



## **MODULO 4: *Materiales y Elementos de Lucha contra el Fuego.***

### **1. TIPOS DE:**

#### **A. LANZAS**

Reciben esta denominación los tubos que se colocan en el extremo de las líneas de ataques, con el propósito de dar mayor alcance y dirección al chorro de agua en su trayectoria. En su construcción se diferencian tres partes principales que se ajustan a las siguientes características:

- **CAJA GRANDE :**

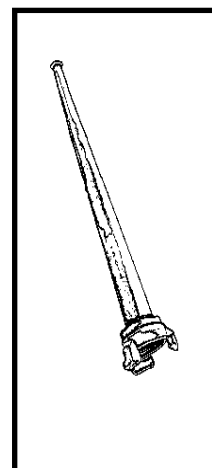
Posee rosca hembra de un paso y diámetro según el tipo de lanza, alojamiento interno para el rodete o junta y dos proyecciones cilíndricas diametralmente opuestas para su ajuste .

- **CAJA CHICA :**

Presenta rosca macho que como la anterior es de distinta medida, según el tamaño de la lanza, contando con un borde en saliente para apoyo del rodete.

- **TUBO :**

Es de cobre, variando sus dimensiones en largo y sección, según el tipo, pero en todos ellos adopta la forma tronco - cónica, que es más conveniente para lograr su cometido o sea dar mayor alcance al chorro de agua.



### **Distintos Tipos de Lanzas**

- **Lanza chorro pleno**

Estas lanzas se utilizan para dar mejor y más alcance al chorro de agua y concentrarlo en un determinado punto.



- Lanza niebla y chorro hueco



Estas cumplen en menor grado a las mencionadas anteriormente, permitiendo que el agua actúe en su máximo poder refrigerante.

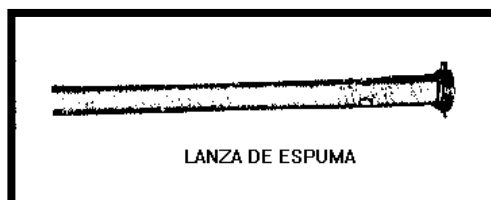
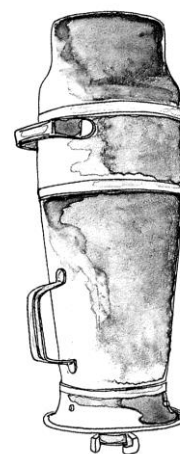
- Lanza de alta presión

Son utilizadas solamente en bombas de alta presión y su principal característica es su formato y el tipo de corte rápido del paso de agua.



- Lanza de espuma

Estas lanzas se emplean para la generación de espuma mecánica tienen un diseño especial donde se diferencia dos partes perfectamente definidas el generador y la cámara de turbulencia. El primero ubicado en la base de la lanza consistiendo en un estrangulador del área de conducción, conformado por un orificio tronco-cónico para aumentar la velocidad de salida a la solución de espumógeno (agua-emulsor), la que después de su pasaje, toma contacto con el aire atmosférico a través de unos orificios practicados en la periferia del tubo. A continuación viene la lanza o cámara de turbulencia, cuyo diseño varía, pero, que en general tiene un estrechamiento en su extremo para dar alcance al chorro



### Tablas de caudales por tipo de lanza

LANZAS	PRESIÓN	CAUDAL APROX.
--------	---------	---------------

LUDA 1"	8 KG/CM2	300 LTS/MIN
JAPONESA 1"	8 KG/CM2	200 LTS/MIN
ELKHART 1"	8 KG/CM2	120 LTS/MIN
NE-PI-RO 1"	40KG/CM2	200 LTS/MIN
ELKHART 1 1/2"	8 KG/CM2	400 LTS/MIN
HOENING 2 1/2"	8 KG/CM2	800 LTS/MIN
LUDA 2 1/2"	8 KG/CM2	800-1000 LTS/MIN
MYSTERY 2 1/2"	8 KG/CM2	600-800 LTS/MIN
ESPUMA 2 1/2"	8 KG/CM2	1000-1200 LTS/MIN
ESP.MONITOR 1/2"	8 KG/CM2	1600 LTS/MIN

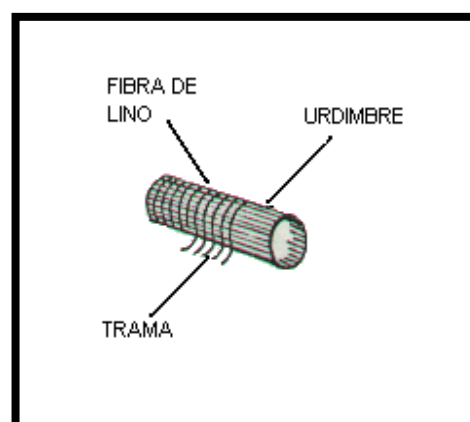
## B. MANGAS

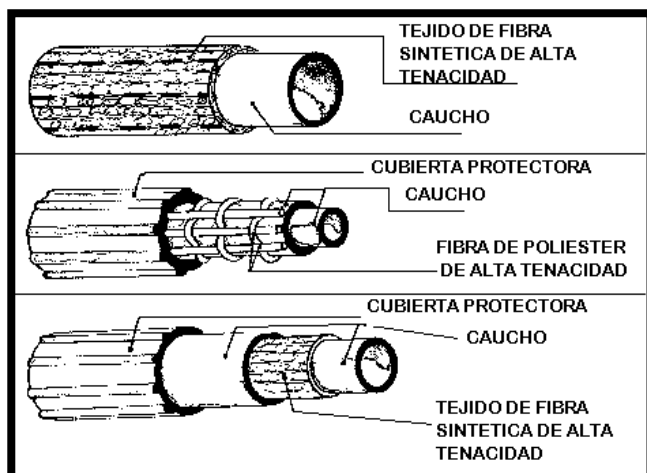
Elemento utilizado para la conducción de líquidos. Adoptan la forma de un tubo de sección circular, que en algunos es permanente por su construcción y en otras solo cuando son llenadas con el fluido. En las tareas de extinción de incendios se la caracteriza en primer término por su diámetro en segundo lugar por los materiales usados en su fabricación y por último por su aplicación dentro de las dotaciones de bomberos. Los primeros materiales con que se construyeron las mangas o mangueras, fueron las fibras textiles, y entre ellas las de mayor proporción las de lino y cáñamo, por ser las que con más amplitud satisfacían las necesidades de los bomberos.

Como tejido, estas mangas están confeccionadas por una serie de hilos entrecruzados, que reciben el nombre de **urdimbre** los que van en sentido longitudinal y de **trama** los transversales.

El auge de la industria textil con fibras químicas o sintéticas ha concretado la fabricación de mangas con estos materiales, las cuales tienen la ventaja de su gran resistencia a las presiones, al roce contra el suelo y de no ser necesarios mayores cuidados para su conservación.

Las mangueras de incendio son el medio de enlace vital entre el sistema de distribución de agua y las lanzas que se emplean para lanzar los chorros de extinción contra el fuego. Las mangueras deben ser de construcción robustas y ofrecer garantía y confianza en su servicio, deben ser capaces de llevar agua bajo





presiones importantes y al mismo tiempo, ser flexibles y fáciles de manejar. Aparte de los daños inevitables que puedan suceder durante los incendios, la vida útil de las mangueras de incendio dependen de tres factores:

- La calidad y adecuación de la mangueras
- El cuidado con que se maneje en los incendios
- El mantenimiento y cuidado de la manguera en el cuartel

### **Distintos tipos de mangas:**

- |     |            |
|-----|------------|
| 1   | (25,4 mm.) |
| 1 ½ | (38,0 mm.) |
| 1 ¾ | (45,0 mm.) |
| 2   | (51,0 mm.) |
| 2 ½ | (63,5 mm.) |
| 3   | (75,0 mm.) |

### **Distintas Clases de Líneas de Mangas**

Se conoce con este nombre a la realización de las maniobras pertinentes que permiten la conducción de agua de un sector determinado a otro, y donde el medio obligado de conducción es, precisamente, uno o varios tramos de mangueras. En virtud de esos dos puntos, de donde se extrae el líquido y a que lugar se conduce, estas líneas tiene distintos nombres que permiten individualizarlas y cumplir las maniobras pertinentes, atento al objeto que se persigue como líneas de alimentación directa y de ataque.

- Línea de Alimentación:

Es la que parte de la columna u otra fuente hídrica hasta el tanque de la autobomba y su objetivo es mantener el caudal que reclama para su trabajo esa unidad de ataque.

- Línea Directa:

Se entiende aquella que parte de la columna y llega al incendio.

- Línea de Ataque:

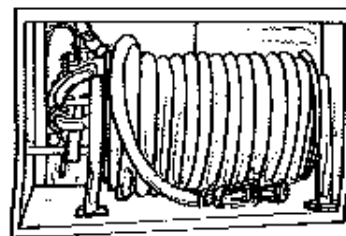
Es la que parte de la bomba al incendio, y son las que casi obligadamente se extienden para cumplir las tareas de extinción, dado que la presión necesaria para tal fin, puede ser ampliamente suministrada por la unidad de ataque.

### **Acondicionamiento y Conducción de Mangas**

El acondicionamiento de las mangueras en el material de bomberos y su conducción en los distintos vehículos para ser empleadas en los diversos trabajos profesionales, puede hacerse de las siguientes maneras, en carreteles, en rollos y en estiba.

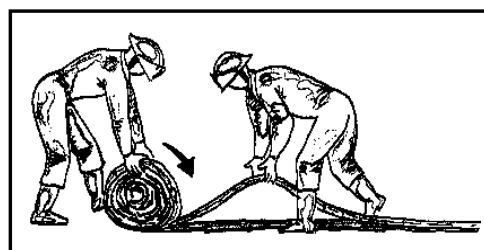
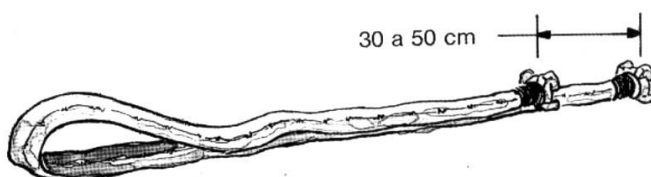
- **Carreteles:**

También llamada devanaderas. Consta de una manguera rígida la cual no es necesaria extender en toda su longitud y debido a su diámetro son líneas de poco caudal y su finalidad principal es el del ataque rápido.



- **Rollos:**

Hay de dos tipos simple y doble. Para el segundo se extiende la manguera rectamente en el suelo tomándola de la unión, se lleva en dirección a la otra hasta una distancia de mas o menos un metro de esta, colocándola encima de la manguera cuidando que al doblarse quede con las dos mitades perfectamente cubierta. Se comienza a enrollar por donde se encuentra el doblez utilizando ambas manos, cuidando que al final el rollo quede bien ajustado y parejo.



- **Estiba:**

Es otra de las formas adoptadas para la conducción de mangueras en las autobombas. Se coloca en espacios existentes al efecto, sucesivos tramos de mangueras unidas entre sí describiendo un verdadero zig-zag formando una especie de estiba.

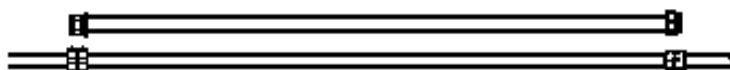


### **Distintas tareas a cumplir con Tramos de Mangas**

Las maniobras que se realizan en las tareas de extinción de un incendio no se limitan al tendido de líneas de mangueras. Diversas circunstancias, derivadas de contingencias imprevisibles, o por situaciones propias del local, o bien para la mejor disposición de los elementos para combatir el fuego, exigen otras tareas las que se detallan a continuación.

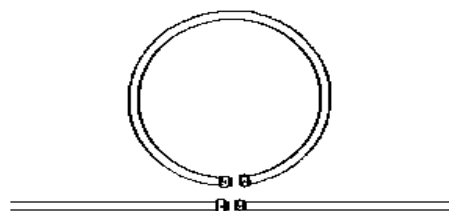
- Reemplazar un Tramo de Manguera

Cuando una manguera sufre un deterioro es necesario proceder a su reemplazo para ello el bombero toma un tramo de manguera y lo extiende paralelamente al afectado de modo que las uniones, se hallen frente a frente con las similares de la manguera que debe reemplazar.



- Agregar un Tramo de Manguera

Esta maniobra se realiza cuando el lancero, agotada la reserva de manguera necesita continuar avanzando para completar la extinción. La maniobra de agregar otro tramo de manguera, debe realizarse preferiblemente junto a la lanza para evitar al reanudar el ataque, se vea obligado a arrastrar la manguera llena de agua, pero si esto no fuera posible por falta de espacios u otros factores se hará donde el lugar lo permita, pero procurando que sea lo mas cercano a la lanza. El bombero toma un tramo de manguera y lo conduce hasta el lugar donde haya que efectuar el agregado, y le hace adoptar la forma de una circunferencia.







## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

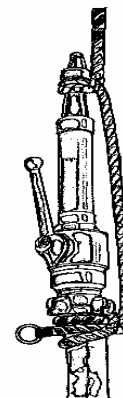
### MANUAL – PRIMER NIVEL



Para estos dos tipos de tareas, se deberá avisar al lancero que se va a cerrar el paso de agua, una vez terminada la maniobra se pone en conocimiento al lancero que la línea tendrá agua nuevamente.

- Izar una Línea de Ataque

Se establece en primer término, que los distintos tramos de mangueras lleguen hasta el pie del edificio y en el lugar que se efectuará el izamiento. Para proceder al izado se ata la lanza, mediante un nudo ballestrinque en la unión con la manguera y un medio nudo sobre la caja chica para lograr que en la subida se mantenga perpendicular evitando que se golpee con algunas salientes del edificio.



### Tendido de Mangueras

Existen una serie de principios elementales para realizar las instalaciones de extinción que se resumen en:

1. Conocida la situación del fuego a extinguir, se calculará la distancia desde el cuerpo de bomba hasta el foco del fuego para saber los tramos de mangueras necesarios para el ataque, debiéndose incrementar su número en uno más como reserva para poder avanzar en caso necesario.
2. Extender el primer trozo y sucesivamente los otros, manteniendo la instalación a ser posible junto a los bordillos de las aceras.
3. Evitar, si es posible, cruzar las calles con las instalaciones. Si no es factible, disponer las mangas perpendicularmente a las mismas atravesándolas lo más cerca posible del punto de ataque.
4. Utilizar el menor número de tramos de mangueras posible, por lo que deberá buscarse el recorrido más corto desde el lugar de emplazamiento del vehículo al punto de ataque.
5. Evitar que las mangueras se entrecrucen al realizar su tendido.
6. Evitar las torsiones, los pliegues y los codos bruscos al sortear los bordes de los muros.
7. No efectuar la instalación de las mangueras sobre resoldos ni sobre elementos cortantes o punzantes.
8. Efectuar las instalaciones protegiéndolas de la caída de materiales.
9. Evitar, en todo momento, arrastrar las mangueras.

10. No golpear los racores.
11. No permitir el paso de vehículos sobre las mangueras sin haber puesto el puente de mangueras.
12. Abrir y cerrar siempre lentamente las válvulas de las bifurcaciones y lanzas para evitar el “golpe de ariete” que puede hacer caer el portalanza y romper las mangueras. Abrir ligeramente la válvula de la lanza para facilitar la salida de aire.

Una vez expuestos los principios básicos de las instalaciones, se explican los procedimientos prácticos para su realización:

### Arranque y Progresión

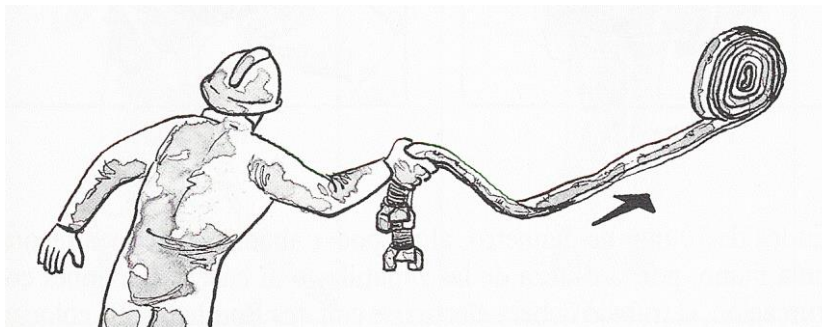
El arranque de una instalación se efectuará siempre con las mangueras de mayor diámetro que permita el punto de captación, llevándola lo más cerca posible del fuego. Allí se conectará una bifurcación desde la que se continuará con instalaciones del diámetro correspondiente.

Se evitará que las instalaciones se crucen, manteniendo siempre el sentido de salida del ramal de la bifurcación que se utilice. De esta manera se sabrá con exactitud la instalación que solicite apertura o cierre del paso de agua.

### Tendido Normal

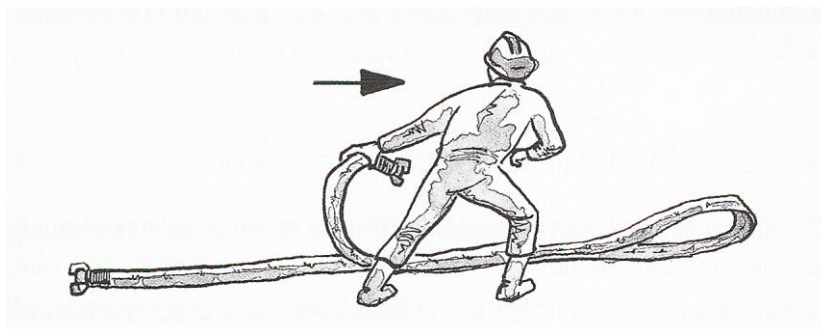
Para realizar estos tendidos se efectuarán las siguientes operaciones: Los operadores se situarán en el punto desde el que se quiere iniciar o continuar el tendido de la instalación con un tramo de manga enrollada, teniendo los racores sujetos en una mano y el resto en la otra. El cuerpo de la manguera se sitúa por encima de los racores y con el enrollamiento hacia adelante

En esta posición se efectuará un movimiento de vaivén con los brazos, soltando el cuerpo de la manga cuando se dirija hacia adelante, con este impulso la manga se quedará totalmente desenrollado en su mitad.





El racor de la parte inferior se conexionará a la instalación que se encuentra previamente tendida, con el de la parte superior se avanzará hacia donde se quiere continuar la instalación.



### Tendido en Espacio Reducido

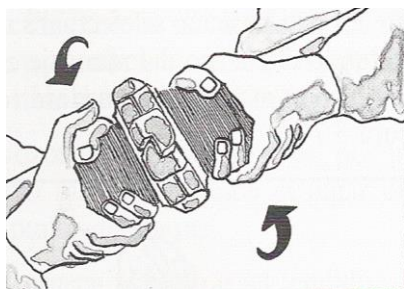
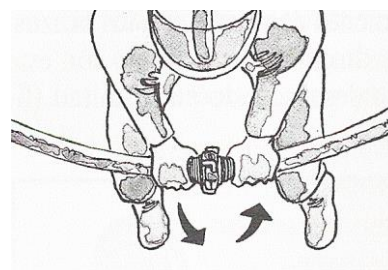
Si el siniestro se hubiese producido en un lugar reducido o con elementos que impidan lanzar la manga en la forma anteriormente expuesta, así como si se precisa izar la instalación por fachada, patio, o caja de escalera, se emplea la siguiente maniobra:

Se situarán los tramos de manga enrollados necesarios, uno junto al otro en el lugar hasta el que se pueda acceder conexasionándolos entre sí. Los trozos irán desenrollándose a medida que se tire de ellos, bien en sentido horizontal o vertical. Se mantendrá la instalación sin codos ni dobleces.

### Conexión de Racores

Las conexiones de los racores, de un trozo con otro en las instalaciones, son realizadas por uno o dos Bomberos, según los diámetros de las mangas.

En los de 70 mm. de diámetro, al no poder abarcarse bien los racores con una mano, por la dureza de las zapatillas o al hacer conexiones con la bifurcación, el trabajo deberá efectuarse con dos Bomberos. Se colocan, uno frente al otro, enfrentando los dos



racores y haciendo un ligero apriete al tiempo que los giran para unidos.

En mangas de 45 y 25 mm. de diámetro, la conexión es más sencilla y la puede realizar un solo Bombero, por ser los diámetros de los racores menores. Se sujeta un racor en cada mano, se colocan uno enfrente del otro, entre las piernas a la altura de las rodillas, usando éstas para presionar ligeramente en el momento de hacer el giro que engancha las

orejetas.



## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



#### **Cuidado y Mantenimiento de las conexiones de mangas**

Algunas reglas muy simples a considerar en el cuidado de acoples son las siguientes:

- ✓ Evite dejar caer y/o arrastrar las uniones.
- ✓ No permita que los vehículos pasen por sobre las mangueras.
- ✓ Examine las conexiones después que se haya procedido al lavado y secado de las mangueras.
- ✓ Remoje la empaquetadura o guarnición y la conexión giratoria en solución de agua tibia con jabón.
- ✓ Limpie las roscas de toda suciedad, barro, arena, aceite, etc.
- ✓ Inspeccione la guarnición y sustitúyala si has evidencia de rotura o daño de la misma.

Debido a que la manga o manguera contraincendios es un dispositivo o herramienta usada durante el combate de incendios, es natural que va a ser sujeta a todos los tipos de situaciones. Poco se puede hacer en los incendios para proveer un uso seguro y protegerla de los daños menores bajo ciertas circunstancias.

Probablemente el factor más importante relacionado en la vida de una manguera es el cuidado que reciben después de los incendios en el almacenamiento y sobre el vehículo contraincendios.

Las mangueras se deben seleccionar con cuidado para asegurar sus cualidades duraderas, pero a pesar de sus buenos materiales no pueden aguantar los daños mecánicos, el calor, moho, los contactos químicos y las presiones que exceden los límites para las cuales fueron diseñadas.

La vida de una manguera contraincendios es, sin embargo, considerablemente dependiente sobre qué tanto se protege en contra de estas causas destructoras.

- **Daño Mecánico:**

Una manguera contraincendios se puede dañar de varias formas mientras está siendo usada. Algunos daños mecánicos comunes son partes desgastadas, rasgaduras, abrasiones, acoples golpeados o dañados, forros interiores de caucho agrietados, etc.

Para prevenir estos daños, se recomiendan las siguientes practicas:

- ✓ Evite poner la manguera sobre esquinas rasposas y/o que tengan filo.
- ✓ No permita que los vehículos pasen por encima de una manguera contraincendios no protegida.
- ✓ Evitar el cierre repentino de la lanza para prevenir el golpe de ariete.
- ✓ Ponga dispositivos de protección por debajo de la manguera para evitar el rozamiento cuando la misma vibre cerca de la bomba.
- ✓ Evite las presiones excesivas de la bomba sobre las líneas de mangueras.



## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



- Calor:

La exposición de la manguera al calor excesivo o su contacto con el fuego chamuscará, derretirá o debilitará la tela y secará el forro interior de caucho. Un efecto similar de secamiento puede ocurrir a estos forros interiores cuando una manguera se cuelga de la torre de secado de mangueras por un periodo prolongado de tiempo a temperaturas altas.

Para prevenir estos daños, los bomberos deben sujetarse a las siguientes prácticas recomendadas:

- ✓ Proteja la manguera del calor excesivo o del fuego cuando sea posible.
- ✓ No permita que la manguera quede en cualquier área caliente después de que se haya secado.
- ✓ Manguera que no haya sido usada por algún tiempo debe pasar agua por ella para prolongar su vida útil.
- ✓ No es recomendable secar mangueras contraincendios sobre el pavimento caliente.

- Moho:

Se puede desarrollar moho sobre el recubrimiento tejido cuando se permite que las superficies exteriores queden mojadas.

Esta condición causará el pudrimiento y la descomposición con el deterioro consecuente de la manguera. Enseguida se explicarán algunos métodos para evitar formación de moho:

- ✓ Saque las mangueras mojadas o húmedas del vehículo contraincendios después de cada servicio y cámbielas por mangueras secas. Están comercialmente disponibles mangueras que resisten los efectos de la humedad y que pueden permanecer dentro de la cama de mangueras cuando estén mojadas, sin embargo, es mejor secarlas y cambiarlas de posición como cualquier manguera común.
- ✓ Las mangueras que no han sido sacadas de un vehículo contraincendios durante un periodo de treinta días deben ser mojadas, inspeccionadas y puestas nuevamente sobre el vehículo.
- ✓ Algunas mangueras contraincendios han sido tratadas químicamente para que puedan resistir el moho, pero tal tratamiento no siempre es efectivo cien por cien. Por esto la manguera se debe desenrollar cada 30 días y pasar agua por ella cada 90 días para prevenir que el caucho que cubre el interior se seque y agriete.

- Contacto Químico:

Las sustancias y los vapores químicos pueden dañar el forro interior de caucho y



## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



con frecuencia causara que el forro interior y el recubrimiento interior se separen. Cuando la manguera esta expuesta a productos petroleros, pinturas, ácidos, álcalis, se puede debilitar hasta el grado de que revienta.

Después de estar expuesta a sustancias o vapores químicos, la manguera se debe limpiar tan pronto como sea posible, a continuación se detalla algunas practicas que se recomiendan:

- ✓ Remueva y cepille todos los residuos de ácido con una solución de bicarbonato de sodio y agua, el bicarbonato neutraliza los ácidos.
- ✓ Asegúrese cuando este llenando el tanque con combustible de no derramarlo sobre alguna manguera.
- ✓ Si existe la menor sospecha de daño, la manguera debe ser probada nuevamente.
- ✓ Evite poner la manguera en la cuneta o donde hayan estacionado vehículos junto al borde de la acera, los vehículos estacionados gotean aceite del motor y ácido de la batería.
- ✓ El agua derramada que sale del área del incendio también puede tener varios materiales extraños que pueden dañar la manguera.

#### • Lavado, Secado y Almacenado:

La importancia de una manguera contraincendios confiable no siempre es apreciada y es probable que la manguera que haya sido descuidada fallara cuando se la ocupe. La sustitución de un tramo de manguera defectuoso resulta una perdida de tiempo lo que puede permitir que el incendio llegue a proporciones fuera de control.

Una manguera contraincendios que este en mal estado también puede ser causa de lesiones serias a los bomberos y otras personas. Las técnicas para lavar y secar una manguera y las provisiones para su almacenamiento son funciones muy importantes en el cuidado de ella.

Después que la manguera haya sido usada en un incendio, la acumulación normal de polvo y mugre se debe quitar con un cepillo, cuando esta ha sido expuesta al aceite se debe lavar con jabón o detergente, asegurándose que se quite todo.

Entonces la manguera se debe enjuagar adecuadamente. Una vez que la manguera contraincendios haya sido lavada completamente, se debe secar colgándola de una torre o cualquier dispositivo previsto para tal fin, no debe ser expuesta a los rayos solares por periodos excesivos de tiempo.

Finalmente se procederá a su enrollado y dispuesta en los estantes de almacenamiento o en los vehículos.

## Uniones

Desde los primeros momentos en que se usaban las mangueras de cuero y lona para llevar agua a los incendios, se hacia necesario cierto tipo de dispositivos de unión. La historia de las primeras aplicaciones de estos dispositivos revela que las conexiones fueron hechas inclusive de metal. En la actualidad los acoples para las

mangueras de incendio son hechas de materiales duraderos y diseñados de tal manera que resulta posible conectar y desconectar mangueras en poco tiempo y sin mayor esfuerzo. Los materiales para los acoples son generalmente aleaciones de bronce, aluminio o magnesio en porcentajes variables, que evitan la corrosión. Gran parte de la eficiencia en el trabajo de mangueras contra incendio, dependerá de las condiciones y el mantenimiento que se les dé a los acoples. Por lo tanto, los bomberos debemos tener un claro conocimiento de los acoples con los cuales trabajamos cotidianamente. Existen acoples de materiales plásticos poli carbonados, que son resistentes a ácidos, etc. Y además muy livianos.

- Tipos de acoples para mangueras

Existen diversos tipos de acoples o uniones para el uso en los servicios de bomberos, algunos de los cuales son mostrados en las ilustraciones presentadas a continuación.

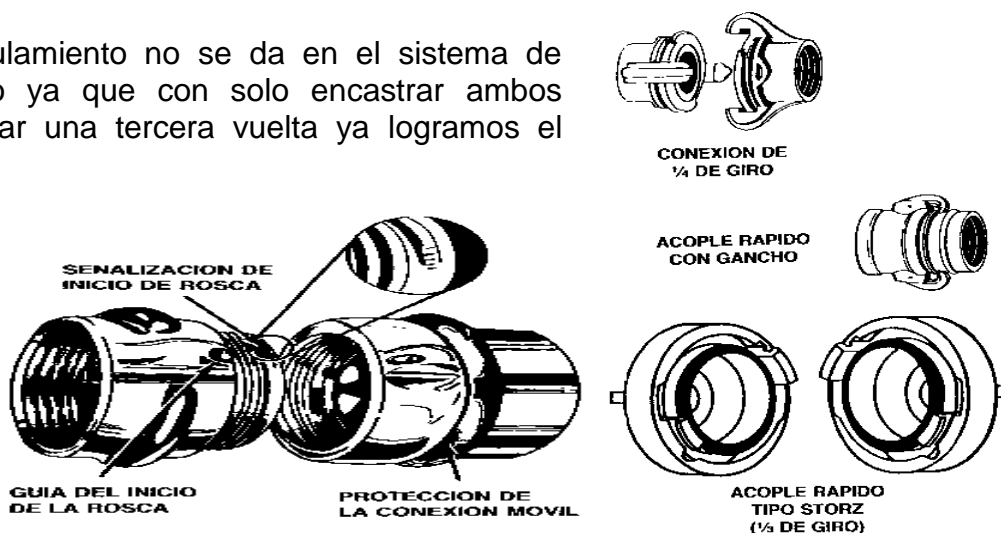
Particularmente en todos los Cuerpos de nuestras provincias existen dos tipos:

- ✓ Rosca a sistema americano.
- ✓ Unión storz (alemán), también llamado de acople rápido.

Fácilmente se distinguen los mismo, ya que en el primero dichas uniones están construidas en bronce encontrándose en un extremo de la manguera una rosca macho y en el otro extremo una rosca hembra; mientras que el sistema storz ambas uniones son gemelas y están construidas en aluminio, advirtiéndose además una gran diferencia en el peso.

En el sistema americano, la unión macho posee una rosca exterior de cinco hilos triangulares, que se une a la unión hembra a través de una rosca similar interior, contenida en la denominada anilla giratoria. Ambas uniones poseen para su acople y ajuste dos proyecciones cilíndricas truncadas, debiendo agregar además que el hecho de que la anilla de la rosca hembra sea giratoria obedece a la necesidad de que cuando ajustemos las uniones, la manguera no se estrangule.

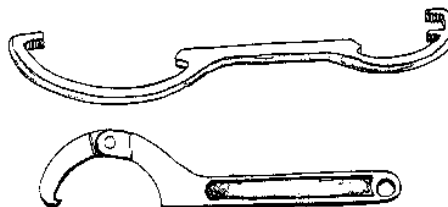
Este estrangulamiento no se da en el sistema de acople rápido ya que con solo encastrar ambos acoples y girar una tercera vuelta ya logramos el sellado de ambas uniones.





## **Llave de Union**

Herramienta indispensable para el ajuste de uniones. Su empleo es tan necesario en toda maniobra y tendido de mangueras que conforma un accesorio permanente en el equipo de todo bombero.



## **C. ADAPTADORES Y REDUCCIONES**

Durante las distintas maniobras que se llevan a cabo en la tareas de extinción, ya sea para emplazar la unidad de ataque, o bien en el tendido de las líneas de manguera necesarias para combatir un incendio, en ciertas circunstancias se hace necesario conectar entre sí materiales de distintas características de acople y diámetro. En tales emergencias se imponen el uso de piezas especiales que reciben el nombre de adaptadores y reducciones. La siguiente nómina de adaptadores y reducciones son las de mayor uso.

- ✓ 2 1/2" STORZ A 1 1/2" STORZ
- ✓ 2 1/2" STORZ A 2 1/2" MACHO
- ✓ 2 1/2" STORZ A 2 1/2" HEMBRA
- ✓ 2 1/2" STORZ A 3" HEMBRA
- ✓ 2 1/2" HEMBRA A 2" HEMBRA

## **2. RECURSOS HIDRICOS**

Procedimiento que se lleva a cabo en el lugar de la emergencia con la acción de suministrar agua desde otras fuentes a la unidad de ataque.

Existen diversos procedimientos para hacer ABASTECIMIENTO.

Antes de conocer estos procedimientos debemos conocer, ¿QUÉ ES LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA?

La PRESIÓN ATMOSFÉRICA es la fuerza que ejerce el peso del aire en la atmósfera sobre la tierra.

La presión atmosférica nos determina también la altura máxima de aspiración o succión, es por ello que los manguerotes nos son de más de 6 m. Porque no se puede succionar a más de esa profundidad.

Es importante comprender que no es la fuerza de la bomba la que hace subir el agua, sino la presión atmosférica.

- Elementos o Equipos par Abastecimiento:

- ✓ Hidrantes de pared.

- ✓ Hidrantes de piso.
- ✓ Columna hidráulica.
- ✓ Electro bombas.
- ✓ Bombas centrífugas.
- ✓ Motobombas.

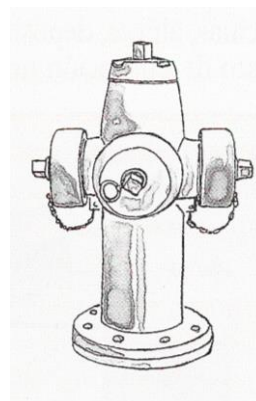
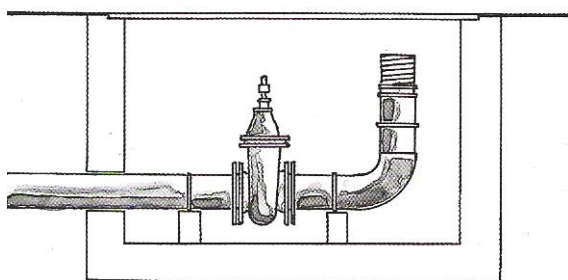
## **A. HIDRANTES**

### Definición

Punto de captación específico para bomberos dotado de un gran caudal.

Conducción de agua de gran sección (80 ó 100 mm. de diámetro) tornada directamente de la arteria principal de distribución de agua.

Pueden estar enterrados en una arqueta con una única salida o terminados en una columna provista de tres salidas cuyos diámetros, en función del de la columna, serán los siguientes:



- Tipo 80 mm.: una salida de 70 mm. y dos de 45 mm.
- Tipo 100 mm.: una salida de 100 mm. y dos de 70 mm.

El caudal estándar es de 500 l/mino para el tipo 80 mm. y 1.000 l/mi no para el tipo 100 mm. a una presión de 1 bar. (10 m.c.a.).

### **Manejo**

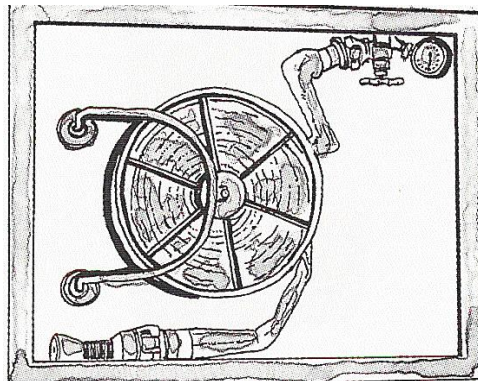
Si se encuentra en arqueta enterrada, levantar la tapa de la misma, acoplando la columna de hidrante o una bifurcación de 100 X 2 X 70, a las que se unirán las mangas de 70 mm. y abrir la válvula. Si el hidrante cuenta con columna, acoplar directamente las mangas a las salidas correspondientes y abrir la válvula.

## Bocas de Incendio

### Definición

Punto de captación específico para bomberos, dotado de caudal suficiente para una línea, instalada normalmente en el interior de los edificios. Instalado en caja metálica empotrada y tapa con cristal de protección, cuenta con los siguientes elementos:

- Lanza con boquilla que permita la salida de agua en chorro y pulverizada, contando con mecanismo de cierre.
- Manguera con una longitud de 15 metros. Puede ser de 45 o 25 mm. de diámetro, siendo esta última de trama semirrígida y no colapsable.
- Racor de conexión tipo “Barcelona”, acorde con el diámetro de la manguera.
- Válvula de cierre de tipo volante para las de 45 mm. pudiendo ser de un cuarto de giro o de apertura automática, al girar la devanadera, para las de 25 mm.
- Manómetro para medir la presión existente en la red.
- Soporte para recoger la manguera, pudiendo ser del tipo devanadera o del tipo plegadora para conservada doblada en zigzag.



### Manejo

Abrir la tapa o romper el cristal, según las circunstancias. En este último caso asegurarse de que no quedan cristales en el marco, ya que podrían producir lesiones o cortar la manguera.

Extender toda la manguera sacándola del soporte, abriendo ligeramente el mecanismo de cierre de la lanza. Abrir la válvula del armario. Graduar el chorro y dirigido al foco del incendio.

## **B. COLUMNA**

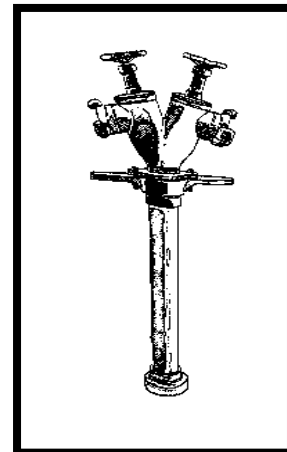
Se denomina columna hidráulica portátil a un material cuyo objetivo es permitir obtener agua de la red general a través de las llaves o hidrantes de piso. Estas se dividen en dos tipos:

### **Columna de Llave Interna**

Son las mas generalizadas y su nombre se debe por tener esta dentro de la misma columna. Este tipo se arma en los hidrantes a bola y sus distintas partes son:

- Cabeza o Gemelo:

Situado en la parte superior de la columna. Es una pieza de bronce giratoria con una o dos expulsiones terminada en rosca macho. En el centro de la cabeza o gemelo presenta una abertura circular para que penetre la varilla de la llave interior, existiendo allí un prensa-estopa para evitar la salida del líquido por ese lugar.



- Cajas:

Superior e inferior ambas construidas en bronce, la superior esta unida a la pierna o tubo por una soldadura presentando dos bridas en forma oval, unidas entre sí por dos pernos de bronce. La caja inferior está también soldada de la pierna o tubo presentando en la parte inferior una rosca macho que se extiende sobre la caja destinada a recibir la rosca hembra de la anilla. En el extremo inferior de esta presenta un retiro donde se aloja el rodete que permite un ajuste hermético con el hidrante de piso.

- Pierna o Tubo:

Es un conducto de cobre sin costura, que se halla unido a las cajas mediante soldaduras.

- Anilla:

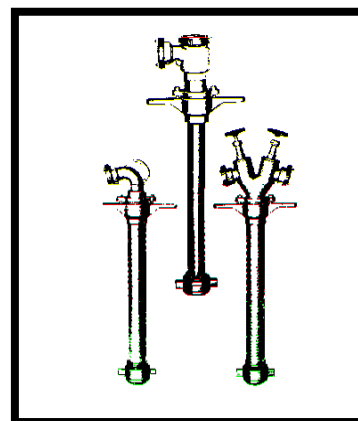
Se encuentra engarzada por medio de roscas a la caja inferior de la columna. Es de bronce y presenta dos proyecciones plana, destinadas a calzar en los engarces de las llaves de incendios para mantener firme la columna. Esta se desplaza por la rosca macho existente en la caja inferior de la columna .

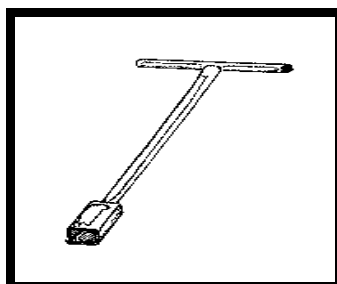
- Llave Interior:

Consta de manija, varilla y plato. Su función es de empujar la bola que existe en los hidrantes de piso para permitir el paso del agua al interior de la columna.

### **Columna de Llave Exterior**

Esta en cuanto a su tipo y característica es similar a la de llave interior pero al ser su llave independiente de la columna, esta circunstancia debe considerarse con respecto a la descripción indicada, por lo que deberán usarse en los hidrantes de piso contruidos para este tipo de columna.



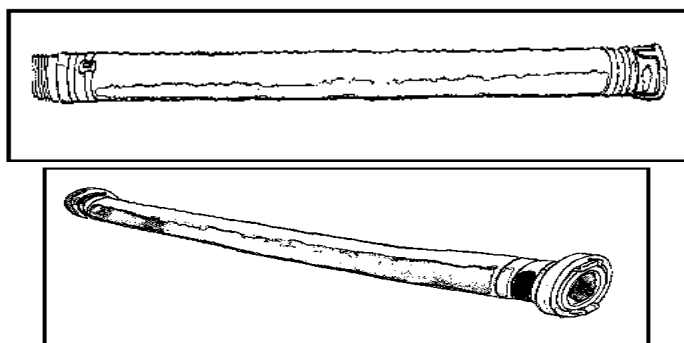


LLAVE DE COLUMNA EXTERIOR

## **C. CONDUCTO DE ASPIRACION**

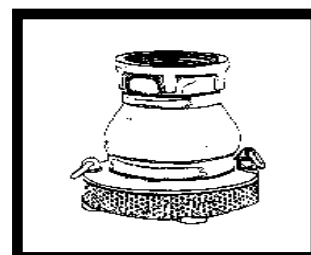
### **Manguerote**

Llamados también conductos de aspiración, requeridos para la captación de agua proveniente de niveles inferiores al del plano donde se emplaza la bomba. Su construcción reviste características especiales, que procuran satisfacer cualidades de hermeticidad y resistencia a la presión. Para el primer propósito se lo construye en tela y goma hasta lograr espesores de 8 a 10 mm aproximadamente incorporándose en su seno o superficie externa, un espiral de alambre fuerte que constituye el medio existente para absorber los esfuerzos de la presión exterior al operarse el vacío en su interior que tiende a aplastarlo evitando su deformación. Actualmente su cuenta con manguerotes de 2", 2 1/2", 3", 4 1/2" y 5".



### **Filtro**

Son piezas que se colocan en la extremidad del o los manguerotes, con el objeto de impedir la entrada de cuerpos extraños en el interior de la bomba, ya que cualquier objeto que pudiera entrar en los manguerotes podrían dañar mecanismos vitales del equipo. Los filtros para bombas centrífugas, deben poseer un dispositivo especial, que se

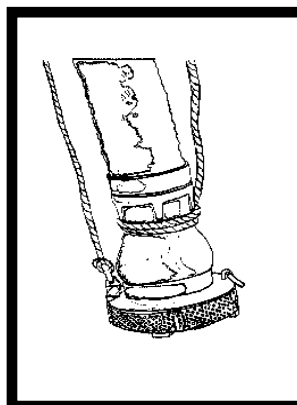




conoce como válvula de retención, para que en caso de que la bomba, por cualquier circunstancia deje de funcionar la columna quede formada y no sea necesario efectuar nuevamente el vacío, al reanudar el trabajo. A fin de asegurar un buen caudal así como también la obstrucciones de algunos de los agujeros por cuerpos extraños (algas, basura, etc.), la sección total de los agujeros de un filtro debe ser de por lo menos 3 veces mayor que la sección del manguerote.

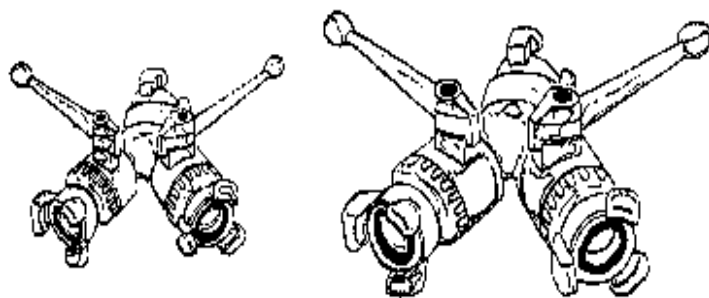
- Maniobra para el Armado de Aspiración

El ajuste perfecto de las uniones es una condición fundamental para poder efectuar el vacío, por cuya causa, antes de proceder a su armado deberá verificarse de que tenga su correspondiente guarnición y que estas se hallen en buenas condiciones. Para manguerotes de gran diámetro, teniendo en cuenta su rigidez y peso, se necesitan dos hombres por tramo para que sus uniones queden debidamente enfrentadas y luego proceder al ajuste de las mismas. Cuando sea necesario descender el manguerote a un nivel inferior, deben ser asegurados previamente mediante dos sogas, independiente de aquella que acciona la válvula de retención. Una de ellas hace la sustentación de la línea, evitando que la fuerza sea ejercida por el mandrilado, y la otra es empleada para proceder al descenso de la línea armada y su posterior izado. Finalizada esta operación se procederá al fijado de estas sogas a una parte firme como por ejemplo paracolpe, rueda, etc.

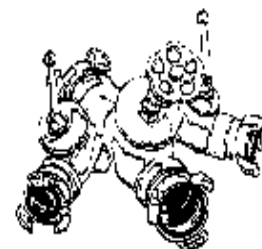


## **D. GEMELOS**

Se denomina gemelos a unas piezas de conexión utilizadas en el tendido de líneas de mangueras. Son de dos tipos, conociéndose en el léxico bomberil, como gemelo convergente a uno y divergente el otro. La aplicación del primero tiene como propósito reducir los inconvenientes que para las tareas de extinción reporta un deficiente suministro de agua, de reducido caudal y presión. En este caso se procede a la fusión de dos líneas en una, maniobra con la que se tendrá una manguera portadora del caudal de ambas, en la cual si bien la presión será la misma, habrá aumentado en cambio la velocidad de conducción, como lógica consecuencia de la relación hidráulica que mantienen los factores citados. En cuanto al gemelo divergente, procura el aprovechamiento al máximo de una línea de mangueras que cuenta con elevado caudal y presión, o también cuando esos valores la hagan inapropiada para el desenvolvimiento de las tareas de extinción. En tal caso el gemelo divergente, subdivide o bifurca la línea original en dos, cuyas condiciones de trabajo guardarán mayor relación con el régimen impuesto por las citadas tareas, habiéndose reducido además las pérdidas por fricción, que al duplicarse, reduce a la mitad dicho factor.



**GEMELOS DIVERGENTES  
VARIEDAD "BIFURCACION"**



**GEMELO DIVERGENTE  
VARIEDAD "TRIFURCACION"**

## **E. MOTOBOMBAS**

Una motobomba es un conjunto de fuerza motriz, más bomba, más accesorios e implementos para prestar servicios en la extinción.

Se diferencia fundamentalmente de las autobombas, por no poseer poder de autotraslado. No poseen tanque o depósitos auxiliares con reservas de agua. Son de poco tamaño y de fácil transporte.

### **Características**

Existe una gran variedad de modelos y diseños de motobombas, siendo sus principales características comunes las siguientes:



## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



- ✓ Bomba impulsora de agua:  
Son del tipo centrífuga y viene dotadas de su succión, cuyas medidas son variables de acuerdo a la capacidad de la bomba. Y sus expulsiones, en caso de ser una es directa, cuando son dos o más, viene provistas de válvulas cada una de ellas.
- ✓ Motor eléctrico o a explosión:  
Es de uso generalizado el motor a explosión, de combustión interna, y alimentación a nafta o mezcla, que en general tiene arranque manual y de una potencia relacionada al requerimiento de la bomba que se ha de instalar. Un requerimiento importante del motor, debe ser su agilidad de aceleración y desaceleración, pues al no contar las motobombas con caja de acople, u otro elemento de acople, ya que el mismo es directo.
- ✓ Boca de succión:  
La boca de succión es una sola y su diámetro depende de la capacidad de la bomba.
- ✓ Boca o bocas de expulsión:  
La cantidad de bocas de expulsión será de acuerdo a la capacidad de la bomba.
- ✓ Bomba de Vacío:  
Cuando se trata de motobombas medianas o pesadas, suelen venir dotadas con bombas de vacío, según el fabricante.

### **Tipos de Motobombas**

Acorde a los modelos, los rendimientos y la configuración técnica de las mismas, se las puede dividir en:

- Livianas: Transportables a mano o portátiles (una sola persona), con una capacidad de 45.000 litros / hora.
- Medianas: Transportables a mano o portátiles (más de una persona), con una capacidad de 75.000 litros / hora.
- Pesadas: Que por esta característica necesitan de un trailer para su transporte, con una capacidad de + de 75.000 litros / hora.

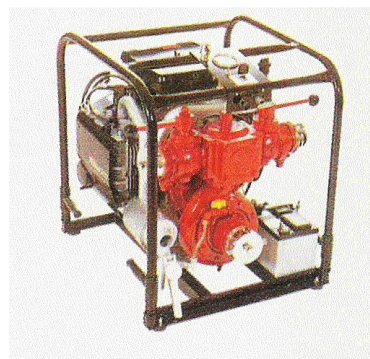
Siendo también otra característica por la cuál también se las puede diferenciar es que son aptas para:

- Presión.
- Caudal.

### Distintos Tipos

La motobomba liviana se caracteriza por su motor de pequeña potencia (hasta 10 HP), su poco peso, hasta 50 kg., y su caudal que está aproximadamente en los 45.000 hasta los 60.000 litros por hora.

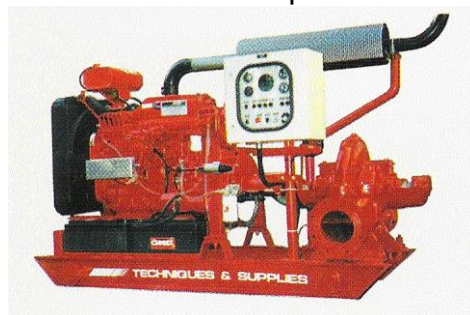
Generalmente esta armada sobre un chasis liviano con patas de apoyo, o sobre un trineo. Su autonomía generalmente está dentro de las 3 horas de marcha, pero su recarga es muy simple. Para ser utilizada como bomba de ataque a un incendio se puede contar con una presión de hasta 4 kg. / cm<sup>2</sup>, con una línea de 63,5 mm.



La motobomba mediana, generalmente viene provista de un motor bicilindro o monocilindro, de mayor potencia que las anteriores (hasta 35 HP), tiene un peso bruto de está 90 kg., y arrojan caudales de hasta 80.000 a 90.000 litros por hora.

Generalmente están armadas sobre trineos o pueden venir dotadas de pequeñas ruedas para deslizarlas sobre superficies mas o menos lisas. Su autonomía de marcha de acuerdo al depósito de combustible están en el orden de las 3 horas.

Viene dotada de dos salidas de 63,5 mm. Que utilizadas como líneas de ataque, mantienen una presión de hasta 4 kg. / cm<sup>2</sup>, al igual que las anteriores.



La motobomba pesada viene provisto de un motor de potencia superior a las anteriores (100 HP), y con bombas que hasta llegan a superar en capacidad a las de los propia autobombas denominados chicos, con caudales que sobrepasan los 100.000 litros / hora y presiones de trabajo que llegan hasta 10 kg. / cm<sup>2</sup> o más.

Vienen montadas sobre chasis con dos o más ruedas, lo que permite remolcarlas con un vehiculo. También vienen provistas de conductos para efectuar succión, tableros de control y manejo.

En general son un autobomba, sin contar con el tanque de agua y la posibilidad de transporte de elementos, ni tampoco su propio traslado.

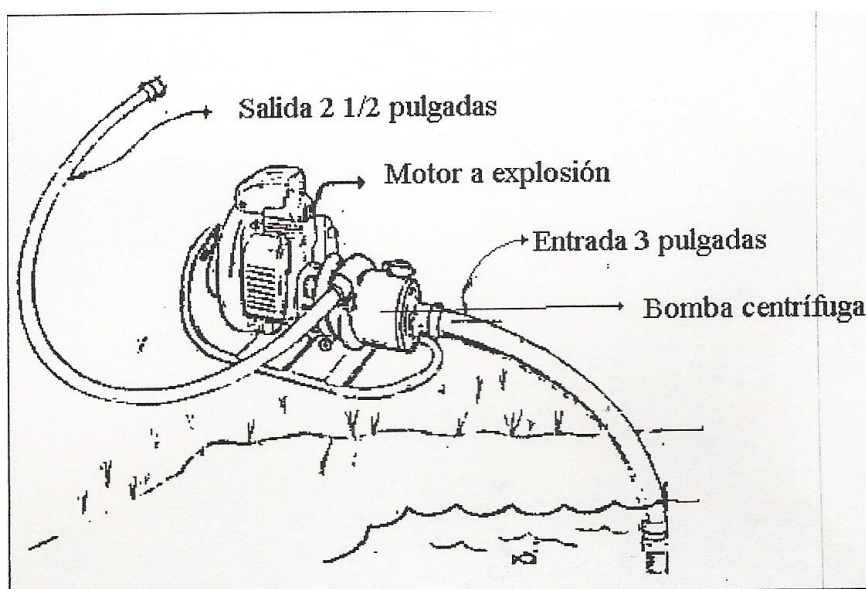
Como en los dos casos anteriores existen grandes diferencias entre cada tipo, de acuerdo a cada fabricante.





### **Recomendaciones en el uso de las motobombas**

- ✓ El terreno donde se va a emplazar tiene que ser firme, limpio y con espacio suficiente a su alrededor.
- ✓ El parachispas tiene que apuntar hacia lugares donde no haya posibilidades de incendio.
- ✓ La motobomba tiene que estar lo más cerca posible del nivel del agua.
- ✓ El manguerote debe quedar en descenso hacia el agua con su respectivo filtro que debe estar separado del fondo, de remolinos o fango, etc.
- ✓ El filtro debe estar protegido con un cesto de maya fina, piedras o un balde. NUNCA con una bolsa a su alrededor.



Esquema tipo de instalación de una motobomba portátil.

### **F. GENERADORES DE ESPUMA**

Todo equipo productor o generador de espuma requiere de un dosificador o premezclador del concentrado a los efectos de incorporarle agua e insuflarle aire con el objeto de generarla y se utilizan dos sistemas:

- a) A través de un tubo ventura.
- b) Por intermedio de una bomba dosificadora.

Los generadores de espuma pueden clasificarse en cinco categorías, según la cantidad de energía asumida:

- A) Método sin aspiración: Dos aparatos rociadores de agua y las lanzas de pulverización producen una espuma acuosa. Esta casi no tiene



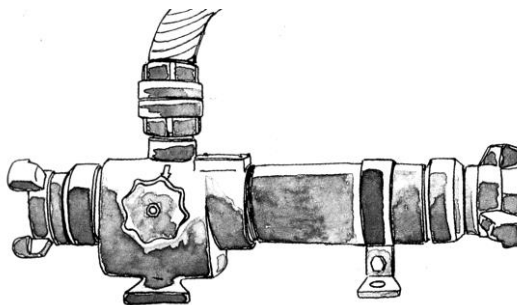
aplicación por formar una espuma de muy mala calidad y mucho agua, al no aspirar aire se basan en la colisión entre pequeñas gotas de agua y la turbulencia del aire para su formación. El resultado no es satisfactorio, aunque requiere muy poca energía y se pueden utilizar compuestos AFFF.

- B) Lanzas, Tubos y Aparatos Espumantes comunes con Aspiración: Constituyen la mayoría de los que se encuentran en el mercado, sean estos portátiles o de instalación fija. Generan espumas por efectos ventura y aspiración de aire. Aproximadamente el 90% de la energía cinética que lleva la solución se pierde en este tipo de aparato y la espuma de aire producida se puede distribuir siempre que no se requieran grandes diferencias de presión.
- C) Aparatos de Alta Presión de Retorno: Estos aparatos venturi modificados están calculados para conservar la energía de presión en la espuma. Funciona con presiones de retorno relativamente altas y al aspirar descarga la espuma en cañerías o mangas de recorrido relativamente largo o de inyección para la lucha contra incendios de combustibles en grandes depósitos.
- D) Aparatos de Espumas por Bombeo: En estos sistemas se inyecta a bombeo aire comprimido en la solución de espuma bajo presión. Son muy costosos y encuentran muy poca aplicación en las industrias y el comercio. Necesitan implementos adicionales que consumen gran cantidad de energía para inyectar aire, su espuma resulta homogénea y conserva cierta energía cinética.
- E) Aparatos Generadores de Espuma de Alta Expansión: Existen dos métodos para la generación de espumas de alta expansión, uno de ellos emplea un sistema ventura modificado, incorporando luego la mezcla a una corriente de aire muy turbulenta. El otro requiere de la aplicación de energía para formación de la espuma final (aire comprimido, por ejemplo). Este último produce una espuma de alta expansión con la suficiente energía residual para ser transportada por tubos o conductos largos.

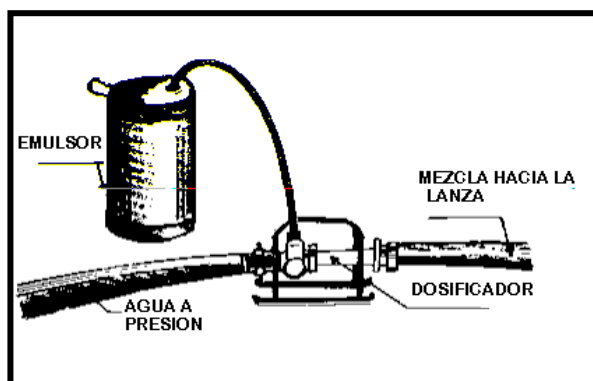
### **Dosificador o Premezclador**

El premezclador, también denominado dosificador, es el útil que va a incorporar el espumógeno en la instalación.

Esta formado por un cuerpo cilíndrico hueco con dos uniones en sus extremos. En el lado del aparato, por donde entra el agua, tiene un dispositivo venturi que succiona la espuma mediante un manguerote que se introduce en el envase de espumógeno. Este dispositivo puede contar con un dosificador de caudal.

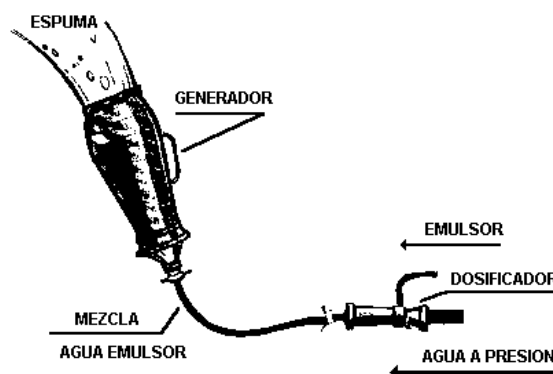


En la Figura se puede observar la generación de espuma mecánica mediante el uso de un Premezclador (dosificador).



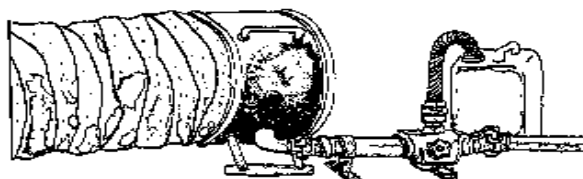
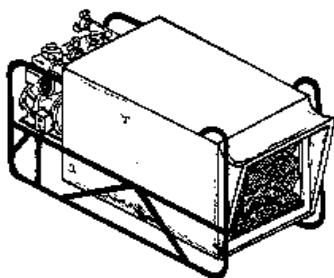
El emulsor se encuentra en un tambor y es llevado hacia el dosificador por succión (efecto venturi ) para mezclarse en su interior con el agua, la espuma mecánica propiamente dicha se forma a la salida de la lanza cuando recibe el porcentaje de aire adecuado.

En la Figura se puede ver como se forma la espuma con la utilización de un generador



### Generadores de Espuma de Grandes Volúmenes

Para la generación de grandes volúmenes de espuma se emplean ingenios mecánicos o hidráulicos consistentes en unos ventiladores, movidos por energía mecánica o hidráulica, a los que se inyecta la solución espumante que hemos obtenido con el premezclador, formándose la espuma al mezclarse con el aire en la placa tamizada.





Llevar conectada una manga de lona de gran diámetro que canaliza la espuma al punto en que se debe emplear.

Su alcance es reducido, desplazándose por deslizamiento ante el empuje que produce la espuma generada.

### **3. MATERIALES DE ZAPA**

En los servicios de bomberos, resulta importante contar con una cierta variedad de útiles de zapa, que de alguna manera, se emplean en una buena parte de los trabajos profesionales.

Entre los materiales de zapa podemos nombrar:

#### **A. Herramienta de Bombero**

##### **Definición**

Herramienta de hierro compuesta de martillo por un lado y de pala o pico por el otro, con mango de madera delgado, de unos 0,80 cm de largo (fig 4.1).

##### **Aplicaciones**

Se utiliza para demoler muros, tabiques, enfoscados, rebocos, cornisas; remover toda clase de escombros en los siniestros; clavar estacas, punteros, incluso clavos, y, en general, como auxiliar para salvamento.

##### **Forma de usarla**

Se coge con ambas manos el mango, una mano por delante cerca del martillo y la otra por la parte de atrás del mango, elevando la herramienta por encima del hombro, dejándola caer sobre el objeto que hay que romper.

##### **Mantenimiento**

Procurar que esté limpia de astillas en el mango, que la parte del martillo esté plana y lo mismo la pala que el pico, que será sustituida cuando no esté en condiciones; limpiada del agua y humedad para que no se oxide. Cambiar los astiles cuando se sospeche que están rotos.

##### **Averías**

Principalmente, rotura de los mangos y rotura del pico o pala cuando se trabaja con objetos duros y contundentes.

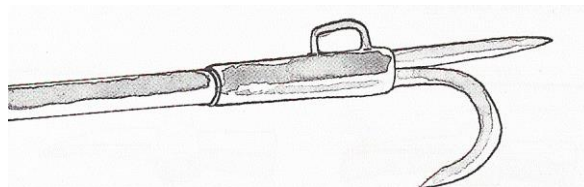
##### **Consejos prácticos**

Procurar, cuando se golpea, no fallar el golpe, pues puede romperse el mango; si se quiere trabajar a dos manos, derecha e izquierda, se adelantará la mano correspondiente cerca del martillo. Cuando se trabaje sobre techos o alturas limitadas por encima de la cabeza, coger la herramienta de forma lo más corta posible, o sea, las manos más cerca del martillo.

## **B. Bichero**

### **Definición**

Herramienta de demolición. Pincho de hierro, con gancho del mismo metal, con un mango largo de madera de una longitud de 2 metros.



### **Aplicaciones**

Se utiliza principalmente en saneamientos y derribo de revocas, enfoscados, muros, rotura de cristales, techos de escayola, cielos rasos, etc.

### **Forma de Usarla**

Se toma con ambas manos el mango, una mano por delante y otra por la parte de atrás; se pinchará o tirará dependiendo del trabajo a realizar.

### **Mantenimiento**

Procurar que el mango esté limpio de astillas que podrían clavarse en las manos; por ello, se lijarán los mangos. Limpieza del bichero una vez usado; mantenerlo libre de agua y humedad para evitar que se oxide.

### **Averías**

Regularmente se afloja el pasador que sujeta el bichero con el mango.

Puede romperse el mango al caerle algún objeto pesado.

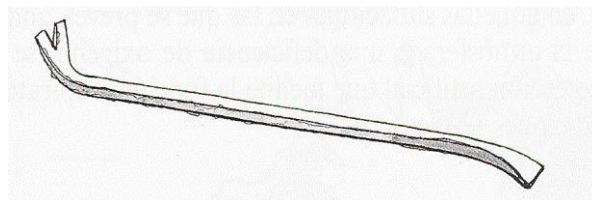
### **Consejos prácticos**

Cuando se esté tirando o saneando en alturas superiores a la estatura del Bombero, procurar que el bichero baje hacia el suelo a la vez que el objeto tirado, para evitar que caiga sobre las manos; nunca coger el bichero por la punta del mango con las manos juntas, pues hace mucha resistencia.

## **C. Palanqueta**

### **Definición**

Herramienta de demolición. Pieza rígida de hierro cilíndrica o prismática, más larga que gruesa; tiene una punta algo curvada y en la otra una pala partida en dos con una hendidura en el centro. Tiene una longitud de 60 cm.



### **Aplicaciones**

Arrancar clavos; usándola como palanca en trabajos de apeos, separación, de chapas, ascensores, puertas, ventanas, etc.

### **Forma de Usarla**

Se toma con ambas manos, se introduce en el objeto que hay que separar o levantar; se hace presión sobre la punta. Si se quiere sacar clavos, se introduce la



## **ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS**

### **MANUAL – PRIMER NIVEL**



cabeza de los clavos en la hendidura de la barra y se hace palanca.

#### **Mantenimiento**

Procurar que la pala y la parte de la hendidura tengan su corte correspondiente. Para ello, se procurará no golpear con ninguna de las partes. Mantenerla limpia de agua, para que no se oxide. Limpiada de grasa para que no se escurra.

#### **Averías**

Rotura de pala por trabajar con exceso de peso, o por golpear con ambas partes.

#### **Consejo prácticos**

Cuando se use como palanca, para aumentar la potencia, se pondrá un rodillo o un objeto debajo de la curva de la palanqueta.

### **D. Barra cilíndrica**

Útil rígido de hierro de 1,20 m de longitud, aproximadamente, terminado por uno de sus lados en punta y en forma plana por el otro.

Se utiliza para forzar elementos resistentes y perforar por percusión, pudiendo emplearse también como rodillo.

### **E. Hacha**

Herramienta cortante formada por una pala que tiene filo por un lado y un ojo para ensartada en un mango por el opuesto. Algunas presentan unos realces en sus caras para evitar el empotramiento cuando se usan sobre elementos de poco espesor.

### **F. Pala**

Herramienta compuesta por una lámina metálica de forma rectangular, terminada en algunos modelos en forma redondeada con una ligera punta. Cuenta con un mango de madera, de longitud variable, rematado con un maneral del mismo material o un pomo.

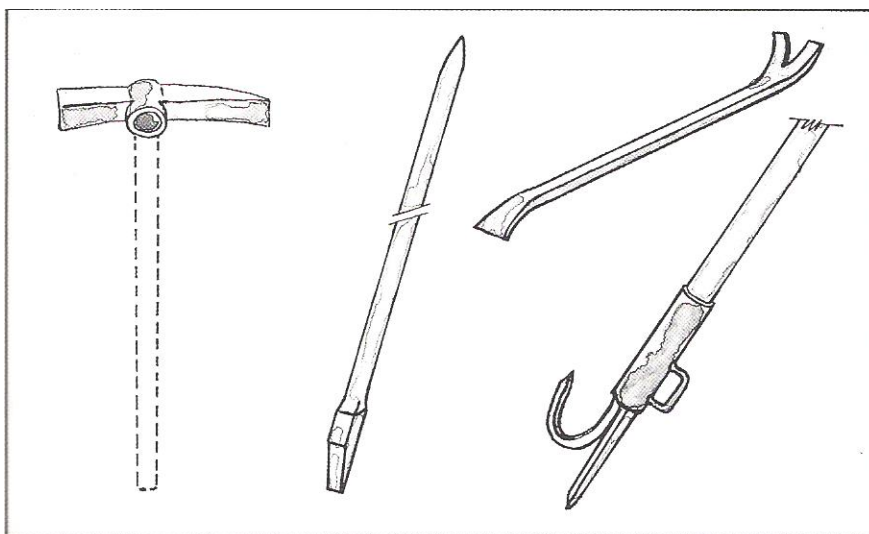
Se utiliza para desescombrar, arrojar arena y operaciones similares.

### **G. Bieldo**

Herramienta formada por una serie de varillas metálicas ligeramente dobladas terminadas en punta, unidas en su base por un elemento común en el que se inserta un mando cilíndrico de madera.

Se utiliza para remover residuos originados por fuegos de paja, papel y basuras.





## **4. CUERDAS Y NUDOS**

### **A. Cuerdas**

La práctica en el manejo de cuerdas descriptas está limitado a los nudos y amarres básicos usados más comúnmente en el servicio de Bomberos. Los procedimientos de los Bomberos en cada Localidad pueden contemplar el uso de nudos diferentes a los que se mencionan, y tales políticas deben ser estimuladas. Algunos Cuerpos de Bomberos ejercitan el hacer los nudos con los ojos cerrados para mejorar la habilidad del personal.

La cuerda es una de las herramientas más valiosas de uso múltiple usada por los Cuerpos de Bomberos. Se puede usar como un medio para alzar, bajar, como anclaje, aparejo, incluso para el control de la muchedumbre. Cuando se arregla con poleas o con un aparejo, puede usar la cuerda para incrementar grandemente el poder muscular y habilidad de levantar del bombero. Una sencilla combinación de poleas, por ejemplo puede multiplicar la habilidad de levantar hasta un factor de seis veces o más. La cuerda en si debe ser de alta calidad para aguantar las tensiones que tales usos ejercerán sobre ella. Por eso es importante que el Bombero conozca tanto como usar la cuerda de varias maneras y saber las características físicas de la misma.

### **Características Físicas de la Cuerda**

Debido a las situaciones críticas de seguridad de vida en que una cuerda puede ser usada, debe entenderse que el uso de ésta por los Bomberos es especial, y únicamente se parece superficialmente a una cuerda ordinaria usada por cualquier profano. Aún en las áreas especializadas de operaciones de Bomberos hay una variación considerable entre los diferentes tipos de cuerdas. Existen dos tipos básicos: cuerda torcida y cuerda forrada (kernmantle). La cuerda torcida es el tipo de



## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



construcción más conocido por la mayoría de la gente, siendo el tipo de construcción usada también para la cuerda de manila (bonches de fibras trenzadas y que dan el aspecto de un espiral a la cuerda). La cuerda torcida de nylon es elástica debido a que las vueltas en la cuerda se desenroscan bajo una tensión.

La cuerda forrada (kernmantle) se compone de un núcleo (kern) de filamentos cubierto por un forro (mantle). El núcleo de la cuerda es su fuerza, aguantando la tensión del peso o de la carga repentina de que la cuerda puede ser objeto. La forma en que el núcleo esté hecho también determina si la cuerda es “dinámica” (elástica) o “estática” (no elástica). La cuerda puede ser clasificada según el tipo de fibra usada en su construcción. Las clasificaciones generales son de fibra natural y de fibra sintética.

Tenemos distintos tipos de cuerdas de acuerdo al material que estén confeccionadas:

- **Vegetales:** de cáñamo, manilla y algodón.
- **Minerales:** acero.
- **Sintéticas:** nylon, paracón perlón y polipropileno.

De acuerdo a su elongación o estiramiento se clasifican en:

- **Estáticas:** elongan del 2 al 3 %.
- **Dinámicas:** elongan del 7 al 9 %.

## B. Nudos

Las prácticas con nudos son limitadas a los nudos y amarres más básicos usados por los Bomberos. Las políticas de los cuerpos de Bomberos, pueden incluir el uso de otros nudos, y tales políticas pueden incluir el uso de otros nudos y tales políticas son exhortadas. Los nudos usados para técnicas de rescate, comúnmente referidos como “nudos de rescate”. Sólo un método de atar estos nudos básicos se muestra, pero si un Bombero a aprendido a hacerlos en otra forma, no debe cambiar su técnica.

A través de las descripciones siguientes de cómo hacer los nudos se utilizarán los términos “parte fija” y “parte móvil”. A fin de entender estos términos se presentan las definiciones siguientes:

PARTE FIJA: la parte de la soga que será utilizada para el trabajo, tales como izar, halar o retener.

PARTE MOVIL: la parte de la soga que es utilizada para formar el nudo (conocida comúnmente como el “extremo suelto”).



## Elementos de un Nudo

Los nudos debilitan una cuerda debido a que la cuerda está doblada en la formación del nudo. Las fibras exteriores aguantan la mayor parte de la tensión por el dobléz y las fibras por la parte interior del dobléz son aplastadas. Entonces puede verse que un nudo con dobleces agudos debilitará una cuerda más que haría un nudo con dobleces menos agudos.

Los nudos deben reunir las siguientes condiciones:

- FÁCILES DE HACER.
- SÓLIDOS.
- NO CORREDIZOS.
- VISIBLES A SIMPLE VISTA.

## NUDOS DE AMARRE

- Empalme ocho.
- Pescador simple.
- Pescador doble.
- Llano.
- Vuelta de escota.
- Cola de vaca.

Desde el punto de vista profesional, toda atadura, ligazón o lazo que se haga con una cuerda recibe el nombre de nudo. Si se encuentran bien confeccionados mantienen su posición ya que la fricción impide su deslizamiento y por consiguiente su desatado. Aclaremos que las sogas tienen su máxima resistencia cuando el esfuerzo se hace a lo largo de su eje, por consiguiente, cuando más agudo es el dobléz empleado para hacer el nudo, mayor será el debilitamiento. A continuación damos la disminución aproximada de la resistencia de una cuerda con los nudos más conocidos:

- Llano 50%
- As de Guía 40%
- Ballestrinque 35%

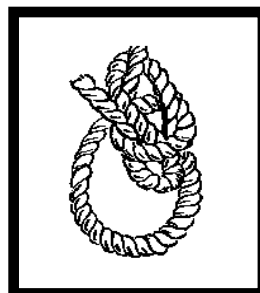
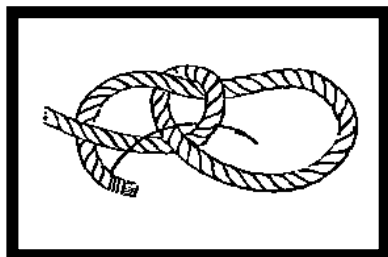
## VUELTA DE ESCOTA

Se emplea para unir dos sogas de distinto diámetro.



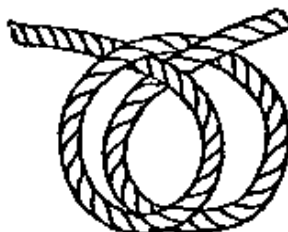
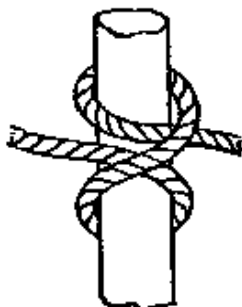
## AS DE GUIA

Es un lazo fijo que una vez ajustado no se puede correr. Se lo utiliza para subir o bajar a una persona y en general en toda clase de salvamento o trabajo donde se requiere que no se deslice y sea de una seguridad infalible.



## BALLESTRINQUE

Es un nudo sencillo y de mucha utilidad por lo cual se lo emplea en muchas maniobras en reemplazo de otros que resultan más complicados.

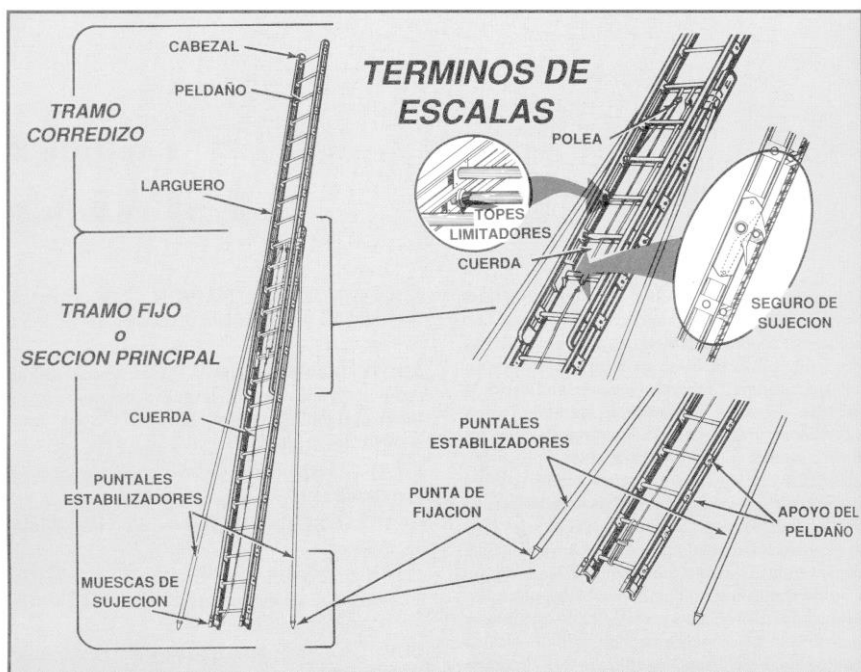


## 5. ESCALERAS

Aunque las distintas actividades relacionadas con el combate de incendios requieren que los bomberos utilicen una gran variedad de herramientas, las escaleras de incendio son esenciales en la ejecución de las dos tareas prioritarias: **salvar vidas y extinguir incendios**.

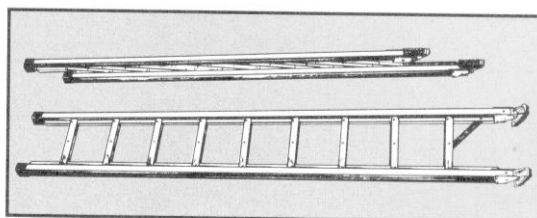
Las escaleras de superficie del servicio contra incendios no son consideradas unas simples herramientas o aparatos, ya que se requiere de un entrenamiento especial, en lo referente a destreza individual y trabajo en equipo, para hacer un uso eficiente de ellas en caso de incendio.

## A. Términos de Escaleras



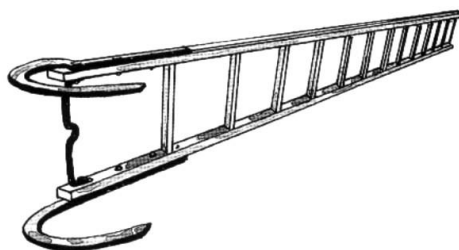
## B. Tipos de Escaleras

- **Escalera sencilla:** está compuesta de una sola sección y su longitud no es ajustable, denominada a veces escalera de pared, se utiliza para tener acceso rápido a las ventanas y techos de las edificaciones de uno y dos pisos. Deben ser construidas de modo que tengan mayor robustez y un peso mínimo. Su longitud varía entre 4, 4.3, 5, 5.5, y 7 metros.

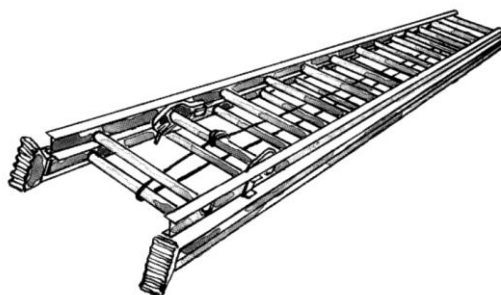


- **Escaleras de techo:** son escaleras sencillas equipadas con ganchos plegables en su extremo superior, los cuales se utilizan para anclar la escalera sobre el caballete del tejado u otra parte del techo. Su longitud varía entre 4 a 6 metros.





- **Escaleras de extensión:** son de longitud ajustable. Se componen de dos o más secciones que se deslizan a través de guías o soporte para permitir el ajuste de su longitud. Permiten el acceso a ventanas y tejados, poseen longitudes que varía de 7 a 15 metros.



- **Escaleras de pértigas:** son escaleras de extensión que tienen pértigas de apoyo para mayor estabilidad, no exceden los 15 metros.
- **Escaleras de combinación:** son diseñadas de manera que puedan ser utilizadas como escaleras sencillas, de extensión o de estructura, su longitud varían de 2 a 4.3 metros.

### C. Construcción de las Escaleras

Las escaleras del servicio de incendio deben estar en capacidad de resistir esfuerzos considerables tales como una sobrecarga imprevista, exposiciones a temperaturas extremas, caídas de escombros y usos distintos de aquellos para los que fueron diseñados.

Debido a la importancia de eliminar, o por lo menos reducir algunos efectos estructurales y debilidades en el diseño, las especificaciones relativas a escaleras deben ser escritas de modo que cumplan con los requisitos establecidos en la Norma NFPA 1931, todas las escaleras deben llevar incorporada una etiqueta de certificación, emitida por el fabricante, donde se indique que la misma cumple con lo establecido en la Norma.



## **ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS**

### **MANUAL – PRIMER NIVEL**



- Aspectos sobre la Construcción

Los principales componentes en la construcción de una escalera son los largueros y los peldaños. Dos de los diseños utilizados son el de los largueros sólidos y largueros de entramado. Sin embargo, ambos tipos deben cumplir las mismas especificaciones.

Para longitudes de 8 metros o menores, la construcción con largueros sólidos provee escaleras más livianas. Para longitudes intermedias de 8 a 11 metros, las escaleras metálicas de largueros sólidos por lo general serán todavía más livianas, aunque con construcción de madera sería lo contrario. Para escaleras más largas con longitudes a 11 metros, la construcción de entramada permite una escalera más liviana.

Los peldaños de la escalera no deben ser menores de 30 Mm. en diámetro y espaciados sobre centros de 360 Mm.. cuando se utilizan peldaños de metal, éstos deben ser contruidos de un material acanalado, endentado, estirado o con hoyuelos, pero de alta resistencia. Como alternativa, los peldaños pueden ser revestidos con un material antirresbalante.

Las escaleras para el servicio contra incendios pueden ser contruidas de metal, madera o fibra de vidrio, indistintamente del tipo de material utilizado en la construcción de escaleras, éste debe ser de alta calidad. La variedad de materiales usados es probablemente el resultado de la disponibilidad del material y los esfuerzos realizados por mejorar la construcción de escaleras.

- Escaleras de Metal

Las escaleras de metal del servicio contra incendios son generalmente contruidas con una aleación de aluminio tratado térmicamente. Las razones para el uso del aluminio son tres:

- Es de peso liviano
- Tiene una robustez adecuada
- Permite una inspección visual confiable de todas las partes de la escalera.

Las escaleras de aluminio requieren generalmente menos mantenimiento que las de madera porque no es necesario proteger sus superficies exteriores con revestimientos artificiales, además es difícil a veces para una persona realizar una inspección visual sobre el mantenimiento de las escaleras de madera, ya que pueden estar ocultos ciertos defectos tales como rugosidades, nudos nótulo, etc. mantener una escalera de aluminio limpia es un proceso relativamente sencillo y por lo general no son necesarios programas especiales de mantenimiento. Existe sin embargo algunas desventajas en utilizar aluminio para las escaleras, una resulta el hecho de que son buenas conductoras de la corriente y otra desventaja es el creciente posibilidad de congelamiento en climas extremadamente fríos. El aluminio puede enfriarse demasiado en invierno y calentarse notablemente en verano debido a sus buenas propiedades conductivas.

- Escaleras de Madera

La ABETO Douglas ha sido por mucho tiempo la madera favorita para largueros de escaleras porque está exenta de nudos y rugosidades. El fresno o nogal se usa para peldaños. Por lo general se requiere de un período de secamiento de dos años para que un material de escaleras pueda llenar los requisitos sobre el contenido de humedad, el cual oscila entre un 9% y 12%. Las escaleras construidas a base de madera con excesiva humedad probablemente encojan, causando alabeos de los peldaños o haciendo que éstos se desprendan. El encogimiento de la madera es particularmente notable después que la escalera ha estado sometida a baja humedad y calor artificial. Este proceso de secado lento es una de las causas principales en el desprendimiento de peldaños y agrietamiento de rieles en las escaleras de madera.

Algunas escaleras son fabricadas con compuestos de madera y aluminio para aprovechar el bajo peso y robustez, asimismo como la resistencia a la electricidad. Estas escaleras tienen rieles de madera y peldaños de aluminio.

- Escalera de Fibra de Vidrio

Las escaleras hechas de fibra de vidrio son relativamente nuevas en el servicio de bomberos. Estas escaleras no son totalmente construidas en fibra de vidrio, sino de una combinación de largueros de fibra de vidrio y peldaños de metal. La principal ventaja de la fibra de vidrio es que no es conductora de la electricidad. Esto se da como consecuencia de las densas propiedades de la fibra de vidrio y de la cantidad de materiales requeridos para satisfacer los requerimientos de robustez.

## **D. Mantenimiento de las Escaleras**

El establecer un continuo programa de limpieza de las escaleras no es solamente una cuestión de apariencia. Lo sucio o los residuos acumulados luego de un incendio pueden almacenarse hasta el punto que las secciones de las escaleras resulten poco operables. Las escaleras deben entonces limpiarse después de cada uso. Lo sucio debe removerse utilizando agua corriente y cepillo. Se pueden utilizar ciertos solventes para quitar residuos aceitosos o grasosos. Cuando las escaleras estén húmedas o después de enjuagarlas, séquelas con un trapo. Durante cada periodo de limpieza, los bomberos deben proceder a verificar si hay algún defecto en las escaleras. Aunque muchas escaleras de superficie son construidas con materiales distintos a la madera, es posible que todas las escaleras tengan, o se les formen defectos y se deterioren debido a un mantenimiento





## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



inadecuado. Las porciones deterioradas o débiles de una escalera pueden ser encontradas mas fácilmente mediante inspecciones regulares y sistemáticas. La inspección debe cubrir todas las partes de una escalera y cuando una sección muestre un deterioro excesivo, se debe determinar la causa.

Las escaleras de metal no están sujetas a muchos de los problemas derivados de la humedad y condiciones climáticas que afectan a las escaleras de madera. Rodas las abrazaderas, guías, frenos, retenes, drizas, remaches, poleas y otras partes movibles deben ser lubricadas al menos cada seis meses con grasa resistente al agua. La grasa vieja deber ser removida con un disolvente.

Las escaleras de madera requieren una inspección mas minuciosa que las de metal, porque sus entramados y largueros están sujetos a sufrir agrietamientos y astillarse. Los peldaños de madera son susceptibles a dañarse en el punto donde ellos entran en contacto con los retenes, las pértigas de madera tienen características de deterioro similares.

## 6. COMUNICACIONES

### Concepto de Comunicación

Es la información que alguien entrega a otra persona, por cualquier medio que sea comprensible para quien la recibe.

Para una conveniente utilización de los sistemas radiales bomberiles, los mensajes deben seguir ciertas normas y criterios que garanticen su claridad, precisión y brevedad.

El conocimiento de estas normas y una practica adecuada permitirá a los Bomberos Voluntarios comunicarse con eficiencia y profesionalismo.

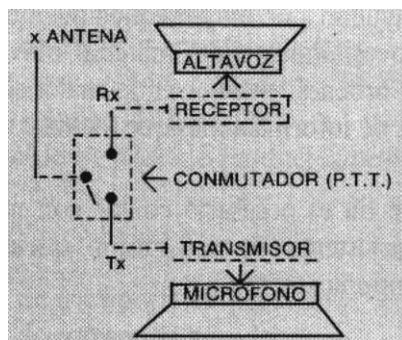
Nociones de Radiocomunicaciones

#### A. Definiciones

- Red: Conjunto de medios de comunicación que dependen de un solo mando.
- Equipo Portátil: Aparato de comunicación que puede variar de situación durante la transmisión y se encuentra autoalimentado.
- Equipo Móvil: Aparato de comunicación que puede variar de situación durante una transmisión, cuya fuente de alimentación está situada en un vehículo.
- Equipo Fijo: Aparato de comunicación instalado permanentemente en un edificio.
- Estación Base: Centro de comunicación que dirige una red.

## Equipo Transmisor-Receptor

Un transmisor-receptor de radio consta esencialmente de los siguientes módulos o partes:



Este esquema corresponde al de un equipo que puede transmitir y recibir señales, pero no hace ambas funciones simultáneamente.

Mientras transmite no es capaz de recibir, y viceversa, pero sí tiene la posibilidad de trabajar en modo símplex (una sola frecuencia para transmitir y recibir) ó semidúplex (dos frecuencias, una para transmitir y otra para recibir).

## **B. Normas Generales de Manejo**

Deben tenerse presentes las siguientes normas de manejo:

- a) Cuando un equipo está transmitiendo no puede recibir.
- b) Si transmiten simultáneamente varios equipos, las señales emitidas se mezclarán y resultarán ininteligibles.
- c) Desde que se pulsa el conmutador, hasta que el equipo esté apto para emitir existe un período transitorio, de unas fracciones de segundo, durante el que no transmitirá. Por lo que es aconsejable esperar aproximadamente un segundo desde que se pulsa el conmutador, hasta comenzar a hablar.
- d) Para que el mensaje sea limpio y claro es necesario:
  - Mantener el micrófono a una distancia de unos 4 dedos de la boca en los equipos portátiles. En las emisoras base no es preciso acercarse tanto al micrófono, será suficiente con que se sitúe a unos 20 cm del operador y enfocado hacia él.
  - Hablar pausadamente; si se habla rápido, lo habitual será que no se entienda el comunicado y tendrá que repetirse. Vocalizar muy bien.
  - Nunca se debe colocar el micrófono pegados a los labios, pues en estos casos se entenderá mal.
- e) Antes de cambiar la batería de un equipo portátil, es conveniente apagar el equipo.





### **C. Como Hablar por Radio**

Cualquiera que sea el mensaje que deseemos transmitir por radio, hay tres (3) reglas básicas que facilitan la comunicación:

- Sea Preciso:

Esto significa que Ud. deberá tener elaborado el mensaje antes de activar el micrófono. Trate de “ponerse en lugar del otro”. No de explicaciones innecesarias, pero entregue todos los antecedentes que sean realmente necesarios.

- Sea Breve:

“ Vaya al grano ” con frases cortas y simples. Suprima las formulas de cortesía, no diga “ buenos días ”, “ por favor ” ni “ muchas gracias ”, las expresiones “ cambio ” y “ cambio y fuera ” son en la actualidad inútiles .

- Sea Claro:

Nadie le pide una voz de locutor, basta con que tenga problemas de afonía, tartamudez o similares, trate de pronunciar las palabras completamente.

- No se Apure:

Deje pausas adecuadas, sin exagerar, entre cada palabra y cada Frase. El tiempo que gana al hablar rápido lo perderá si tiene que repetir el mensaje porque no lo entendieron. Use el volumen normal, no grite, aunque este en un ambiente ruidoso, y tampoco susurre, ambas cosas hacen mas difícil entenderlo, mantenga una distancia de unos cinco (5) centímetros entre su boca y el micrófono.

## **7. ILUMINACION**

### **A. Iluminación en las Emergencias**

Los Servicios de Emergencias se enfrentan, en muchas intervenciones, a la falta de luz motivada por atmósferas de humos y gases, el trabajo en interiores, o por la hora en que se produce dicha intervención. Hasta ahora esta deficiente iluminación se ha resuelto con la ayuda de cámaras de infrarrojos o cámaras térmicas, linternas portátiles, proyectores de luz, proyectores fijos telescópicos y aparatos de iluminación especiales - balizas, bengalas, etcétera-. Pero aparece en el panorama una nueva herramienta complementaria en las tareas de emergencia de escasa visibilidad: los Globos de iluminación.

A Principios de 1994 se comienzan a diseñar y fabricar globos de iluminación. Se fabrican globos de helio translúcidos con lámparas en su interior, que proyecta e



## **ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS**

### **MANUAL – PRIMER NIVEL**



ilumina grandes áreas con una luz de altísima calidad, simulando al sol. Las posibilidades y diferentes aplicaciones que se vislumbraban para estos globos eran muy esperanzadoras.

Se presenta un modelo 'Sirocco', un globo diseñado con la ayuda de los bomberos. Este modelo responde por fin a todos los objetivos planteados: es "un equipo ligero 5 kilos, no tiene grandes dimensiones 1 metro de diámetro, se infla en poco tiempo (45 segundos), no tiene un gran consumo de energía 1 lámpara de 1000 o 2000 W y, a su vez ilumina lo suficiente como para cubrir el área de un accidente de tráfico".

En la parte superior del globo, tiene una tela reflectante, por lo cual el 50 % de luz proyectada hacia el cielo rebota y se suma, duplicando la proyectada hacia el suelo. Con una lámpara de 1.200 W se consiguen 10 lux -sistema de medición de la luz a 31 metros de distancia. Esos 10 lux son, suficientes para hacer una transfusión de sangre, ver una aguja y encontrar una vena. Dado que el área proyectada es circular, se consigue una superficie de 3.000 m. con un mínimo de 10 lux y un máximo de 830 lux. y con un área total iluminada de 6.000 m<sup>2</sup>, 90 metros de diámetro.

Es así como se llega a un equipo muy ligero y simple -1 lámpara, 1 cable, con un consumo muy reducido dada su capacidad, que ofrece la posibilidad de desplazarlo hasta donde queramos, e incluso colocarlo sobre un vehículo o barco, y circular a 60 km/h iluminando 6.000 m<sup>2</sup>, con visión 3600 y sin deslumbrar.

#### Posibilidades de trabajo y ventajas

La proyección de luz a 3600 significa que, con un sólo globo, cubrimos una gran área. Iluminamos tanto a los que están trabajando directamente en el accidente, como a los que no. Todo el personal que está dentro del área iluminada, ve sin brillos, sin ser deslumbrado y con proyección de sombras difusas.

En caso de que estemos en mitad de una autopista o carretera, los vehículos que circulan no son deslumbrados, evitando generar otros accidentes o incluso fallos propios por haber sido deslumbrados.

Los globos de iluminación realizan una doble función: vemos y somos vistos. Sirven también de baliza para avisar de nuestra presencia a grandes distancias, o bien para ser localizados rápida y fácilmente en la montaña, entre arbolado.

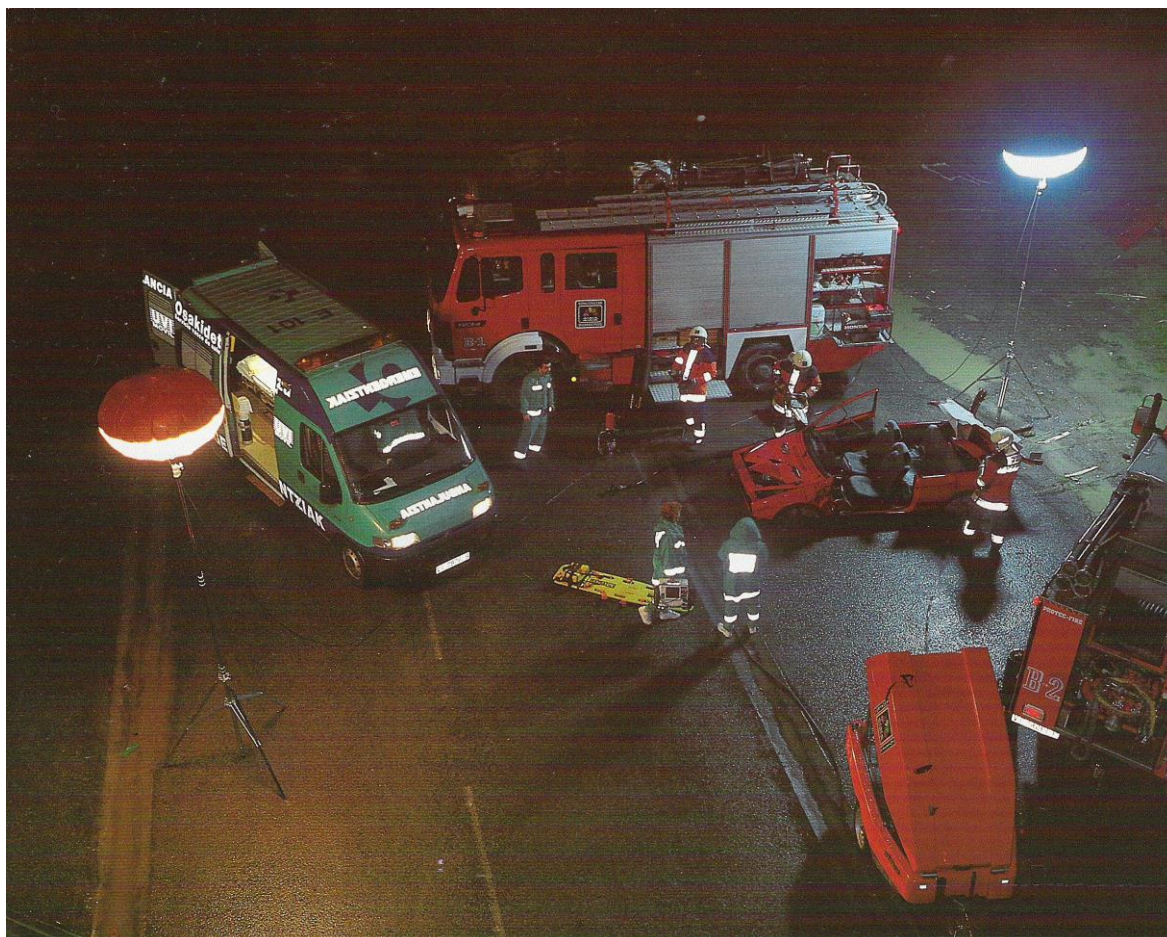
#### Los globos portátiles TBT

La última novedad son los globos portátiles T8T, que ofrecen las mismas ventajas que sus hermanos mayores, más la posibilidad de llevarlos acoplados a una mochila -5 kilos en total con batería-. Ideal para realizar tareas de búsqueda, rastreo o iluminación de lugares de difícil acceso.

Con una superficie iluminada de 500 m<sup>2</sup>, un simple movimiento de los ojos es suficiente para localizar a personas o piezas, sin necesidad de realizar barridos con linternas -con grandes posibilidades de no encontrar lo que buscamos-.

Una persona con un globo de iluminación T8T, haciendo un rastreo, da cobertura a varias personas y las manos quedan libres para llevar otros equipos. Una vez llegado al punto de trabajo, podemos conectarlo a otras fuentes de energía como generadores, enchufes de vehículos, otras baterías, etcétera. Incluso podemos

circular con el T8T acoplado a un mástil, fijarlo en un trípode o acoplarlo a una base que lleva la mochila.



### **A. Grupos Electrógenos**

Los grupos electrógenos o grupos generadores de electricidad, son equipos utilizados en las tareas de iluminación o cuando se requiere de fuerza motriz para accionar alguna herramienta especial, cuyo funcionamiento depende de la energía eléctrica.

Básicamente, constan de un motor a explosión, el cual hace girar un dinamo, el cual genera electricidad.

Estos equipos, en los servicios de bomberos, también se pueden encontrar en tres versiones:

- ✓ Portátiles.
- ✓ Pesados.
- ✓ Usina Parque.





## ACADEMIA NACIONAL DE CAPACITACION DE BOMBEROS VOLUNTARIOS

### MANUAL – PRIMER NIVEL



Los primeros son los que últimamente han alcanzado una gran difusión entre los Cuerpos de Bomberos, debido a su funcionalidad y facilidad de desplazamiento, contando con la limitante que en la generalidad de los casos, generan solamente, 200 voltios.

Los segundo son equipos de mayor envergadura, que, precisamente por ello, necesitan de un trailer para su transporte y con respecto a los portátiles, son capaces de producir electricidad en 220/380 voltios.

Las Usinas Parque, son equipos que por sus dimensiones necesariamente, deben estar montados sobre un vehículo (generalmente un camión semipesado), para su transporte y operación.

Estos equipos son capaces de producir electricidad en 220/380 voltios y en relación con los dos primeros, generan una cantidad considerablemente mayor de energía.

Es importante respetar las recomendaciones de los fabricantes, en cuanto al funcionamiento, capacidades, condiciones de seguridad, y posterior mantenimiento de estos equipos.

- Grupo Electrónico Portátil (Honda)

Este equipo tiene un peso de 64 kilos, consta de un motor Honda G 300 de 1 cilindro, 4 tiempos y 272 cm<sup>3</sup>. de cilindrada, funciona con nafta común teniendo una capacidad de 9,2 ltrs. y un depósito de aceite de 1,2 ltrs. SAE 10-40. Tiene una potencia nominal de 2.000 Watts. y una potencia máxima de hasta 2.500 Watts en 220 Volts y una salida en 12 Voltios de 100 Watts que debe ser utilizado solamente como cargador de baterías. Como accesorios consta de un trípode extensible, dos prolongaciones de cable de 20 mtrs. cada una, un reflector de iodo de 1.500 Watts y dos de 500 Watts.

