

Instituto de Protección Civil del Estado de México

Uso de Pitones, Chorros y Espuma Para Bomberos

Manual 4



AVANZA

Uso de Pitones, Chorros y Espuma Para Bomberos

Lic. Arturo Morales Rojas,

Gobernador Constitucional del Estado de México.

Eng. Manuel Cárdenas Morales,
Secretario General de Gobierno.

Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero,
Director General del Instituto de Protección Civil.

**Instituto de Protección Civil
del Estado de México**

Manual 4

Pitones, Chorros y Espuma

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

DEFINICIONES

Pitones

Instalación de marginales

Lechales

Orinales

Chorro de agua

Directorio

CAPÍTULO I

EL AGUA Y SUS
PROPIEDADES DE EXTINCIÓN

Apéndice del agua

Apéndice del agua

CONCLUSIÓN

EL AUTOR

Lic. Arturo Montiel Rojas,
Gobernador Constitucional del Estado de México.

Principios de chorro de agua o fuma.

Principios de chorro de agua

Ing. Manuel Cadena Morales,
Secretario General de Gobierno.

Principios de chorro de agua

Principios de chorro de agua

Principios de chorro de agua

Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero,
Director General del Instituto de Protección Civil.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
DEFINICIONES	9
Patrón.....	9
Instalación de mangueras	9
Lancero.....	9
Deflector.....	9
Chorro directo	9

CAPÍTULO I EL AGUA Y SUS PROPIEDADES DE EXTINCIÓN

Absorción del calor.....	9
Agente sofocante	10

CAPÍTULO II PITONES

2.1 PITONES.....	11
Pitones de chorro pleno o sólido.....	11
Pitones de chorro neblina.....	11
Pitón caudal fijo.....	11
Pitón caudal variable.....	11
Pitón caudal automático.....	11
Diferencia entre el chorro pleno y el directo.....	11
Pitones de chorro disperso.....	11
Pitón perforador.....	12
Pitón curvo.....	12
Pitón rotativo.....	12
2.2 CONEXIONES DE LOS PITONES.....	12
Método de conexión realizado por un bombero.....	13
Método de conexión por dos bomberos.....	13



Manipulación de pitones de gran caudal.....	14
Manipulación de pitones de menor caudal.....	15
Manipulación de pitones especiales.....	16
CAPÍTULO III	CHORROS DE AGUA
3.1 TIPOS DE CHORROS.....	18
Chorros plenos o sólidos.....	18
Chorro neblina.....	19
Chorro disperso.....	20
3.2 APLICACIÓN DE AGUA.....	20
Método directo.....	21
Método indirecto.....	21
Método combinado.....	21
3.3 EL CAÑÓN DE AGUA O CHORRO MAESTRO.....	22
Características principales.....	22
Medidas de seguridad.....	23
CAPÍTULO IV	USO DE LA ESPUMA EN INCENDIOS
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPUMA.....	24
Tipos de espumas.....	24
4.2 USO DEL PITÓN DE ESPUMA.....	26
Método con inyector separado.....	26
Método con inyector integrado.....	27
4.3 TÉCNICAS PARA APLICAR ESPUMA.....	27
Método desde adelante.....	27
Método desde atrás.....	28
Cantidad de espuma.....	28
Medidas de seguridad en la aplicación de espumas.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
CRÉDITOS.....	31



INTRODUCCIÓN

Este manual describe los conceptos fundamentales en el uso de pitones, chorros y espuma en el combate de incendios y corresponde a la serie que el Instituto de Protección Civil creado por Acuerdo del Lic. Arturo Montiel Rojas, Gobernador Constitucional del Estado de México, edita para apoyar la enseñanza de los cursos que imparte sobre la formación, capacitación, adiestramiento y actualización de bomberos.

El contenido de este cuarto manual comprende la descripción de los diferentes modelos de pitones y de los distintos chorros de agua y espuma que forman y su aplicación, lo que le permitirá al bombero saber elegir los pitones que lancen los chorros o la espuma necesarios, según la situación que presente el fuego a combatir.

Incluye la definición de diferentes conceptos que se emplean en las actividades de los bomberos, también define las propiedades del agua sobre la extinción del fuego, tales como la absorción de calor y como agente sofocante, es decir enfriando y privando al fuego de oxígeno, para lo cual se debe aplicar de manera correcta.

Los pitones se clasifican de acuerdo al chorro que producen así los hay de chorro pleno o sólido, de chorro neblina, de caudal fijo, de caudal variable, de caudal automático, de chorro directo, de chorro disperso, perforador, curvo y rotativo. Presenta los métodos de conexión de los pitones por un bombero y por dos bomberos.

Para asegurar la máxima eficacia de los pitones es importante conocer el método aplicable a cada uno de ellos, se describe en el capítulo dos el uso de los pitones que incluye la manipulación de los pitones de gran caudal, el procedimiento de operación por uno y dos bomberos; la manipulación de pitones de menor caudal y especiales.

Alcanzar el lugar deseado con los chorros de agua en la forma deseada en el ataque a un incendio requiere del uso del pitón adecuado, se debe tomar en cuenta que el chorro de agua que se lanza al espacio recibe la influencia de la gravedad, del viento y de la resistencia del aire.

Existen tres tipos de chorros: Plenos o sólidos, de neblina y dispersos. El capítulo tres contiene la descripción completa de cada uno, de su uso y de las ventajas



y de los inconvenientes que se pueden presentar en su aplicación. También trata de la aplicación de agua, cuyos métodos son: directo, indirecto y combinado.

El mismo capítulo incluye la descripción, las medidas de seguridad y uso del cañón de agua que produce el chorro maestro, aplicable en incendios en grandes edificios o para proteger instalaciones o edificaciones contiguas a estos. Sus características principales son: gran fuerza de impacto, gran caudal de agua y gran alcance.

Los bomberos a veces se enfrentan a siniestros en los que el uso del agua es inoperante y hasta contraindicado. Los fuegos producidos por productos químicos o las fugas de estos exigen el uso de equipos especiales. Entre los agentes extintores que se usan en incendios o fugas de líquidos inflamables, la espuma es uno de los adecuados.

El capítulo cuatro trata sobre las características de la espuma. Los tipos de espuma química que son: proteicas, fluoroproteicas con solventes de fluor y fluoroproteicas que forman película; a base de detergentes, de formación de película acuosa, para solventes polares y multipropósito y de alta expansión.

El mismo capítulo también trata del uso de pitones de espuma, los hay con inyector separado o integrado; y de los métodos y procedimientos de utilización para cada tipo. Aplican la espuma desde adelante y desde atrás; informa sobre la cantidad de espuma necesaria para extinguir el fuego y las medidas de seguridad en las aplicaciones.



INSTITUTO DE
PROTECCIÓN CIVIL



DEFINICIONES

PATRÓN

Unidad de referencia de la forma del chorro.

INSTALACIÓN DE MANGUERAS

Varios tramos de mangueras conectados entre sí.

LANCERO

Bombero que sostiene el pitón.

DEFLECTOR

Dispositivo que dirige el fluido dentro del pitón.

CHORRO DIRECTO

Chorro lanzado por un pitón (chorro neblina) cuando el ángulo de proyección está cerrado.

Es diferente de un chorro pleno porque el interior del chorro directo está vacío.

CAPÍTULO I EL AGUA Y SUS PROPIEDADES DE EXTINCIÓN

El agua es uno de los agentes de extinción más usados, es necesario aprovechar al máximo esta capacidad de extinción.

En general la cantidad disponible es restringida. Además se deben evitar daños inútiles causados por la aplicación de una excesiva cantidad de agua.

Para poder determinar la manera más eficaz de aplicar el agua es necesario conocer sus propiedades.

ABSORCIÓN DEL CALOR

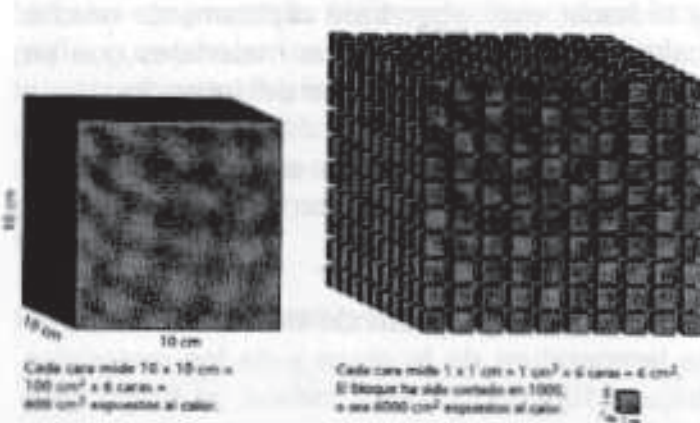
Entre todas las sustancias de uso común, el agua posee la mayor capacidad de absorción de calor.

Ejemplo:

La capacidad de absorción del agua es 5 veces mayor que la del amianto.

El agua apaga el fuego absorbiendo el calor de las llamas y de los materiales que entran en contacto con ella, reduciendo así la temperatura del combustible incendiado bajo su temperatura de ignición.

La rapidez de absorción del calor por el agua es proporcional a la superficie de agua expuesta. Para aumentar la superficie expuesta de agua se usa un chorro de gotas o neblina.



Absorción del calor.

La vaporización del agua (paso del agua del estado líquido al estado gaseoso) absorbe mucho calor. Se necesita un BTU (British Thermal Unit) para elevar un grado Fahrenheit a una libra de agua, pero el cambio de estado de la misma cantidad de agua a vapor necesita 970 BTU.

A una temperatura de 100°C (212°F) el agua está en su punto de ebullición, quiere decir que hierve.



Ejemplo:

Podemos calcular el número de BTU necesarios para transformar en vapor una libra de agua que está a una temperatura de 60[F].

En primer lugar es necesario elevar la temperatura del agua hasta 212[F].

$$212[F] - 60 F = 152[F]$$

Para esto se necesitan 152 BTU.

Después se necesitan 970 BTU más para la transformación de la libra de agua en vapor.

Por lo tanto, una libra de agua a 60 [F] para transformarse en vapor absorberá:

$$152 BTU + 970 BTU = 1122 BTU$$

Si se proyecta una neblina de agua en la parte más caliente del lugar incendiado, esta neblina será transformada en vapor en algunos segundos y al hacer esto absorberá rápidamente mucho calor del ambiente y de los materiales que se están quemando en el lugar del incendio.

Esta maniobra permitirá eventualmente la entrada de los bomberos con el fin de completar la extinción.

Si se continúa proyectando la neblina hasta que la temperatura de la pieza y de los materiales baje a 100[C] (212[F] o menos, el fuego será extinguido porque esta temperatura es inferior a la temperatura de ignición de los materiales comunes.

AGENTE SOFOCANTE

Cuando el agua se evapora ocupa 1 700 veces más su volumen líquido. Un litro de agua transformada en vapor ocupa alrededor de 1,7 metros cúbicos, es decir que 4 litros de agua son

suficientes para llenar con vapor una pequeña pieza en una casa.

Si se aplica una mayor cantidad de agua se creará una presión de vapor, entonces una parte del aire (incluyendo el oxígeno), humo y otros gases que ocupan este espacio serán forzados a escapar para dejar lugar al vapor. El fuego privado así de oxígeno se extingue.

Acabamos de explicar que el agua contribuye a la extinción del fuego de dos maneras: enfriando y privando al fuego de oxígeno. Sin embargo, para alcanzar este fin es necesario aplicar el agua de manera correcta y en el sitio apropiado para que sea lo más eficaz posible.

Los pitones de chorro neblina contribuyen mucho al poder de extinción del agua.





CAPÍTULO II PITONES

2.1 PITONES

Los pitones se clasifican de acuerdo al tipo de chorro que producen.

PITONES DE CHORRO PLENO O SÓLIDO



Existen diferentes tamaños de pitones de chorro pleno dependiendo del diámetro del orificio de su salida y del tamaño de las mangueras para las que se construyen.

PITONES DE CHORRO NEBLINA



Hay pitones de chorro neblina fijo, siendo la gran mayoría pitones ajustables (chorro combinado).

Los demás pueden producir un chorro neblina o directo según el ángulo de proyección, pudiendo variar de cero a cien grados aproximadamente.

El caudal de agua puede ser fijo, variable o automático según el modelo.

PITÓN CAUDAL FIJO

El caudal no se puede cambiar.

PITÓN CAUDAL VARIABLE

El caudal se puede cambiar manualmente a partir de un anillo de ajuste. También hay modelos que se pueden ajustar moviendo el deflector.

PITÓN CAUDAL AUTOMÁTICO

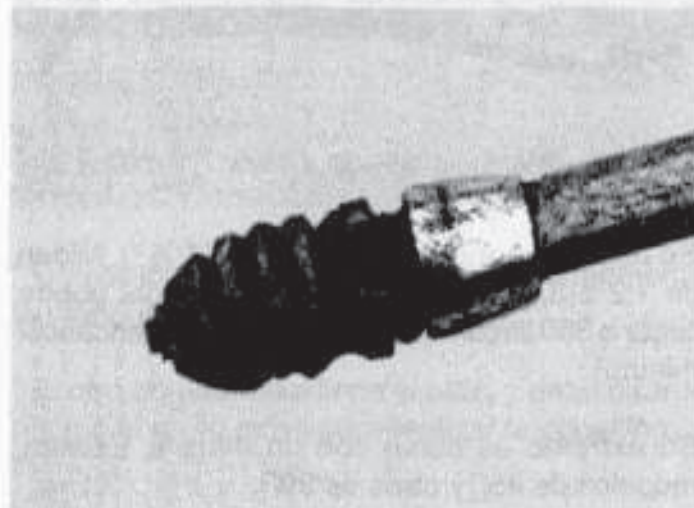
El caudal cambia automáticamente de acuerdo a la presión que llega al pitón. Siempre suministrará un caudal tal que la presión en el pitón será de 700 kPa (100 psi).

Se puede conectar con mangueras de 25 a 75 mm (1 a 3 ") de diámetro y el caudal puede variar de 90 a 6,820 litros/minuto (20 a 1500 GPM).

DIFERENCIA ENTRE EL CHORRO PLENO Y EL DIRECTO

Los chorros plenos se obtienen solamente con un pitón que posee las paredes internas lisas, mientras que el chorro directo se obtiene solamente con un pitón de chorro neblina que tiene un deflector que se ajusta a un ángulo de cero grado creando un chorro de forma cilíndrica y casi hueco.

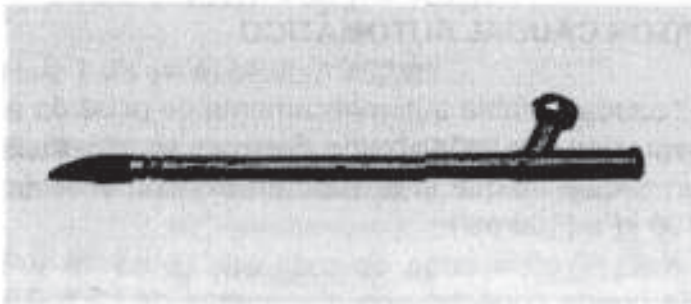
PITONES DE CHORRO DISPERSO





Es difícil dar una definición precisa de los pitones de chorro disperso y los de chorro de neblina, a excepción de que los chorros producidos por un pitón de neblina tienen patrones definidos y las partículas de agua son más finas y uniformes. En el chorro disperso, las gotas son más grandes y no son uniformes.

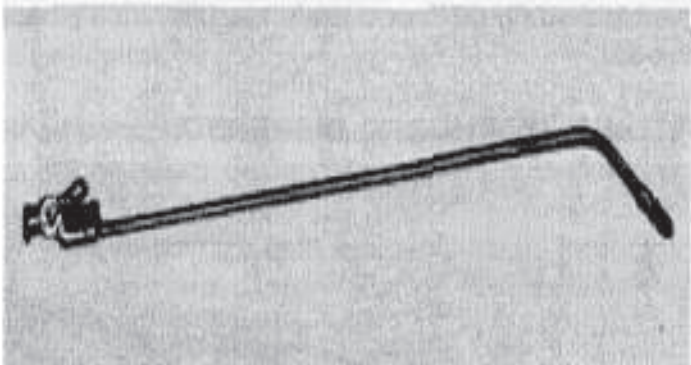
PITÓN PERFORADOR



Generalmente se encuentra conectado a una manguera de 38 mm (1 ½ ") de diámetro. Es de una dimensión aproximada de 1 ó 2 m (3 a 6 pies) y el caudal es de 360 litros/minuto (95 galones americanos/minuto).

Este pitón posee en una de sus extremidades una punta aguda para penetrar en los tabiques y en la otra una placa para golpear.

PITÓN CURVO



Se usa con mangueras de 38 mm (1 ½ "). Miden de 1,2 a 3,5 m (4 a 6 pies) y su caudal puede llegar a 360 litros/minuto (95 galones americanos/minuto).

Su extremo es curvo con un difusor. Existen modelos de 45° y otros de 90°.

PITÓN ROTATIVO



Este pitón se usa con la ayuda de un soporte que tiene la función de inmovilizarlo.

Se usa principalmente con mangueras de 65 mm (2 ½ ") y existen también modelos para mangueras de 38 mm (1 ½ "). El caudal de agua puede ser de 568 a 1,136 litros/minuto (125 a 250 GPM).

¡IMPORTANTE!

Los pitones deben inspeccionarse periódicamente para asegurarse de que estén en buenas condiciones, limpios y listos para su uso.



Utilización de un pitón combinado en el combate de un fuego de gas propano.

2.2 CONEXIONES DE LOS PITONES

Los métodos que se usan para conectar los pitones son similares a los usados para empalmar los tramos de mangueras entre sí.

¡IMPORTANTE!

En cada inspección de los pitones es necesario verificar el estado de la zapatilla de retención. Ésta debe estar en buena condición y ajustada en el empalme del pitón.

Existen varios métodos de conexión de los pitones:

MÉTODO DE CONEXIÓN REALIZADO POR UN BOMBERO

Dentro de este método existen dos variantes:

* Apoyándose en el muslo.

* Apoyándose en el suelo.

PROCEDIMIENTOS DE CONEXIÓN APOYÁNDOSE EN EL MUSLO



El bombero debe:

* Sostener firmemente en una mano el pitón y en la otra el empalme macho.

* Plegar la rodilla y colocar el pitón sobre el muslo.

* Alinear la rosca del pitón con la del empalme macho y girar el pitón o el anillo móvil para realizar la conexión.

APOYÁNDOSE EN EL SUELO



* Hacer un pliegue doble en la extremidad macho de la manguera y colocar el pie sobre el pliegue.

* Colocar el empalme hembra del pitón frente al empalme macho y girar el anillo móvil para completar la conexión.

MÉTODO DE CONEXIÓN POR DOS BOMBEROS



PROCEDIMIENTO

* Los dos bomberos deben colocarse frente a frente.

* Uno de los bomberos debe sostener firmemente la manguera.

* El otro bombero sostiene el pitón y debe girar el pitón o el anillo móvil para realizar la conexión.



¡IMPORTANTE!

No utilizar llaves para apretar demasiado las conexiones para evitar romper la zapatilla.

Si no es posible eliminar las fugas de la conexión, sin apretarla con la llave es porque la zapatilla no sirve más y deberá ser remplazada.

2.3 USO DE LOS PITONES

Para asegurar la máxima eficacia de los pitones es importante conocer el método de uso de cada uno de ellos.

La dificultad en la manipulación de los pitones depende de la fuerza de reacción que se aplica al pitón, esta fuerza depende del caudal.

La manipulación de los pitones de gran caudal va a ser diferente a la de los pitones de menor caudal.

MANIPULACIÓN DE PITONES DE GRAN CAUDAL

Lo importante en la manipulación de los pitones de gran caudal es:

* La posición de los lanceros que deben asegurar su equilibrio con una posición firme y estable, para evitar así que la fuerza de reacción de los pitones los desequilibre y los haga caer.

¡IMPORTANTE!

Las válvulas de los pitones de gran caudal deben operarse lentamente como cualquier otra válvula. Sin embargo esto es todavía más importante con los pitones de gran caudal a causa del retroceso que provocan, que podría desestabilizar y herir a los bomberos.

Además el cerrado rápido de la válvula de un pitón de gran caudal producirá un golpe de ariete que puede dañar las mangueras, la bomba, etc.

El retroceso asociado a los pitones de gran caudal puede ser muy importante.

Ejemplo:

Un pitón de chorro combinado (de neblina a directo) de 375 litros/min (100 GPM) provocará un retroceso de 23 kg (50 libras). Mientras que un pitón combinado de gran caudal (de neblina a directo) de 1 000 litros/min (250 GPM) provocará un retroceso de 59 kg (130 libras).

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN



POR DOS BOMBEROS

* Atar la porción de manguera que se encuentra directamente después del pitón, con una correa para manguera o con un cable, una pata de cabra u otra herramienta parecida.

Los dos bomberos deben:

* Colocarse uno al lado del otro; pasar la manguera por el medio de los dos bomberos.

* Abrir las piernas para asegurar una buena estabilidad.

* Sostener la pata de cabra a la altura de la cintura

* Dirigir el chorro hacia el objetivo.

* Accionar lentamente la válvula si existe.



Pitones, Chorros y Espuma

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN POR UN BOMBERO

Es preferible que dos o tres bomberos manipulen un pitón de gran caudal. También es posible que sea operado por un solo bombero, pero esto reduce las posibilidades de trabajo.

- * Formar un gran lazo con la manguera.



- * Pasar el pitón por debajo del lazo y sobrepasar la manguera unos 30 cm (12 ") para dar mayor libertad de movimiento.

Inmovilizar la manguera en el punto de intersección del lazo. El lancero debe:

- * Sentarse en el punto de intersección.
- * Dirigir el pitón hacia el objetivo.
- * Accionar lentamente la válvula, si existe.



MANIPULACIÓN DE PITONES DE MENOR CAUDAL

Cuando hablamos de un pitón de menor caudal nos referimos a un pitón que se usa con una manguera de 38 ó 45 mm (1 1/2" ó 1 3/4").

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN POR UN BOMBERO



- * Sostener el pitón con una mano y la manguera con la otra.
- * Colocarse frente al objetivo.
- * Abrir las piernas.
- * Colocar uno de los pies sobre la manguera.
- * Accionar lentamente la válvula del pitón.

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN POR DOS BOMBEROS





Se prefiere este método al anterior debido a que es más seguro y permite un mejor uso del pitón.

El lancero debe:

- * Sostener el pitón con una mano y con la otra, la manguera.
- * Colocarse frente al objetivo.
- * Abrir las piernas para estabilizarse.
- * Sostener la manguera a la altura de la cintura.

El segundo hombre debe:

- * Colocarse en el costado opuesto de la manguera alrededor de 1 m (3 pies) del lancero.
- * Abrir las piernas para estabilizarse.

El lancero debe:

- * Ajustar el pitón con la forma del chorro y el caudal deseado.
- * Dirigir el chorro hacia el objetivo.
- * Accionar lentamente la válvula del pitón.

MANIPULACIÓN DE PITONES ESPECIALES

PITÓN PERFORADOR



Normalmente este pitón lo manejan dos bomberos. Sirve para aplicar agua en los lugares de difícil acceso, como los espacios escondidos en paredes y techos que son fáciles de perforar.

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN

- * Conectar el pitón a una manguera de 38 mm (1 1/2").

El lancero debe:

- * Sostener firmemente el pitón.
- * Apoyar la punta del pitón en el lugar deseado.

El segundo bombero debe:

- * Accionar la válvula del pitón.

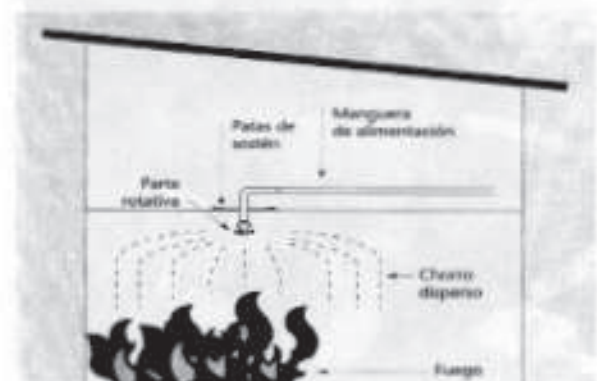
Con un mazo:

- * Golpear el extremo opuesto del pitón hasta que éste penetre en el lugar deseado.

NOTA

Es preferible usar un tramo de manguera alrededor de 1,5m (5 pies) con una válvula para conectar el pitón a la manguera. Esto, para evitar golpear la válvula accidentalmente.

PITÓN ROTATIVO





Pitones, Chorros y Espuma

Este tipo de pitón se usa para los fuegos que se producen en los entretechos, sótanos u otros lugares cerrados.

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN

- * Realizar un orificio para alcanzar el lugar apropiado.
- * Introducir el pitón en el orificio.
- * Desplegar las patas de sostén.
- * Descender completamente el pitón por el orificio hasta que las patas de sostén estén en contacto con el techo o el piso.
- * Abrir el paso del agua.

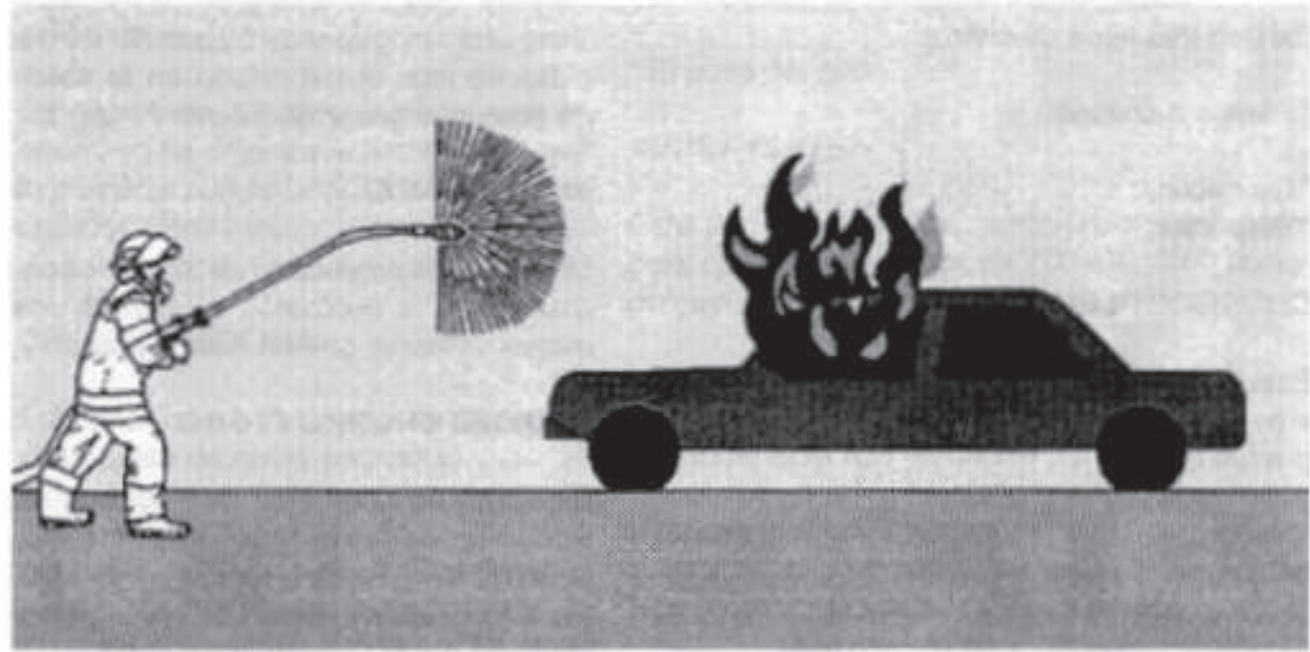
PITÓN CURVO

Generalmente se usa para los incendios de vehículos. También puede usarse en los incendios que se producen en los entretechos u otros lugares de difícil acceso.

PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN

- Hacer un orificio en el lugar apropiado
- Introducir el pitón en el orificio.
- Abrir la válvula.

Manipulación del pitón curvo. Su utilización es muy eficaz para los incendios de automóviles.





CAPÍTULO III CHORROS DE AGUA

Un chorro de extinción es una cantidad de agua (o de otro agente extintor) que sale de una manguera pasando a través de un pitón para alcanzar el lugar deseado en la forma deseada.

El chorro perfecto no existe ya que las particularidades de cada incendio determinan cual es el mejor tipo de chorro que se debe usar.

Cuando un chorro de agua atraviesa el espacio recibe la influencia de:

- * La gravedad.
- * El viento.
- * La resistencia del aire.

Cuando el chorro sale de la manguera recibe también la influencia del pitón. El diseño, la forma y la dimensión del orificio, las presiones de operación y el ángulo de salida del pitón determinan la forma del chorro.

3.1 TIPOS DE CHORROS

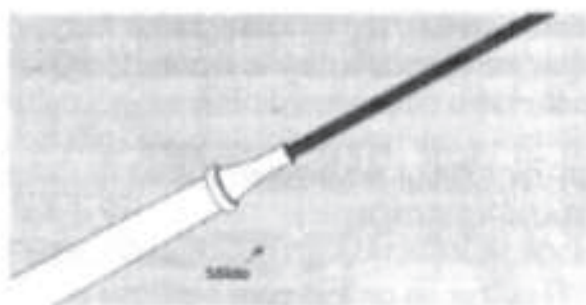
Existen tres tipos de chorro:

- * Plenos o sólidos.
- * De neblina.
- * Dispersos.

CHORROS PLENOS O SÓLIDOS

Este pitón es un tubo de metal cilíndrico pulido y sin obturación cuyo diámetro disminuye gradualmente.

Cuando se usan en una línea manual se debe emplear una presión de 350 kPa (50 PSI). Si el chorro proviene de un cañón de agua la presión se puede aumentar a 80 libras o más.



El agua que circula por una manguera realiza un movimiento rotativo y de turbulencia. Para eliminar esto el pitón posee unas láminas que controlan la turbulencia y la rotación mejorando la calidad del chorro.

La capacidad del chorro pleno se calcula en litros por minuto o en galones por minuto.

Un chorro pleno proporciona una descarga definida y recorre una distancia determinada a una presión dada.

Para obtener un chorro pleno de buena calidad el diámetro interior en la salida del pitón no debe pasar de la mitad del diámetro de la manguera.

Ejemplo:

Para una manguera de 65 mm (2 1/2") el diámetro interior del chorro en la salida no tiene que pasar de 32 mm (1 1/4").

¡IMPORTANTE!

Un ángulo de proyección de 32 grados con respecto a la horizontal alcanzará una mayor distancia que un chorro pleno.

USO DEL CHORRO PLENO

Este tipo de chorro se usa cuando se necesita la fuerza del impacto, la penetración y la distancia; por ejemplo, para romper las ventanas, el impacto causado por la presión lo realizará.



Pitones, Chorros y Espuma

Actualmente se encuentran sobre todo pitones de chorro pleno instalados en cañones para proyectar una gran cantidad de agua a gran distancia.

También se usa mucho el chorro pleno en las lecturas de presión con la ayuda del tubo de Pitot para determinar los caudales en las pruebas de las bombas.

INCONVENIENTES DEL USO DEL CHORRO PLENO

- * El chorro pleno es un buen conductor de la electricidad.
- * Es difícil maniobrar un chorro pleno producido por un pitón sostenido a mano porque este chorro produce una gran fuerza de retroceso.
- * Cuando se trabaja con un chorro pleno es muy importante respetar la presión recomendada para asegurar la seguridad de los lanceros.

¡IMPORTANTE!

Cuando se usa un pitón de chorro pleno, éste debe maniobrarse por varias personas.

Es necesario también verificar que el chorro no se dirija a una persona (ya que la potencia podría lastimarla) tampoco a equipos eléctricos.

CHORRO NEBLINA

Este chorro se caracteriza por un caudal compuesto de gotas pequeñas.

El agua pasa por un cilindro en el centro del pitón, golpea un dispositivo llamado «deflector» localizado en el centro del

orificio con dientes en su alrededor que rompen el chorro formando una lluvia de gotitas uniformes.

El cilindro puede moverse hacia adelante o hacia atrás del deflector.

De esta manera el ángulo de proyección puede variar de directo a 90°.



Cuando se desea elegir un pitón para obtener un chorro neblina debe tenerse en cuenta sobre todo el caudal deseado.

Hay que considerar otros factores, como por ejemplo:

- * La simplicidad de maniobra.
- * Si el caudal es ajustable o automático.
- * El peso del pitón.

¡IMPORTANTE!

Este tipo de pitón está normalmente construido para operar una presión de 700 kPa (100 libras / pulgadas 2).

VENTAJAS DEL CHORRO NEBLINA

El uso de este tipo de chorro permite:

- * La máxima absorción de calor disminuir los daños causados por el agua aplicada porque necesita menos agua para la extinción.



- * Formar una pantalla de agua para proteger al bombero.

- * Hacer una ventilación hidráulica.

¡IMPORTANTE!

El volumen de agua que se aplica se relaciona con el modelo de pitón usado. Como los pitones pueden ser de caudal fijo o variable es preciso asegurarse que el suministro de agua será suficiente.

El alcance del chorro neblina varía de acuerdo al ángulo de proyección de la neblina.

El chorro neblina permite un mejor alcance cuando es directo (con un ángulo de cero grados) pero su capacidad de absorción de calor es menor que cuando el ángulo de proyección está abierto.

Se obtiene la máxima eficacia cuando el ángulo de proyección está lo más abierto posible permitiendo al mismo tiempo obtener el alcance necesario.

¡IMPORTANTE!

La aplicación del chorro de neblina se hace fundamentalmente con el objetivo de absorber el calor.

CHORRO DISPERSO



Puede ser un chorro pleno que ha sido fraccionado en gotas divididas toscamente.

El chorro disperso puede crearse a partir de:

- * Un pitón perforador.
- * Un pitón curvo.
- * Un pitón rotativo.
- * Pitones de cortina de agua.
- * Dos chorros plenos que chocan en el aire.

Las gotas son más grandes que las del chorro neblina y tienen una menor capacidad de absorción de calor.

USO DEL CHORRO DISPERSO

Este tipo de chorro se usa en incendios producidos en lugares de difícil acceso como en las paredes, los áticos y los sótanos.

La magnitud del incendio, la ubicación del mismo y el tipo de combustible determinarán si el chorro disperso es el mejor para el caso.

Generalmente hay pitones de chorros dispersos para mangueras de 38 mm (1 1/2 ") o de 65 mm (2 1/2 ") dependiendo del caudal que puedan descargar.

3.2 APLICACIÓN DE AGUA

Los tres principales métodos de aplicación de agua son:

- * Directo.



Pitones, Chorros y Espuma

- * Indirecto.
- * combinado.

MÉTODO DIRECTO

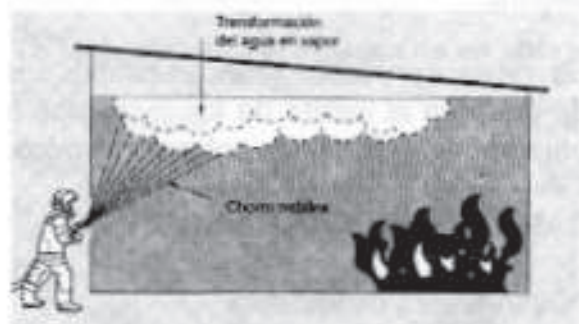


Se ataca directamente el incendio, proyectando el agua sobre el fuego.

Se aplica este método cuando:

- * El humo y la temperatura de la pieza permiten la aproximación de los bomberos al lugar del incendio.
- * El fuego se localiza en un área descubierta.

MÉTODO INDIRECTO



Se usa este método cuando:

- * Es imposible entrar en el lugar del incendio.

Este método sirve para:

- * Enfriar la habitación.
- * Ventilarla.

Se realiza con un chorro neblina proyectado en la parte alta del lugar del incendio para que las gotas absorban el calor descendiendo la temperatura, lo que permite controlar el incendio.

¡IMPORTANTE!

La aplicación directa del agua es eficaz solamente si la temperatura de la habitación es lo suficientemente elevada para convertir el agua en vapor

MÉTODO COMBINADO

Se usa este método para enfriar los gases calientes y los materiales en llamas al mismo tiempo.

Es necesario aplicar el agua en el interior de la pieza donde se localiza el fuego. El pitón debe pasar a través de una ventana u otro orificio lo suficientemente grande (alrededor de 45 cm ó 18"), mover el pitón realizando un movimiento de rotación en el sentido de las agujas del reloj.

NOTA:

Si se realiza el movimiento en sentido contrario, el humo tiende a dirigirse hacia sí mismo.

EFFECTOS

Cuando se proyectan los chorros de agua sobre los incendios se observan generalmente ciertos efectos comunes.

- * La producción de vapor.
- * La reducción de la temperatura.
- * La desaparición de las llamas.

PRODUCCIÓN DE VAPOR

El agua alcanza su objetivo de extinción cuando aparece el vapor.



Si el humo que se libera del incendio tiende a volverse blanco, podemos decir que el método seleccionado para aplicar el agua es eficaz y se puede continuar de igual manera, de lo contrario habrá necesidad de elegir otro método u otro lugar de aplicación.

REDUCCIÓN DE LA TEMPERATURA

En un espacio cerrado la aplicación del chorro neblina usando el método indirecto permite el rápido descenso de la temperatura por el poder de rápida absorción del calor que tiene el agua en esta forma.

DESAPARICIÓN DE LAS LLAMAS

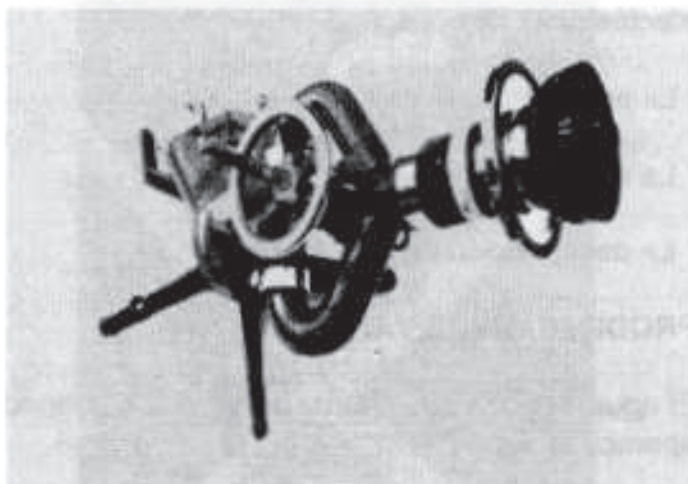
La producción de vapor y la reducción de temperatura significan que el trabajo de extinción progresa.

Se debe continuar la aplicación hasta que las llamas desaparezcan completamente.

¡IMPORTANTE!

La aplicación del chorro de neblina provoca un desplazamiento del aire que puede propagar el fuego a otros lugares, por lo tanto, éste se debe aplicar cuidadosamente.

3.3 EL CAÑÓN DE AGUA O CHORRO MAESTRO



El cañón de agua produce un chorro de gran alcance y caudal. Se utiliza para combatir incendios en grandes edificios o para proteger las edificaciones contiguas a éstos.

Un chorro maestro se produce con un pitón de gran capacidad. Este puede alcanzar 4, 800 litros (1200 GPM) o más.

Este pitón de chorro pleno o neblina combinado se usa alimentado por líneas paralelas de mangueras y bombas de gran capacidad.

Los cañones de agua que se transportan en los vehículos contra incendio del tipo autobomba o escalera aérea pueden ser fijos o portátiles. Cuando se colocan en el suelo, se instalan sobre una base portátil que sirve para su alimentación y para fijarlos.

Existen también dispositivos que permiten a los operadores maniobrar el cañón horizontal y verticalmente de una manera segura.

Sirven para proyectar grandes cantidades de agua en el centro de los incendios o para enfriar y dirigir una columna térmica.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- * Gran fuerza de impacto.
- * Gran caudal de agua.
- * Gran alcance.

USO

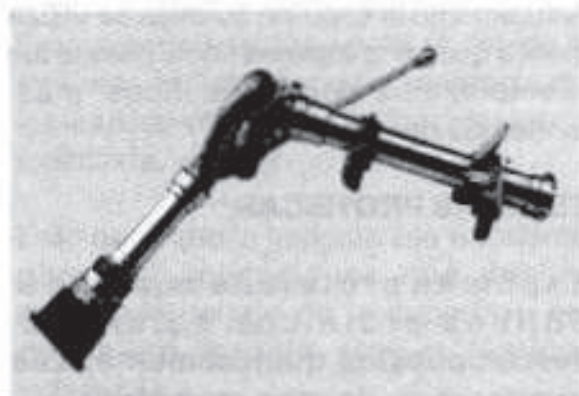
El cañón de agua se usa cuando se requiere una gran cantidad de agua y un gran alcance. Para trabajar con este tipo de pitón se procede de la siguiente manera:



Pitones, Chorros y Espuma

PROCEDIMIENTO

- * Colocar el cañón en la posición deseada.
- * Alimentarlo con los tramos de mangueras necesarios (generalmente dos o tres líneas de 65 mm (2 1/2").
- * Dirigir el cañón hacia el objetivo.
- * Dar paso al agua.
- * Verificar la estabilidad del cañón.



Cañón para usarse en una escalera.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Si el cañón es portátil, es necesario estar seguro de amarrarlo sólidamente ya que la fuerza de retroceso es muy grande y podría levantar el cañón y lastimar a los bomberos que se encuentren cerca del lugar de trabajo.

Es muy peligroso dirigir el chorro de un cañón de agua en un ángulo cerca de la horizontal porque hay mucha posibilidad de que el cañón se desplace y podría generar un accidente.

La distancia de alcance del chorro de agua depende del ángulo de proyección del cañón y del ángulo de abertura del pitón.

El alcance máximo del chorro se obtiene a 32° con respecto a la horizontal.

¡IMPORTANTE!

Este tipo de pitón, por su potencia, puede poner en peligro la vida de los bomberos, ya que su potencia puede ocasionar derrumbes de ciertas partes de la estructura.

La tabla muestra el alcance de un chorro de neblina combinado a treinta y dos grados de la horizontal.

PRESIÓN		CAUDAL		ALCANCE	
(KPA)	(PSI)	LITROS/MIN	GALONES/MIN	METROS	PIES
500	75	1140	300	48	158
		1900	500	57	187
		3030	800	58	189
		3800	1000	56	185
700	100	1140	300	55	180
		1900	500	64	210
		3030	800	64	211
		3800	1000	64	210
850	125	1140	300	61	200
		1900	500	67	220
		3030	800	64	210
		3800	1000	—	—



CAPÍTULO IV USO DE LA ESPUMA EN INCENDIOS

Existen situaciones en las que el uso del agua en los incendios es inoperante y a veces hasta contraindicado.

En las zonas industriales, los fuegos producidos por productos químicos exigen el uso de equipos especiales.

Entre los agentes extintores que se usan en los incendios de líquidos inflamables, la espuma ocupa uno de los primeros lugares.

Es necesario identificar el tipo de espuma aplicable al material incendiado.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPUMA

La espuma es un conjunto de burbujas constituidas de un ambiente gaseoso de volumen variable, encerrado en una pared formada por una fina capa de agua y productos químicos.



Acción de la espuma en un incendio.

Las espumas extinguen incendios enfriando y cubriendo el combustible para separar sus vapores del oxígeno contenido en el aire.

TIPOS DE ESPUMAS

LA ESPUMA QUÍMICA

Este tipo de espuma se produce cuando una sal ácida y una sal alcalina entran en contacto en una solución.

Debido a la corrosión provocada por estos productos el mantenimiento de los equipos que usan este tipo de espuma debe ser riguroso para evitar la obstrucción de los pitones.

Actualmente la espuma química se utiliza menos que hace algunos años, porque fue reemplazado por otros tipos más modernos de espuma.

ESPUMAS PROTEICAS

Espumas proteicas comunes
Sólidos proteicos naturales
descompuestos químicamente. Las características de estos productos son:

- * La elasticidad.
- * La capacidad de retención de agua.
- * La alta resistencia al calor.

Estas características hacen que esta espuma sea eficaz en la lucha contra incendios de líquidos hidrocarburos.

¡IMPORTANTE!

Este tipo de espuma no es compatible con los solventes polares (solventes solubles en agua) como el alcohol, la acetona, etc, ni tampoco con los agentes químicos secos.

Las espumas proteicas comunes son miscibles (es decir que se mezclan) en los



Pitones, Chorros y Espuma

solventes polares (solubles en agua) y tienden a disolverse en el líquido incendiado sin extinguir el fuego.

Además, los líquidos de hidrocarburos comunes mezclados con pequeñas cantidades de solventes polares tienden a disminuir la efectividad de la espuma corriente.

ESPUMAS FLUOROPROTEICAS

Espumas proteicas fortificadas con solventes de flúor.

Esto produce ciertas ventajas debido a que esta espuma tiende a separarse de los líquidos inflamables en los cuales está mezclada.

Esto hace que la espuma sea excelente para las aplicaciones que deben realizarse debajo de la superficie en donde se mezcla con el líquido inflamable.

Otras ventajas de este tipo de espuma son:

- * Mayor estabilidad que las espumas proteicas comunes
- * Compatibilidad con los agentes químicos secos.

ESPUMAS FLUOROPROTEICAS QUE FORMAN UNA PELÍCULA

Son espumas del mismo tipo que las espumas fluoroproteicas y además, forman una película que se desplaza muy rápidamente por la superficie del líquido en el que se aplica.

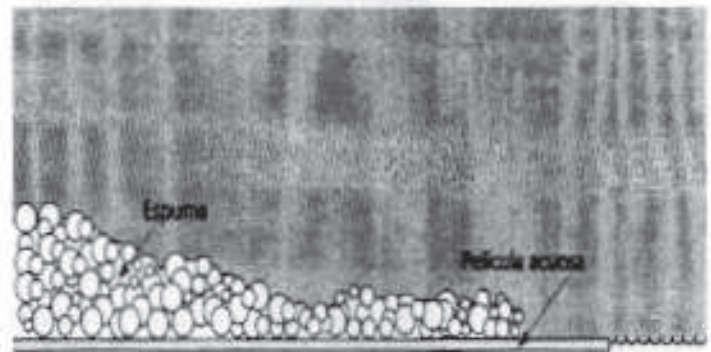
Estas espumas poseen más o menos las mismas características que las espumas fluoroprotéicas.

ESPUMAS A BASE DE DETERGENTES

Espumas que tienen un alto rendimiento pero son menos estables que las otras debido a su composición química.

Son menos resistentes al calor o a la destrucción física y es necesario aplicarlas en gran cantidad para obtener resultados positivos en la escena del incendio que se este enfrentando por parte de los bomberos.

ESPUMAS DE FORMACIÓN DE PELÍCULA ACUOSA



Espumas sintéticas de acción doble, conocidas como AFFF. (Aqueus Film Forming Foam).

Forman una capa de burbujas que se extiende sobre la superficie incendiada. Ésta sofoca el fuego y retarda la evaporación del líquido combustible, para que la concentración de vapores inflamables alcancen su límite de inflamabilidad.

También forman una película de solución acuosa a través de la superficie del líquido que extingue el incendio y evita la evaporación.

El resultado de la acción de la espuma y la acción de la película formada contribuyen a que la AFFF sea una de las espumas más usadas debido a su versatilidad.

Otra de las ventajas del uso de esta espuma es su compatibilidad con los polvos químicos secos, a la vez que no necesita de aparatos especiales para su uso.



ESPUMAS PARA SOLVENTES POLARES Y MULTIPROPÓSITO

Existen espumas AFFF que de la misma manera que las espumas fluoroproteicas pueden aplicarse sobre los solventes polares.

Estas espumas son comúnmente llamadas multipropósito porque pueden usarse para los hidrocarburos o para los solventes polares simplemente variando la proporción de la mezcla (3% para los hidrocarburos y 6% para los solventes polares).



Espuma multipropósito para fuegos clase A y B.

ESPUMAS DE ALTA EXPANSIÓN

Concentrados de espuma mezclados en una solución al 2% y luego ligados con un flujo de aire forzado (ventilador) para formar espumas de alto contenido de aire y buena calidad.

Actúan retirando el oxígeno de un área determinada.

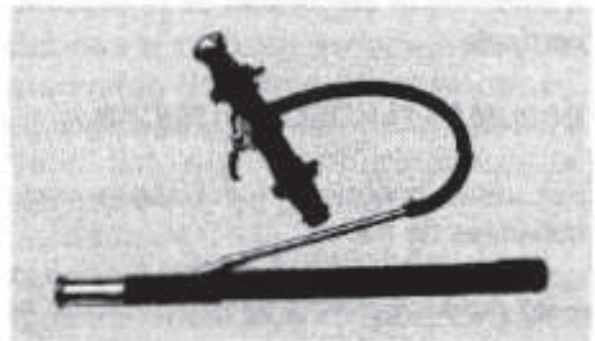
Estas espumas sirven para combatir incendios en estructuras interiores y lugares inaccesibles, usando el método de la inundación total.

La experiencia demuestra que su uso es eficaz por medio de rociadores de agua.

Si se usan en el exterior su eficacia es menor y dependerá de la dirección y de la fuerza del viento.

No son tóxicas, pero el inconveniente se encuentra en la poca visibilidad que se produce al aplicar estas espumas en un ambiente cerrado.

4.2 USO DEL PITÓN DE ESPUMA



Existen dos tipos de pitones de espuma:

- * Con inyector separado.
- * Con inyector integrado.

Este tipo de pitón se usa en aquellos incendios que hay líquidos inflamables.

MÉTODO CON INYECTOR SEPARADO

El inyector debe instalarse en una salida de 38 mm (1 1/2 ") y el extremo del tubo de aspiración ubicado en el recipiente de espuma de 20 litros (5,7 galones).

PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN

- * Ajustar el inyector al porcentaje de la mezcla recomendado por el fabricante de la espuma concentrada que se use.
- * Instalar la cantidad de tramos de manguera permitida o necesaria en relación con la capacidad del inyector y del tipo de manguera.
- * Instalar un pitón de espuma apropiado al final de la línea de manguera.



Pitones, Chorros y Espuma

* Alimentar la línea con una presión de 1 400 kPa (200 psi) en el inyector.

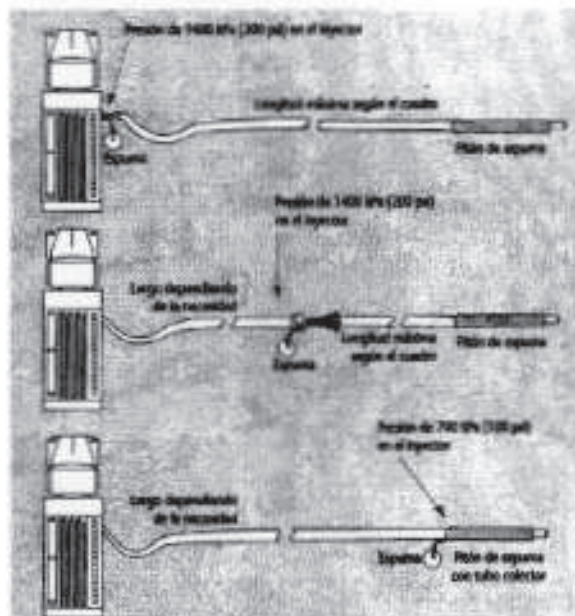
Los inyectores separados tienen conexiones hembra de 65 mm ó 38 mm (2 1/2" ó 1 1/2") lo que permite su utilización directamente sobre las salidas de descarga de una bomba de incendio o en el extremo de una línea de manguera si la distancia entre la autobomba y el fuego es muy grande.



Instalación completa del sistema de producción de espuma

MÉTODO CON INYECTOR INTEGRADO

El inyector integrado permite trabajar lejos de la autobomba, sin embargo se deberá llevar los recipientes de espuma, cerca del incendio.



PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN

- * Instalar el pitón en el lugar deseado con los recipientes de espuma concentrada.
- * Colocar el tubo de aspiración en el recipiente que contiene la espuma.
- * Usar la instalación de mangueras deseada.
- * La presión del pitón debe ser de 700 kPa (100 psi).

DIÁMETRO DE MANGUERA	CAUDAL		
	60 GPM	95 GPM	120 GPM
38 mm (1 1/2")	90 m (300')	45 m (150')	—
45 mm (1 3/4")	180 m (600')	90 m (300')	—
65 mm (2 1/2")	—	—	225 m (750')

Largo máximo de manguera entre el inyector y el pitón.

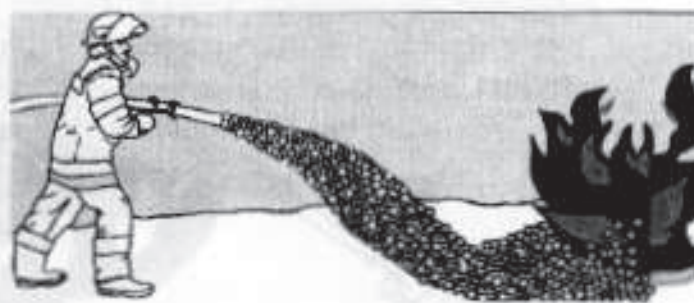
4.3 TÉCNICAS PARA APLICAR ESPUMA

Generalmente cuando se aplica espuma es necesario que la operación se realice con cuidado para no mover la capa de líquido inflamado y no expandirla a todos lados.

Existen dos métodos de aplicación de espuma. Estos son:

- * El método desde adelante
- * El método desde atrás.

MÉTODO DESDE ADELANTE



Este método consiste en proyectar la espuma delante del fuego. Ésta alcanzará la capa de líquido inflamado y se extenderá.



Hacer una barrida de izquierda a derecha para cubrir la superficie entera.

MÉTODO DESDE ATRÁS

Este método se usa cuando el líquido inflamable se encuentra en un lugar cerrado o en un recipiente.

Es necesario proyectar el chorro para que éste golpee la pared opuesta, caiga y se extienda sobre la capa del líquido inflamable.

CANTIDAD DE ESPUMA

La cantidad de espuma necesaria para extinguir un fuego varía de acuerdo al tipo y a la cantidad de líquido que se quema.

De todas maneras se recomienda reservar tres veces más de espuma que la que se calcula necesitar para esta tarea.

El siguiente cuadro indica la cantidad mínima de espuma necesaria para su aplicación durante 10 minutos.

CAUDAL EN EL PITÓN		CONCENTRACIÓN DE LA ESPUMA	
(L/M)	(GPM)	1%	6%
200	50	75 litros (16,5 galones)	150 litros (33 galones)
350	80	130 litros (28 galones)	260 litros (58 galones)

Estas cantidades son a título indicativo; dependen mucho del ejetor del pitón.

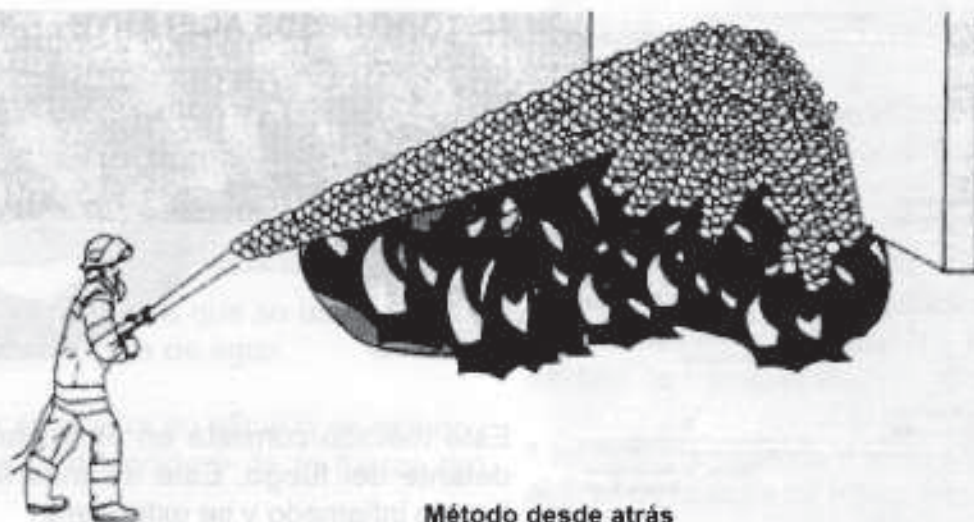
MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA APLICACIÓN DE ESPUMAS

No importa el tipo de espuma que se use; es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- * No aplicar la espuma en fuegos que impliquen equipos eléctricos bajo tensión (transformadores).
- * No se recomienda tampoco aplicar la espuma en fuegos que implican productos gaseosos (el gas propano).
- * No usar la espuma en fuegos que impliquen productos que podrían reaccionar en contacto con el agua (como los metales alcalinos).
- * Siempre aplicar la espuma de espalda al viento.

¡IMPORTANTE!

Antes de usar la espuma asegurarse de que ésta sea compatible con el producto inflamado.



Método desde atrás



BIBLIOGRAFÍA.

IFSTA (International Fire Service Training Association), (1989), Fire streams practices, 7th edition, Fire protection publications, 464 p.

IFSTA (International Fire Service Training Association), (1988), Hose practices, 7th edition, Fire protection publications, 245 p.

Réseau scolaire Chomedey de Laval, (1984), Formation en sécurité incendie, Bloc A JID-151, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, 489 p.

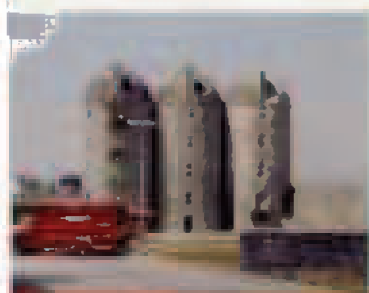
CRÉDITOS

El Instituto de Protección Civil del Estado de México como cesionario de los bienes del Centro de Capacitación Contra Incendios, edita este manual exclusivamente para apoyo de los estudios de los aspirantes a bomberos que participan en los cursos que se imparten en las instalaciones de Tecámac.

El material presentado en esta obra proviene de la documentación que el Instituto de Protección Civil del Estado de México ha reunido sobre estas materias y ha sido interpretado por los Instructores de la Subdirección de Capacitación y Adiestramiento, bajo la coordinación del C.P. Marco Antonio Martínez de Alba.

La dirección editorial estuvo a cargo del Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero, Director General del Instituto de Protección Civil y la producción fue hecha por Israel Domínguez Jaimes, Alfredo Montiel Hernández, Fabiola Morales García, Avi Mendoza Almanza y Claudia Ángeles Lugo.

Instituto de Protección Civil del Estado de México



Oficinas en Toluca:

Urawa No. 100

Oficina 119, Col. Izcalli IPIEM. C.P. 50050

Tels. (01722) 280-63-92, Fax (01722) 280-63-94.

Oficinas en Tecámac:

Km.37 de la Carretera Federal México-Pachuca,

Col. Hueyotenco, C.P. 55740

Tels. (0155) 59-36-42-64, Fax (0155) 59-36-42-63

www.edomexico.gob.mx/ipc