma, con válvula de 3 vías, simultáneamente agua-espuma.
- Puede llevar una o dos entradas de abastecimiento de agua de 70 mm Ø.
- Las boquillas de los monitores suelen tener un diámetro de 70 mmØ para conseguir la proyección de grandes caudales de agua, pudiendo admitir el diámetro de 45 mmØ en algunos casos (con estas últimas a igual presión, el caudal será menor).
- Dependiendo del modelo de boquilla se podrá proyectar el agua a chorro o pulverizada. El caudal se puede seleccionar actuando sobre las distintas posiciones del caudalímetro colocado en la misma lanza (utilizando el mismo sistema que las lanzas de agua que se han estudiado).
- El corte de la proyección se suele realizar de forma progresiva para evitar los golpes de ariete mediante manetas, válvulas o llaves.

Monitor con trípode: Su propósito es regular el caudal y la forma del chorro de una cantidad grande de agua (algunos monitores para aplicaciones específicas superan los 4.000 lpm). Se acoplan a unas salidas especiales de las bombas que se ubican en el techo de los camiones, a hidrantes o a la cesta de la autoescala (monitores fijos). También se instalan de modo portátil para permitir su movilidad (monitores portátiles), para lo que se necesita instalar un trípode para evitar posibles movimientos indeseados; en este caso están alimentados por mangueras. Están indicados en aquellas situaciones en las que se necesitan grandes cantidades de agua o espuma o para cubrir largas

distancias o en aquellos casos en los que la presencia de personal cerca de la zona de ataque o refrigeración, compromete en exceso su propia seguridad.

Monitor autooscilante Partner: es un monitor portátil, que podemos colocar en cualquier punto cercano al incendio, siendo preferible superficies horizontales. Se abastece con un tercio de 70 mm de diámetro y a 12 atmósferas proyecta un caudal de agua de hasta 2000 lpm. Con un ángulo de elevación seleccionable entre 10º hasta 50º sobre la horizontal, puede proyectar agua a un punto fijo o realizar barridos horizontales. Dispone de una válvula de seguridad sensible al movimiento, que corta el flujo de agua en caso de que el monitor se desestabilice por efecto de la reacción del agua.

1.3.4. Lanzas de espuma:

Las lanzas de espuma portátiles están formadas por un tubo hueco tronco cónico (de baja expansión), o cilíndrico (de media expansión) y no llevan boquilla.

Como sabemos para obtener espuma, es preciso unir en un estado turbulento tres componentes: espumógeno, agua y aire. El proceso para la producción y aplicación de espumas de aire requiere tres operaciones sucesivas: Dosificación del espumógeno, Generación de la espuma y Distribución de la espuma (D-G-D).

Para que este proceso pueda llevarse a cabo se intercalan en la instalación de manguera los llamados proporcionadores (que, en algunos casos, pueden estar incluidos en la propia lanza).

1.3.4.1. Proporcionador con tubo de succión:

Los proporcionadores, también conocidos como “premezcladores” o “Eductores”, son los elementos necesarios en la producción de espuma, ya que son los encargados de absorber el espumógeno por efecto Venturi, e introducirlo en la instalación de manguera donde se mezcla con el agua.

Llevar una flecha que indica el sentido en el que se deben ser colocados (ya que si se colocan al revés no funcionarían). Estos proporcionadores disponen de sistema para dosificar la cantidad adecuada de espumógeno (normalmente trabajan entre el 3% y el 6% de espumógeno).

Cada proporcionador está preparado para el caudal concreto de la lanza que se vaya a utilizar en ese momento. De manera que una lanza de espuma de 25 mm de diámetro requiere un proporcionador de 25 mm de diámetro, mientras que una lanza de espuma de 45 mm, requiere un proporcionador de 45 mm de diámetro.

El proporcionador debe colocarse (cuando sea necesario) siempre entre el penúltimo y el último tramo de la línea de ataque con el fin de que no se encuentre a mucha distancia de la punta de lanza y así minimizar al máximo la mayor pérdida de carga que produce el agua mezclada con el espumógeno. Se estima que el proceso de generación de espuma produce entre un 30-35% de pérdida de carga total, al final de la instalación hidráulica.

1.3.4.2. Tipología de las lanzas de espuma:

Las lanzas de espuma se clasifican en tres grupos, en función del tipo de espuma que van a generar: lanzas de espuma de baja expansión, de media expansión y los generadores de alta expansión.

-Lanzas de espuma de baja expansión: Este tipo de lanzas pueden llevar el proporcionador previo (denominadas lanzas mezcladoras) o el proporcionador incorporado a la lanza (en cuyo caso se denominan lanzas premezcladoras).

Lanzas mezcladoras de baja expansión: Las lanzas mezcladoras son muy ligeras al estar construidas en aluminio y la tobera de expansión en latón. Siempre van a necesitar un proporcionador para realizar la dosificación del espumógeno. En ellas se produce la entrada de aire y el batimiento de la solución espumante para producir la espuma.

Lanzas premezcladoras de baja expansión: Son lanzas de espuma de baja expansión con un proporcionador incorporado (lanzas de espuma en punta). El proporcionador va situado en la zona del racor. La regulación del espumógeno varía con la presión porque no disponen de regulador. La mezcla espumógeno-agua-aire, se realiza en la misma lanza.

-Lanzas de espuma de media expansión: A este tipo de lanzas se les conoce como generadores portátiles y siempre llevan un proporcionador previo y adaptado a su caudal, que se coloca entre el penúltimo y el último tercio de la línea de ataque. Tienen la tobera de expansión más ancha para aportar mayor caudal de aire (la relación de expansión es mayor que las de baja presión siendo su coeficiente de expansión igual a 65 aproximadamente). La punta de la lanza lleva una rejilla con la que se consigue la homogeneidad de las burbujas de espuma.

Llevan un manómetro incorporado, a través del cual, es posible visualizar en todo momento la presión que llega al final de la instalación. La presión de trabajo óptima oscila entre 2,5 y 3 atmósferas. Nunca se debe sobrepasar las 5 atmósferas en la lanza, porque una presión superior afecta negativamente a la calidad de la espuma. El coeficiente de la mezcla es aproximadamente del 3%.

-Generadores portátiles de espuma de alta expansión: Son equipos preparados para generar grandes cantidades de espuma siempre de alta expansión, de forma que pueden inundar en muy poco tiempo grandes volúmenes (sótanos o trasteros).

Tienen la ventaja de funcionar hidráulicamente, es decir, el movimiento del agua en su interior hace girar un ventilador de tiro forzado que produce la espuma. La puesta en marcha del generador se realiza mediante el montaje de una línea de manguera de 70 mmØ para transportar agua hasta una turbina, que a su vez, pone en marcha este ventilador. El agua utilizada retorna a la autobomba por una línea de salida. Por lo tanto,

siendo su mecanismo tan sencillo, no necesita mantenimiento ni la utilización de corriente eléctrica.

Todos llevan el proporcionador incorporado al equipo, de manera que la mezcla se realiza en el interior del generador con una concentración de espumógeno no superior al 1,5% y trabajan a presiones comprendidas entre 5 y 10 atmósferas.

Pueden utilizarse tanto para trabajar como equipo portátil o como instalación fija. Algunos modelos pueden funcionar como extractores de humo en espacios cerrados. Para ello sólo es necesario invertir la posición del ventilador y colocarle una manga de tamaño y longitud variable por la que se canaliza el humo hacia el exterior (aunque este uso ha quedado obsoleto).

1.3.5. Accesorios:

Consideramos accesorios todos aquellos elementos complementarios en la intervención de bomberos en los siniestros.

-Mochilas extintoras: Son depósitos portátiles (15-20 litros) dotados de una bomba manual que se utilizan para apagar pequeños fuegos o rescoldos en zonas de difícil acceso para los vehículos. Suelen ser muy útiles en los incendios forestales. Tienen un alcance aproximado de 12 metros en chorro y de 4 metros en pulverización.

-Batefuegos: Está formado por una pala de goma adosada a un mango que se usa para golpear y extinguir fuegos forestales. El batefuegos extingue por sofocación.

-Tapafugas: Son piezas similares a una muñequera de cuero o caucho que se colocan provisionalmente alrededor de una manguera perforada para evitar la fuga de agua. También reciben el nombre de "camisas de manguera".

-Llaves diversas: Durante una extinción se pueden llegar a utilizar llaves de diversos tipos y modelos según el uso al que están destinadas. Se utilizan llaves para la apertura

de cabinas de ascensor, llaves para racorar las líneas de mangueras, abrir y cerrar las instalaciones de gas, para la apertura de columnas o arquetas de hidrantes que se utilizan en el abastecimiento de cisternas, etc.

-Racores ciegos: Racores sin salida que se utilizan para taponar el extremo de una tubería, bomba hidráulica o instalación de manguera. Los racores ciegos que se utilizan para taponar las salidas de impulsión de las bombas hidráulicas o que se colocan en las mangueras para neutralizar una línea, deben llevar una válvula para eliminar la sobrepresión que se genera en el interior de la instalación.

-Estrangulador de mangueras: Accesorio, que por presión, permite obturar líneas de mangueras cuando una de ellas sufre un corte o quemadura, evitando la pérdida de caudal y facilitando la sustitución de las mangueras dañadas.

-Salvamangueras: Es un elemento de madera o metálico que posibilita el paso de vehículos sobre las instalaciones de mangueras sin dañarlas. Evitan el corte repentino del caudal que discurre por una instalación de mangueras (cuando un vehículo pasa por encima) y con ello la posibilidad de golpe de ariete.

-Salvaesquinas: Es una pieza metálica que se sujeta a un elemento fijo (Ej. un pasamanos) de forma curvada y abierta en la parte superior formando una garganta por la que se introduce la manguera, para evitar su estrangulamiento en las esquinas. Es muy útil cuando se realizan tendidos verticales de manguera (en el momento de acceder a la planta donde se produce el incendio).

-Muletas, codos y columnas: Son piezas que enlazan una manguera con una boca de riego que se encuentre situada por debajo de rasante. Las columnas son más largas.

-Válvula de pie o “alcachofa”: Filtro que evita la entrada de impurezas en los mangotes de aspiración y evita su descebado.

-Turbobomba: Bomba centrífuga que se utiliza para aspirar agua cuando se supera la altura de aspiración geodésica.

-Limitadores de presión: Son elementos que se intercalan en una instalación de mangueras y que sirven para asegurar el paso de agua a todas las líneas instaladas con una presión determinada. También pueden ir montadas en los monitores colocados en las cestas de autoescalas o brazos articulados, para controlar la presión máxima del agua.

-Pesatomas: Es un accesorio que va equipado con un manómetro y que se acopla a una instalación hidráulica para conocer su presión de trabajo.

-Antorcha de goteo: La antorcha de goteo se utiliza en incendios forestales para los contrafuegos y la quema controlada de vegetación seca o semiseca.

Es un contenedor de metal ligero y resistente a altas temperaturas y golpes, con un mango en uno de los lados del que sale un tubo con bucle para impedir que el fuego retroceda a su interior. Además, dispone de una mecha que recorre el interior, desde el depósito hasta la boquilla. Se suele emplear como combustible una mezcla de queroseno y gasóleo en proporción de 30 a 70%. Pueden añadirse aceites para incrementar el tiempo de combustión, el calor o la adherencia a la vegetación.

1.3.6. Ventiladores:

Un ventilador moviliza el aire y produce corrientes de aire para ventilar recintos cerrados, para mover gases, evacuar humos o para refrescar objetos o máquinas. Además, en las intervenciones permite al bombero incrementar su visibilidad y localizar mejor el foco del incendio, disminuyendo la acumulación de gases y rebajando la temperatura ambiente.

Permite elegir el caudal de aire adecuado a cada situación, y la gran velocidad de aire obtenida en la salida de turbina arrastra el aire de manera significativa. Además, provoca una junta de estanqueidad de aire alrededor del orificio de entrada para evitar que el humo o los gases contenidos en el inmueble sean reenviados al interior.

Los servicios de bomberos suelen utilizar tres tipos de ventiladores:

- Motoventiladores del tipo turboventilador, que utilizan motor de explosión e incorporan una turbina que crea una concentración de flujo de aire con una alta velocidad inicial, y junto con el gran volumen de aire entrante, produce el flujo total de ventilación.
- Hidroventiladores: utilizan el agua de una motobomba para mover su turbina, lo que genera ventilación por presión positiva. Su peculiaridad es que puede pulverizar agua añadida a la corriente de aire, abriendo la llave de las toberas de agua.
- Electroventiladores: utilizan la energía eléctrica para generar el movimiento.

1.3.6.1. Uso y seguridad de los ventiladores:

Antes de poner en marcha el turboventilador comprobaremos que el depósito de combustible está lleno y que no hay derrames. Su puesta en marcha no tiene mayor dificultad que arrancar su motor después de ubicarlo en el lugar adecuado (plano, sin productos que resbalen y sin fragmentos), acelerando hasta obtener el caudal de aire necesario. Para el electroventilador se procederá del mismo modo. El hidroventilador necesitará también la instalación de manguera para el transporte del agua necesaria.

Cuando haya que hacer una revisión visual de todo el equipo, tomaremos las siguientes medidas de precaución:

- Usaremos siempre todo el equipo de protección individual, y protegeremos especialmente los ojos y los oídos.
- Limpiaremos el área de aspiración del ventilador de desechos.
- Evitaremos ponerlo en marcha en zonas cerradas o de ventilación inadecuada (debido a los gases que expulsa el motor). También evitaremos inclinarlo más de lo permitido por el propio equipo para prevenir derrames de combustible.
- Ante olor a gas natural o G.L.P. no arrancaremos el motor.

- Mantendremos manos, pies, ropas, pelo, etc. fuera del alcance de las partes móviles del ventilador, y nos mantendremos fuera de la zona de soplado del ventilado.
- Cuando debamos rellenar el depósito, lo haremos en un lugar distinto al de la ubicación de trabajo. Se debe comprobar también de aceite. Nunca lo haremos antes de que pasen dos minutos después de parar el motor.
- Si observamos alguna pérdida de combustible por algún manguito o parte del depósito, consideraremos la posibilidad de no ponerlo en marcha.
- Como la temperatura del equipo sube mucho en ciertas partes, usaremos siempre los guantes cuando lo manejemos. Tendremos especial cuidado con el cilindro y el tubo de escape.
- Si hemos de reubicarlo bajaremos la aceleración antes de hacerlo.
- No pondremos cerca del ventilador las petacas de combustible.
- No arrancaremos el motor sin que el filtro del aire o la tapa del filtro de aire estén colocados, ni si las palas o la apariencia exterior presentan signos de daños.

1.3.7. Propak:

Es un sistema portátil de generación de espuma. Puede ser utilizado de 0,1% a 1% con ciertos espumógenos para fuegos forestales o fuegos urbanos sobre combustibles de clase A (madera, papel, tejidos, caucho, etc.) y al 1%, 3% o 6% sobre fuegos de hidrocarburos o de líquidos polares (clase B).

Para iniciar su uso hay que rellenar primero su depósito de espumógeno (evitando las impurezas utilizando un filtro tamiz si está disponible) y no olvidar regular la maneta de reglaje del porcentaje de concentración correspondiente al espumógeno utilizado.

Conectaremos la lanza apropiada directamente al racor rápido del aparato o al extremo de una manguera flexible ya conectada.

Para controlar el caudal giraremos la maneta de reglaje del caudal para empezar a hacer circular el agua a través del propak.

Podremos seleccionar diversos tipos de lanza:

-Lanza a chorro lleno: cono de diámetro 6 mm, usada para tener el máximo alcance y penetración, pero con una expansión muy débil.

-Lanza baja expansión: con un alcance ligeramente inferior a la lanza de chorro lleno, puede ser utilizada para la extinción o el destemplado con una solución humectante o espumante.

-Lanza media expansión: aporta una expansión más grande. Puede ser utilizada para la extinción, para suprimir vapores (en operaciones de inertización* o de rellenado), o para los tratamientos de linderos en las operaciones de fuegos forestales.

Bibliografía:**MANUAL DE EQUIPOS OPERATIVOS Y HERRAMIENTAS DE INTERVENCIÓN:**

Capítulo 4. Equipos y herramientas de extinción. (CEIS GUADALAJARA). UNE 23091:

Mangueras de impulsión para lucha contra incendios

UNE-EN 1947: Mangueras de lucha contra incendios. Mangueras semirrígidas de descarga y conjuntos de manguera para bombas y vehículos.

UNE-EN 694: Mangueras de lucha contra incendios. Mangueras semirrígidas para sistemas fijos.

UNE-EN 14557: Mangueras para lucha contra incendios. Mangueras de aspiración de elastómero y plástico y conjuntos de mangueras.

UNE 23400: Material de lucha contra incendios. Racores de conexión. UNE 23410: Lanzas boquillas de agua para lucha contra incendios

UNE-EN 15182: Lanzas de manguera manuales destinadas a los servicios contra incendios.

UNE-EN 15767: Dispositivos portátiles de proyección de agentes de extinción alimentados por bombas de lucha contra incendios. Lanza y cañón portátiles.