

MANUAL DE USO DE VEHÍCULOS AUTOBOMBA

Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF)



MANUAL DE USO DE VEHÍCULOS AUTOBOMBA

MANUAL DE USO DE VEHÍCULOS AUTOBOMBA

**Centro para la Defensa
Contra el Fuego (CDF)**

© 2007, de esta edición
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Textos:

Víctor Fernández Huertas y Rubén Santos Becerro. Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF), Consejería de Medio Ambiente.

Jacinto Morán Moro, Jaime Alonso Suárez, David Villacorta Puente y Joaquín Martín de Oliva Romero. Tragsa.

Coordinación:

Víctor Fernández Huertas, Rubén Santos Becerro y Enrique Rey van den Bercken. Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF), Consejería de Medio Ambiente.

Fotografías y dibujos:

Víctor Fernández Huertas y Rubén Santos Becerro. Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF), Consejería de Medio Ambiente.

Jacinto Morán Moro, Jaime Alonso Suárez, David Villacorta Puente, Joaquín Martín de Oliva Romero y Alicia Sanz Alvé. Tragsa.

Rosenbauer Española S.A.

Revisiones Técnicas:

Enrique Rey van den Bercken. Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF), Consejería de Medio Ambiente.

Anastasio Caberos Gómez y José Carlos García López. Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, Consejería de Medio Ambiente.

Marta Jerez de la Vega. Servicio Territorial de Medio Ambiente de Segovia, Consejería de Medio Ambiente.

César Ventosa Hernández. Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora, Consejería de Medio Ambiente.

Luis Hurtado Vergara. Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid, Consejería de Medio Ambiente.

Domingo Villalba Indurria. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente.

Impreso en España. Printed in Spain

Depósito legal: LE-159-2008

Imprenta SORLES
León

FE DE ERRATAS

Pág. 46 y 47. Manejo de las bombas: hay varias referencias a que se ha de mantener *la llave de retorno a cisterna medio abierta (1/4 de paso)* para refrigerar la bomba. **La llave de retorno o llenado de cisterna ha de estar cerrada, salvo para llenar la cisterna a través de los mangotes una vez cebada la bomba.** Esto mismo ocurre en la pág. 54. (Véase el tríptico adjunto).


Pág. 67. Particularidades de la conducción de los mercedes UNIMOG U-400 y U-500.

Palanca de cambios. Donde dice *Este camión se puede conducir con cambio manual o con un cambio semiautomático* debe decir ***Este camión se puede conducir con cambio manual o con un cambio electroneumático (EPS).***

En la fotografía nº 67 donde dice *Tecla para cambio de marchas manual* debe decir ***Tecla para inversión de marchas adelante-atrás.***

Pág. 69. Cuadro de mandos. Donde dice *Acciona los mandos electrónicos que hay en la parte trasera junto a la bomba, como el acelerador de la bomba* debe decir ***Acciona el acelerador de la bomba que hay en la parte trasera.***

Tecla inversora de velocidad. Falta añadir: ***activa e inactiva la tecla de inversión de la palanca de cambios.***

Pág. 72. El botón representado en la última fotografía, con el dibujo  debe decir ***Activa el sistema “clean flix” que invierte las aspas en los ventiladores del radiador para quitar suciedad acumulada*** en vez del texto que aparece.

PAUTAS BÁSICAS PARA EL USO DE LA BOMBA

Vehículos autobomba
del operativo de lucha contra
incendios forestales
Junta de Castilla y León.



Centro para la Defensa contra el Fuego (CDF)
C/ Comandante Cortizo s/n, 24008 León
Tel.: 987 22 09 46 – Fax: 987 84 06 04
centrofuego@jcyL.es

PAUTA GENERAL DE TRABAJO

Las averías detectadas en las bombas y los circuitos hidráulicos muestran desgaste en algunas piezas debido al uso inadecuado.

Tras consultar al fabricante, **se ha optado por corregir el método de trabajo explicado en los cursos y en el Manual de uso de vehículos autobomba (pág. 46).**

Cuando la bomba trabaja en impulsión, **se ha de mantener cerrada la llave de llenado de la cisterna (3c)**, también llamada retorno, salvo que se encienda el testigo de calentamiento de la bomba.



Si la bomba se calienta en exceso, **haz salir el agua por otra salida de Ø25 mm o por el carrete de pronto socorro** para refrigerar las dos etapas de la bomba (baja y alta presión).

En caso de abrir la llave de llenado de cisterna para hacer circular el agua, es mejor abrir hasta el tope de su recorrido para no dañar la válvula.

El daño es mayor cuando se utiliza agua con arenas (ríos y estanques), por lo que en esos casos se ha de ser más estricto con estos cuidados.

La bomba trabaja mejor con la **llave de llenado de la cisterna (3c)**, o llave de retorno, **completamente cerrada**. Sólo has de abrirla para llenar cisterna por aspiración desde estanques y depósitos abiertos.

TENDIDOS DE MANGUERA

Si en un tendido de manguera no tienes contacto con el punta de lanza, puedes notar que han cerrado la salida de agua por **las subidas de presión que marca el manómetro** y por **los cambios de sonido de la bomba**. En ese caso conviene **decelerar** para evitar que se sobrecaliente la bomba.

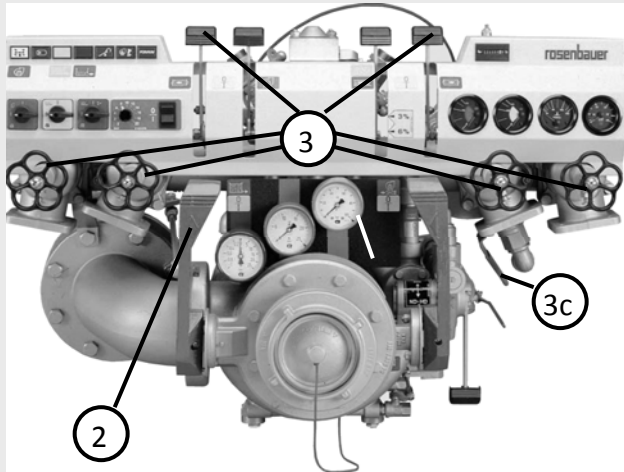
Subida de presión	DECELERAR
Ruido más grave	(bajar presión)

Bajada de presión	ACELERAR
Ruido más agudo	(subir presión)

Si la bomba se calienta en exceso y se enciende el testigo, **haz salir el agua por otra salida de Ø25 mm o por el carrete de pronto socorro** para refrigerar las dos etapas de la bomba (baja y alta presión).

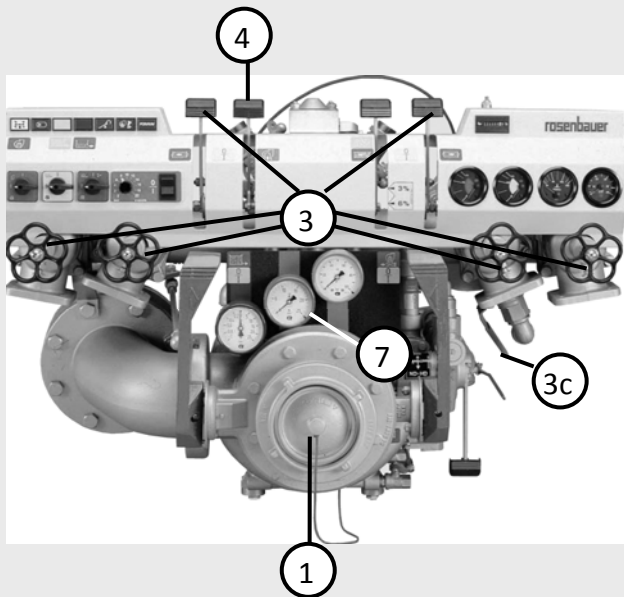


IMPULSIÓN DE AGUA DESDE CISTERNA



1. Conecta la **toma de fuerza** en cabina
2. Abre la **llave de entrada** desde la cisterna
3. **Cierra todas las llaves de salida** incluida la de llenado de cisterna (3c), salvo la de la manguera a usar
4. **Acelera** hasta la presión necesaria
5. Mantente **atento a los manómetros y al sonido** de la bomba
6. **Decelera** cuando suba la presión o cambie el sonido
7. Si se calienta la bomba, suelta agua 15 segundos por el carrete de pronto socorro

LLENADO DE LA CISTERNA DESDE ESTANQUE O DEPÓSITO ABIERTO



1. Ajusta muy bien los mangotes de aspiración y la válvula de pie.
2. Conecta la toma de fuerza en cabina
3. **Cierra todas las llaves de salida** incluida la de llenado de cisterna (3c)
4. Conecta el cebador. Mantenlo conectado hasta que se llene la bomba: cambia el sonido y el manómetro marca una leve subida
5. Desconecta el cebador
6. Abre la llave de llenado de la cisterna (3c)
7. Acelera hasta que el manómetro de bajas marque 10-15 kg/cm²
8. Cuando la cisterna esté llena decelera, cierra la llave de llenado (3c), desconecta la toma de fuerza y desmonta los mangotes

ASPIRACIÓN DESDE ESTANQUE

Las averías más comunes del cebador se deben a conectarlo con la llave de llenado de cisterna (3c) abierta y a engrasarlo con aceites o grasas.

- **Cierra siempre la llave de llenado de cisterna (3c) antes de conectar el cebador (4)**, y no la abras hasta que notes que la bomba esté cebada.
- En bombas Rosenbauer NH 20 y NH 30, **utiliza sólo jabón de las manos para limpiar y engrasar el émbolo del cebador**, nunca grasa, aceites o desengrasantes.



El Cebador se sitúa tras la bomba, justo sobre la caja de transmisión.

Posición del émbolo.

MANTENIMIENTO ANUAL

Tras un periodo de varios días sin usar el camión, **llena la bomba con agua limpia** a través de una salida de agua, y **sácala por las válvulas de vaciado** situadas en la parte baja sin hacer funcionar la bomba.

Después, **haz trabajar la bomba con agua limpia** haciendo salir el agua por una salida de Ø45 mm durante 1 minuto y después por una salida de Ø25 mm durante otro minuto.

Vacía completamente la cisterna por la toma lateral de hidrante o por la conexión de los mangotes para limpiar los sedimentos del fondo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
1. SITUACIONES DE OPERATIVIDAD DEL VEHÍCULO	11
2.1. Situación en espera	11
2.2. Movilización	13
2.3. Llegada al incendio	13
2.4. Actuación	14
2.5. Retirada	15
2. APLICACIÓN DE AGUA.....	17
3. APLICACIÓN DE ESPUMA.....	21
3.1. Inyección en bomba	24
3.2. Inyección en línea.....	25
4. FORMAS DE TRABAJO CON AUTOBOMBA.....	27
4.1. Trabajo con el vehículo en movimiento	28
4.2. Trabajo con tendido de mangueras.....	29
4.3. Nociones básicas sobre cálculo de tendidos	35
4.4. Recogida de mangueras.....	37
5. MANEJO DE LA BOMBA.....	39
5.1. Funcionamiento de la bomba	40
5.2. Manejo de las bombas de presión combinada.....	43
5.2.1. Lanzamiento de agua en alta presión.....	47
5.2.2. Llenado de la cisterna	47
5.2.3. Vaciado del cuerpo de la bomba.....	51
5.2.4. Refrigeración del motor	51
5.2.5. Otros dispositivos	52
5.3. Manejo de las bombas de baja presión	53
5.3.1. Lanzamiento de agua en baja presión	53
5.3.2. Llenado de la cisterna con una bomba de baja presión.....	54
6. MANTENIMIENTO DE LA BOMBA.....	57
6.1. Revisión después de cada actuación	57
6.2. Mantenimiento diario del camión.....	58
6.3. Mantenimiento semanal de camión	58
6.4. Mantenimiento anual de camión	58
7. EQUIPAMIENTO DEL VEHÍCULO.....	61
8. ANEXOS	63
8.1. Esquemas de los diferentes tipos de bombas.....	63
8.2. Particularidades de la conducción de los Mercedes Unimog U-400 y U-500	67
8.3. Maniobra de autoprotección	73

INTRODUCCIÓN

Una de las técnicas más utilizadas y más eficaces para combatir un incendio forestal es la aplicación de agua sobre el combustible que arde. Con esta forma de trabajar se consigue disminuir el calor que alimenta el fuego, y por tanto disminuir o parar la reacción de combustión.

No hay que olvidar que el agua es muy escasa o incluso inexistente en el monte durante las épocas de mayor riesgo de incendios, por lo que hay que economizarla lo máximo posible. Desde el momento en que se detecta un incendio, comienza una carrera contrarreloj para conseguir transportarla hasta el frente de llamas y sacarle el máximo partido en extinción. Según palabras de D. Rafael Ayala (Jefe de Incendios de León en los años 70, 80 y 90) "el agua más útil es la que queda en el depósito después de apagar el fuego".



Figura nº 1
Autobomba

El medio más utilizado para transportar y aplicar el agua es el vehículo autobomba: lo que llamamos normalmente CHARLIE (camión, motobomba, cisterna, tanque, carroceta, etc.). En el operativo de lucha contra incendios fores-

tales cuando se habla de una autobomba se habla del vehículo, sus equipos y las personas que los manejan. Todo ello forma una unidad que puede trabajar por sí misma o en colaboración con otras.

Este manual pretende ser una guía básica para el manejo de un vehículo autobomba forestal y los equipos que lo componen.

1

SITUACIONES DE OPERATIVIDAD DEL VEHÍCULO

Una autobomba puede encontrarse en diferentes situaciones mientras está operativa. A continuación se exponen las normas de funcionamiento que se deben seguir en las distintas situaciones de operatividad. Además, se deberán seguir siempre las instrucciones de la Central Provincial de Mando (CPM).

1.1. Situación en espera

Cuando la autobomba está en situación de espera en su punto habitual seguirá las siguientes normas de funcionamiento:

- La funda o mono ignífugo y las botas de incendios se llevarán puestos, y se tendrá preparado el resto del Equipo de Protección Individual (EPI) para su uso inmediato en caso de incendio.
- Los equipos de extinción se revisarán al comienzo del turno de trabajo. Ante un aviso de salida todo debe estar preparado y funcionar perfectamente: mangueras, lanzas, niveles del camión y de la bomba.
- El camión tendrá siempre por encima de los 3/4 el depósito de combustible, llena la cisterna de agua y en su caso la de espumógeno.
- El camión se situará en un lugar en que la comunicación por emisora sea buena, y la red viaria permita una rápida movilización, preparado para una respuesta rápida. Además puede complementar la red de vigilancia contra incendios observando desde su ubicación.



Figura nº 2
Revisando el equipo

- En días y horas de bajo riesgo, siempre con autorización del CPM y el Agente Medioambiental o Forestal de guardia, será conveniente hacer rutas por la zona para reconocer, revisar y mantener caminos, pistas y puntos de abastecimiento de agua.
- El ayudante del conductor aprenderá también el manejo y mantenimiento de la bomba, ya que puede resultar necesario y aumenta la seguridad del equipo. Es recomendable realizar periódicamente prácticas de tendidos de manguera y lanzamiento con vehículo en movimiento para mantener y aumentar la agilidad en el trabajo, también con autorización del Agente de guardia y el CPM.

1.2. MOVILIZACIÓN

La autobomba se desplazará a los incendios o lugares que le indique la Central Provincial de Mando (CPM).

En algunas comarcas forestales se ha establecido un protocolo de despacho automático. En tal caso, la autobomba se desplazará hacia el incendio en cuanto escuche el aviso por la emisora, comunicándolo inmediatamente al CPM.

Durante el desplazamiento se cumplirán las siguientes normas:

- Se respetarán las normas de circulación y los límites establecidos, ya que el vehículo autobomba no es un vehículo prioritario.
- Sólo se podrán infringir las normas de circulación cuando lo autorice un agente de tráfico o en situaciones de emergencia donde peligren vidas humanas (en ciudad, en un cruce, etc). El uso de las sirenas rotativas no da prioridad ni autoriza para incumplir las normas.
- Si ya hay medios actuando en el incendio y no se conoce el canal de radio empleado, se preguntará qué canal se utiliza al CPM o al Jefe de extinción.
- Si no se conoce con certeza el camino de acceso, se avisará al CPM o al Puesto de Mando Avanzado (PMA) del incendio para pedir indicaciones sobre el camino o bien para quedar con alguien en un lugar conocido.

1.3. LLEGADA AL INCENDIO

A todo incendio ha de desplazarse un responsable de la Consejería de Medio Ambiente que se encarga de organizar y coordinar los trabajos de extinción. Inicialmente es un Agente Medioambiental o Forestal (Jefe de Extinción) y si es necesario se desplaza un Ingeniero (Director Técnico de Extinción). En cualquier caso se llama Puesto de Mando Avanzado (PMA) a la persona o personas que están haciendo funciones de coordinación, y es a este Puesto de Mando al que hay que pedir instrucciones sobre dónde y cómo actuar.



Figura nº 3
Pidiendo instrucciones

Cuando se llega o está llegando al incendio se seguirán las siguientes indicaciones:

- Se avisará de la llegada al PMA y a la Central Provincial de Mando (CPM).
- Se confirmará con ellos en qué canal de radio deberá permanecer la emisora, puesto que es habitual que en el incendio se trabaje por canales directos distintos a los de comunicación con el CPM.

- Se pedirán instrucciones de actuación al PMA (posición y tipo de trabajo). Si se reciben instrucciones de otra persona, se confirmarán con el PMA.
- Al llegar a un incendio en el que no haya nadie, se deberá reconocer la situación, informar al CPM e intentar controlar las llamas, siempre y cuando no suponga riesgos importantes para el equipo. En caso de riesgos importantes se esperará a la llegada del Jefe de extinción.
- Una vez llegados al lugar de trabajo, se localizará una ruta de escape hacia un lugar seguro, y se mantendrá comunicación con un observador que tenga una visión global del frente de llamas. Si el vehículo trabaja sin moverse, se estacionará permitiendo el paso a otros vehículos y siempre orientando la cabina hacia la zona de seguridad más próxima.
- Iniciado el trabajo, se comunicará al PMA cualquier cambio de situación: cambio de comportamiento del fuego, problemas para el avance, agotamiento próximo del agua del vehículo (avisar cuando quede 1/4 del depósito), etc.

1.4. ACTUACIÓN

La actuación de una autobomba en la extinción de un incendio normalmente consiste en enfriar el combustible o sofocar las llamas con el agua del equipo y a veces con espuma. Los apartados 3 y 4 indican cómo realizar estas operaciones con el equipo autobomba.

En todas las actuaciones hay que asegurarse de seguir las pautas del apartado 2.3 antes de acometer los trabajos, que constituyen la base para la eficacia y la seguridad en la extinción:

- Recibir instrucciones del Puesto de Mando Avanzado (PMA) sobre lugar y tipo de trabajo.
- Identificar una ruta de escape hacia un lugar seguro.
- Mantener comunicación con un observador que tenga visión global del frente de llamas.

Estas tres pautas han de observarse a lo largo de toda la actuación, hasta que se abandone el incendio. Cualquier cambio en el lugar o el tipo de trabajo ha de conocerlo el PMA. Además, las modificaciones del lugar o el tipo de trabajo y los cambios en el comportamiento del incendio, obligan a todos los combatientes a revisar ruta de escape, zona de seguridad y comunicación permanente con un observador.

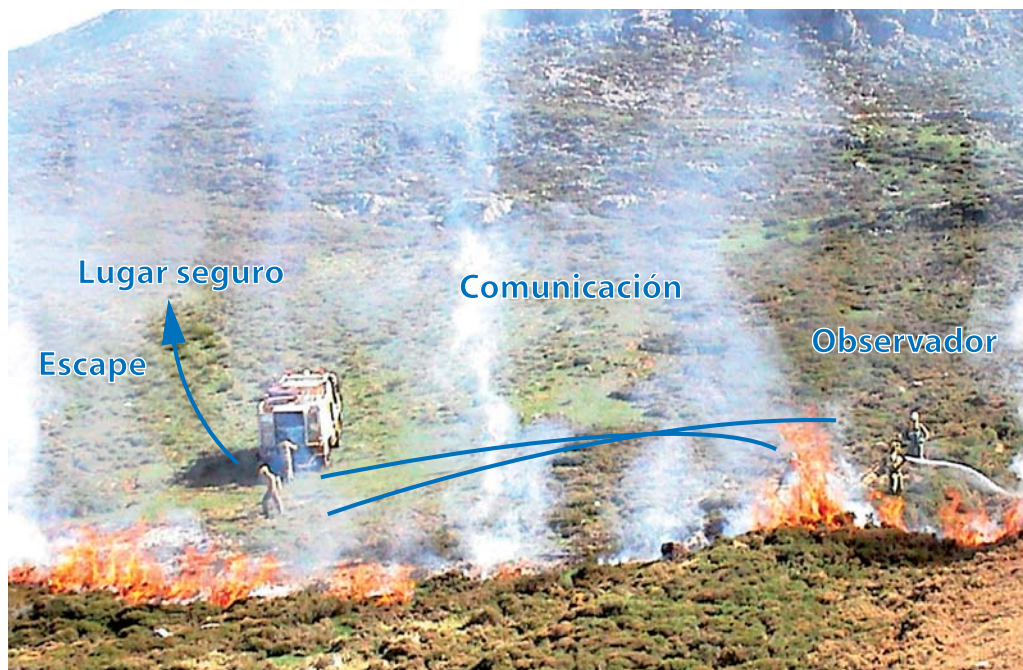


Figura nº 4
Protocolo OCEL

1.5. RETIRADA

Las normas a seguir en la retirada de la autobomba del incendio son:

- Sólo se abandonará el incendio tras comunicarlo al Puesto de Mando Avanzado (PMA).
- Antes de salir del incendio se comprobará que se ha recogido todo el material usado y se apartarán las mangueras pinchadas, quemadas o rotas, y se realizará una rápida inspección del vehículo para comprobar su estado (posibles pinchazos, pérdidas de líquidos del motor, golpes, etc.).
- En el momento en que se salga del incendio se avisará a la Central Provincial de Mando, para que lo tengan en cuenta y por si es necesario acudir a algún otro sitio.
- Se llenará la cisterna en el punto de agua más próximo, y el depósito de combustible en cuanto sea posible, para dejar el medio operativo para nuevos incendios. Así mismo conductor y ayudante llenarán sus cantimploras y los recipientes de agua potable.



Figura nº 5
Llenando o repostando

- Al llegar al punto habitual de espera o al lugar asignado se confirmará por radio la posición al CPM.
- Tras comer y beber algo, se aprovecharán los momentos de calma para realizar una comprobación más detallada del material usado en el incendio: revisarlo, limpiarlo y colocarlo en los armarios correspondientes, de forma que todos los equipos vuelvan a estar en perfecto estado para el siguiente incendio.

2

APLICACIÓN DE AGUA

La aplicación de agua sobre el combustible ha de hacerse siguiendo las siguientes normas generales para garantizar máxima eficacia, mínimo consumo de agua y seguridad del personal:

1. El agua se lanza siempre al combustible, en la base de las llamas, donde es más efectiva. La parte alta de las llamas evapora el agua lejos del combustible y no corta la combustión.



Figura nº 6
Forma correcta de lanzar agua

2. La lanza se pone en posición de pulverización (chorro muy abierto). Sólo se cerrará el chorro cuando no se pueda llegar cerca del combustible o cuando haga falta mucha agua puntualmente, como en trabajos de remate.
3. La dirección de lanzamiento del agua es en paralelo a la línea del frente de llamas, para evitar desperdiciar agua dentro del quemado. Si es necesario separarse del frente de llamas, se lanzará siempre de lo verde a lo negro para evitar sacar brasas a lo verde con la fuerza del chorro.

En cuanto al manejo de los equipos de impulsión y conducción del agua las pautas de trabajo son las siguientes:

- En general se trabaja con mangueras de \varnothing 25 mm (requieren menos agua para llenarse) y con las lanzas de menor caudal (gastan menos agua). Si las lanzas tienen regulación de caudal hay que ponerla al mínimo, y se subirá sólo cuando sea necesario lanzar más agua.

\varnothing (mm)	Longitud (m)	$P_{\text{máx.}}$ trabajo (Kg/cm ²)	Capacidad (l/100m)
25	20	45	53
45	15	25	171
70	15	15	413

Valores comparativos de distintos diámetros de manguera



Figura nº 7
Lanzas antiguas



Figura nº 7
Lanzas con regulación de caudal

- El trabajo en alta presión ahorra mucha agua ya que disminuye el caudal (l/min) y el tamaño de gota, multiplicando la eficacia de cada litro.



Figura nº 9.1
Lanza en pulverización con $P > 15$ Kg/cm²



Figura nº 9.2
Lanza en pulverización con $P < 5$ Kg/cm²

- El operador de punta de lanza sujetará firmemente la lanza con las dos manos y pasando la manguera por debajo del brazo. Nunca apuntará con la misma a otro combatiente ni a instalaciones eléctricas.



Figura nº 10
Operador de punta de lanza en posición correcta

- El operador de bomba se colocará a un lado de la bomba, evitando tener la cara justo enfrente del enganche de las mangueras por si revienta.
- El operador de punta de lanza y el operador de bomba han de utilizar durante el trabajo gafas, casco y guantes de protección.
- Nunca se romperá la comunicación por radio o visual entre el operador de punta de lanza y el operador de la bomba.



Figura nº 11
Operador de bomba en posición correcta

En cuanto al mantenimiento de los equipos de extinción, se deben cumplir unas normas mínimas que serán:

- Evitar los golpes a los racores, ya que se doblan y luego acoplan mal, provocan rebordes cortantes e incluso se rompen. Mantener las juntas de goma de su interior limpias para un mejor empalme de mangueras, por lo que no se han de arrastrar las mangueras.
- Cuando la lanza se atasque por la suciedad del agua, usar la posición de limpieza ("flush") para desatascar echando agua. Si no la tiene o no se limpia sola desmontarla y limpiarla. También hay que evitar que se golpee la lanza al dejarla en el suelo.
- En lo posible, hay que evitar arrastrar el tendido de manguera por zonas quemadas para no agujerear o quemar las mangueras.

3

APLICACIÓN DE ESPUMA

Algunos vehículos vienen dotados con sistemas de inyección de espumógeno para trabajar generando espumas de baja expansión.

Estas espumas multiplican el rendimiento del agua aplicada por varias razones:

- Crean una película de burbujas que aíslan el combustible del oxígeno.
- Consumen más calor que el agua para descomponerse y evaporarse.
- Tardan más en evaporarse, permaneciendo más tiempo sobre el combustible.

Los inconvenientes para su uso son el coste económico y sus propiedades irritantes, que hacen imprescindible el uso de gafas de protección. Además al ser productos detergentes y ligeramente corrosivos obligan a una limpieza meticulosa de todos los equipos por los que circula el espumógeno. Pese a ello su aplicación resulta de gran eficacia, especialmente en estos casos:

1. En ataques indirectos, aplicando la espuma sobre combustibles a los que aún no han llegado las llamas.
2. En frentes de alta intensidad, en los que la eficacia del agua sin aditivos puede ser insuficiente.
3. Cuando no hay medios disponibles para realizar una liquidación tras la extinción con agua, puesto que la permanencia de la espuma minimiza la probabilidad de reproducción.

Para la aplicación de espuma es necesario que el vehículo disponga de los siguientes equipos:

- Sistema de inyección de espuma con dosificador. La proporción de espumógeno ha de regularse entre el 0,6% y el 1% (mayor en aguas sucias o turbias).

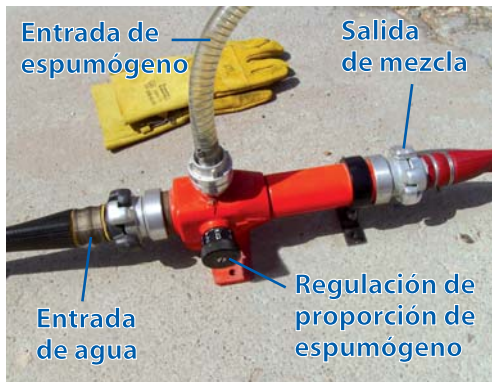


Figura nº 12
Proporcionador de espuma auxiliar conectado a una salida

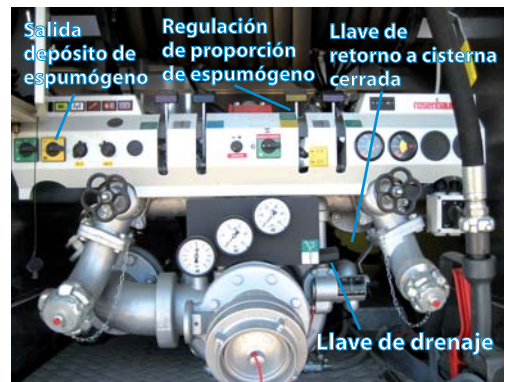


Figura nº 13
Proporcionador integrado en la bomba

- Lanza con dispositivo generador de espuma o accesorio para montar sobre una lanza normal. Es el dispositivo que rompe la gota de agua e incorpora el aire formando las burbujas de la espuma. Cuanto mayor sea el diámetro del cilindro generador más cantidad de aire incorpora y más volumen de espuma se forma.



Figura nº 14
Lanzas con dispositivo generador

La aplicación de espuma ha de hacerse siguiendo las mismas pautas descritas para el agua en el apartado 2. No obstante la espuma se forma mucho mejor con presiones elevadas, por lo que es preferible trabajar en alta presión (si la bomba tiene esta característica) y a altas revoluciones. En tendidos de manguera de más de 100 m a veces no se forma la espuma correctamente, mejorando con caudales más bajos y presiones por encima de los 15 Kg/cm².



Figura nº 15
Lanza echando espuma a $P > 15 \text{ Kg/cm}^2$



Figura nº 16
Lanza echando espuma a $P < 5 \text{ Kg/cm}^2$

Las pautas para operar los equipos con utilización de espuma son las siguientes:

- Si el equipo proporcionador del espumógeno es independiente de la bomba, conectarlo en la salida de agua a utilizar (es preferible en altas presiones).
- Conectar la toma de fuerza de la bomba, abrir las llaves de entrada desde cisterna y de salida a la manguera a utilizar.
- Conectar los tramos necesarios de manguera y la lanza adecuada para la generación de la espuma. La salida de agua ha de regularse a medio chorro, y desde ahí buscar la posición idónea cuando salga espuma.
- En equipos proporcionadores que inyecten el espumógeno en la bomba cerrar la llave de retorno del agua a la cisterna. Esto obliga a no mantener el equipo hidráulico durante varios minutos sin salida de agua, puesto que la bomba estaría trabajando sin refrigeración.
- Conectar el sistema proporcionador de espumógeno, ajustando la dosificación a 0,6 - 1%.
- Acelerar hasta conseguir una presión de al menos 15 kg/cm^2 en punta de lanza y comenzar a aplicar la espuma.
- Ajustar la dosificación de espuma hasta que ésta salga con la mayor consistencia posible.

La utilización de espuma en extinción de incendios forestales supone un notable incremento del rendimiento de trabajo, pero requiere de una LIMPIEZA SISTEMÁTICA de los equipos tras su uso, para evitar que se obstruyan o se oxiden.

Respecto a su manejo hay que distinguir dos tipos de sistema de inyección de espuma: los que inyectan antes de la entrada del agua en la bomba o en la propia bomba, y los que inyectan en la línea de mangueras utilizada, tras la salida de la bomba.

3.1. INYECCIÓN EN BOMBA

Los proporcionadores de tipo FIX MIX de alta o de baja presión que incorporan las autobombas carrozadas por Rosenbauer en los últimos años son de este tipo. Con este tipo de sistemas han de tomarse las siguientes precauciones:

- Cerrar la llave de retorno del agua a la cisterna antes de conectar la inyección de espuma, para evitar contaminar con espumógeno toda el agua que quede.
- Al terminar de trabajar con espuma vaciar inmediatamente el circuito del proporcionador mediante la palanca de drenaje, que se sitúa junto a la derecha de la carcasa de la bomba, sobre la palanca selectora NP – NP/HP.
- Limpiar y enjuagar con agua limpia todo el circuito por el que han circulado espumógeno o mezcla, incluida la bomba, después de cada uso, **SIEMPRE CON LA LLAVE DE RETORNO A CISTERNA CERRADA:**



Figura nº 17

Mandos del proporcionador FIX-MIX (Rosenbauer), lanza con generador y espadín de limpieza

- Conectar la toma de espumógeno desde garrafa de que dispone el equipo a un depósito de agua (puede servir la propia cuba adaptando una manguera con racores adecuados).
- Conectar las llaves de la bomba como para lanzar espuma al 3%, manteniendo cerrada en todo momento.
- Bajar y subir varias veces la palanca de drenaje con la bomba funcionando a medias revoluciones, y mantenerla abajo durante un minuto con la bomba funcionando y lanzando agua.
- Desconectar el proporcionador de espuma y mantener la bomba funcionando con todas las mangueras utilizadas y con la lanza y el cilindro generador de espuma hasta que el agua salga limpia de espuma, también con la llave de retorno a cisterna cerrada.

Mientras haya algo de mezcla con espumógeno en la bomba es imprescindible mantener la llave de RETORNO a cisterna cerrada para no contaminar el agua restante.

3.2. INYECCIÓN EN LÍNEA

Existen otros proporcionadores cuya salida vierte el espumógeno directamente al caudal de agua una vez que éste ha salido de la bomba. Con ello se consigue que el producto sólo afecte a las mangueras y la punta de lanza, haciendo su limpieza posterior más sencilla. El inconveniente de estos equipos es que mezclan peor el agua y el espumógeno, siendo recomendable instalar al menos dos tramos de manguera antes de la lanza para que se mezclen bien.

El equipo proporcionador de espuma puede estar instalado de forma permanente en una de las salidas de agua, aunque lo más habitual es un dispositivo portátil que se acopla en serie al tendido de mangueras mediante un racor de entrada y otro de salida. Hay equipos sencillos que succionan el espumógeno gracias a la velocidad del agua impulsada por la bomba, y otros más complejos y precisos que requieren de alimentación eléctrica auxiliar.

Las particularidades a tener en cuenta en el manejo de estos equipos son las siguientes:

- Tras la inyección en el agua, se requiere cierto recorrido para que el espumógeno se mezcle bien, por lo que lo ideal es montar al menos 30 m de manguera entre el punto de inyección y la lanza.

- Después de cada uso, limpiar los conductos y equipos por los que hayan pasado el espumógeno o la mezcla. El método más fácil es sustituir el depósito o la garrafa de espumógeno por otro de agua y hacer funcionar el circuito hasta que el agua salga limpia y no forme espuma.



Figura nº 18
Inyector a la salida de bomba y lanza con generador

Algunos proporcionadores se han preparado para llevarlos en una mochila y montarlos directamente tras la punta de lanza. De esta forma no se mancha por dentro todo el tendido de mangueras, pero la mezcla no se produce bien y por tanto el rendimiento en formación de espuma es mucho menor. Esta forma de trabajar no resulta tan eficaz como la ubicación a la salida de bomba.

4

FORMAS DE TRABAJO CON AUTOBOMBA

El trabajo con autobombas en extinción se hace mediante dos métodos de ataque distintos:

- Ataque directo: se realiza cuando la altura de llama permite acercarse lo suficiente como para lanzar el agua a su base. Se toma como referencia el límite de 2,5 m de llama. Como norma general es la forma de trabajo más efectiva y segura.



Figura nº 19
Ataque directo

- Ataque indirecto: realizado cuando la intensidad de las llamas no permite acercarse lo suficiente. Las dos formas más comunes de hacerlo son:
 - Creando franjas de combustible húmedo: reforzando una línea de defensa mojando el combustible verde en el lado contrario al que viene el fuego.
 - Apoyando contrafuegos o quemas de ensanche: bajando la intensidad de llama de la quema, enfriando el borde del quemado o controlando focos secundarios creados por pavesas.



Figura nº 20
Ataque indirecto:
línea de espuma

Cualquiera de los dos métodos de trabajo puede hacerse lanzando agua (o espuma) con el vehículo en movimiento o tendiendo mangueras desde el vehículo estacionado. Hay que conocer ambas técnicas de trabajo y en cada ocasión se elegirá la más adecuada en función del acceso: cuando el vehículo circule sin riesgos podrá entrar hasta el mismo frente y cuando el terreno o el incendio no lo permitan se trabajará con vehículo parado y empalmando mangueras.

4.1. TRABAJO CON EL VEHÍCULO EN MOVIMIENTO

Se hace en zonas que permiten acceder, transitar y salir sin dificultad con el vehículo. También cuando la distancia del camino a las llamas es lo suficientemente pequeña.

Cuando se trabaja de esta forma se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- El operador de punta de lanza debe avanzar siempre por delante del vehículo, de forma que el conductor pueda verle y adaptar la marcha a su ritmo de avance.
- El que marca el ritmo de trabajo en esta operación debe ser el operador de punta de lanza, ya que tiene a la vista el frente de llamas y comprueba el grado de enfriamiento del perímetro del incendio.
- El vehículo de extinción debe evitar transitar sobre la zona quemada, puesto que las ruedas se deterioran rápidamente.
- La comunicación visual o verbal entre conductor y operador de punta de lanza nunca debe romperse.

Siempre se avanzará al menos 5 ó 6 metros por delante de la cabina y a 2 ó 3 metros a un lateral del mismo. De este modo se elimina el riesgo de caer contra el vehículo o ser atropellado por éste si se tropieza.



Figura nº 21
Trabajo en movimiento

El riesgo de caer y sufrir una lesión grave al operar desde encima del vehículo es muy elevado. Por tanto el operador de punta de lanza siempre debe lanzar el agua desde el suelo, nunca sobre el vehículo autobomba o agarrado a un lateral.

4.2. TRABAJO CON TENDIDO DE MANGUERAS

Cuando no se puede llegar con el vehículo tan cerca del fuego como para emplear el ataque en movimiento, es necesario hacer un tendido de mangueras desde el vehículo estacionado.

Para realizar tendidos cortos puede ser suficiente con sólo dos personas, el conductor y su ayudante. Se acoplan los tramos de manguera necesarios, se conecta la bomba y se da presión de agua cuando el operador de punta de lanza está correctamente posicionado.



Figura nº 22
Tendido mínimo

No obstante, para hacer tendidos largos son necesarias al menos cuatro personas: operador de bomba, operador de punta de lanza, ayudante de punta de lanza y una o más personas que van llevando nuevos tramos de manguera y desplegándolos para empalmarlos. Como norma general se empalmarán las mangueras en punta de lanza y no a la salida de la bomba.



Figura nº 23
Tendido de mangueras

En tendidos largos, una vez estacionado el vehículo sin entorpecer el paso y orientado hacia la salida para facilitar el escape, se trabajará de la siguiente forma:

- Si se trabaja en alta presión (presión combinada), la forma que economiza más agua y permite montar tendidos más largos, sólo se usará manguera de \varnothing 25 mm para evitar el riesgo de que reviente por la elevada presión.
- Si sólo se va a trabajar en baja presión (una sola etapa), montar uno o varios tramos de manguera de \varnothing 45 mm disminuye enormemente la pérdida de carga, pero limita la presión máxima de trabajo a no más de 25 Kg/cm² y triplica el agua contenida en la misma longitud de manguera.
- Si se prevé tener que repostar sin desmontar el tendido de mangueras, hay que poner una bifurcación tras uno o dos tramos de manguera. Así se podrá cerrar cuando se desengancha el tendido de la bomba y evitar que se vacíe y pierda el agua que contiene durante el repostaje.



Figura nº 24
Tendido con bifurcación \varnothing 45 a \varnothing 25



Figura nº 25
Tendido cerrado al irse la autobomba



Figura nº 26
Tendido con bifurcación y reducción de \varnothing 25 a \varnothing 25

Al tender una única línea de mangueras se mantendrá cerrada la llave de paso de la salida de la bifurcación que no tiene mangueras, y se realizará el tendido empalmando tramos a partir de la otra llave que queda abierta. Esto permite desconectar el tendido de la bomba sin vaciar todas las mangueras cerrando esta última llave.

Se continuará con el tendido a partir de la bifurcación con manguera de \emptyset 25 mm, apagando de forma continua el perímetro. De esta manera se asegura la ruta de escape por el borde apagado. El procedimiento para realizar el tendido es el siguiente:

1. Lanzamiento de agua hasta agotar la longitud de manguera conectada:
 - Operador en punta de lanza:** avanza lanzando agua según estime necesario hasta estirar completamente la manguera conectada.
 - Ayudante de punta de lanza:** avanza inmediatamente detrás del operador en punta de lanza, sujetando la manguera y evitando que se enganche.
 - Ayudante:** va a por un nuevo tramo de manguera y lo despliega, preparando los dos racores de los extremos para ser conectado en el lugar que corresponda.

2. Una vez estirado completamente un tramo de manguera, se desconecta la lanza para empalmar un nuevo tramo:
 - Ayudante de punta de lanza:** cuando el operador de punta de lanza se lo indica, corta el paso del agua estrangulando la manguera con una o varias "zetas" a unos cuatro a seis metros de distancia del operador de punta de lanza, de manera que no le entorpezca sus movimientos.
 - Operador en punta de lanza:** una vez cortado el paso de agua desconecta el racor de la lanza, se queda con la lanza en la mano y ofrece el racor de la manguera desconectada al ayudante. Al conectar y desconectar la lanza deberá estar abierta para quitar la presión y facilitar la maniobra.
 - Ayudante:** ofrece un racor del nuevo tramo desplegado al operador de punta de lanza y conecta el otro racor al que le ofrece el operador de punta de lanza.

3. Una vez conectado el nuevo tramo, se abre el paso del agua y se continúa lanzando agua hasta agotar de nuevo la longitud de manguera:
 - Operador en punta de lanza:** tras asegurarse de que se han conectado los racores, indica al ayudante de punta de lanza que reabra el paso de agua, y continúa con su tarea de lanzamiento de agua.
 - Ayudante de punta de lanza:** cuando le indica el Operador de punta de lanza suelta las "zetas" para permitir el paso del agua, comprueba el paso del agua a través del nuevo tramo, y vuelve a situarse inmediatamente tras él para evitar que se enganche la manguera.
 - Ayudante:** una vez conectados los racores, regresa al camión a por un nuevo tramo de manguera por si es necesario seguir empalmando.

Así se continúa avanzando y empalmando nuevos tramos mientras sea necesario o hasta que no haya presión suficiente para seguir trabajando. Cada vez que sea necesario empalmar un nuevo tramo, se repetirán los pasos 1, 2 y 3.

Es importante que cada persona realice sólo su función en el tendido, varias personas intentando hacer lo mismo se entorpecen y no son eficaces.

Durante las operaciones de conexión de nuevos tramos no es necesario cortar la presión en la bomba, siempre que se trabaje con la llave de retorno de la bomba parcialmente abierta, o bien se tarde sólo un par de minutos en efectuar la conexión.



Figura nº 27
Primer tramo estirado



Figura nº 28
Despliegue del nuevo tramo



Figura nº 29
Corte de presión mediante "Z"



Figura nº 30
Empalme del nuevo tramo

4.3. NOCIONES BÁSICAS SOBRE CÁLCULO DE TENDIDOS

Hoy por hoy, el operativo de extinción de incendios forestales dispone de vehículos autobomba de muy diversas características. Las bombas con que van equipados proporcionan presiones que dependen del tipo de bomba y del estado en que esta se encuentre.

Para no perder el tiempo de forma innecesaria, resulta imprescindible que el operador de bomba sepa realizar un sencillo cálculo de las presiones a emplear. Esto le permitirá saber poco más o menos qué longitud máxima de tendido y que desnivel puede salvar con su equipo, planificando por tanto la longitud de perímetro que se puede controlar con el vehículo autobomba.

La fórmula básica para el cálculo de tendidos de manguera es la siguiente:

$$P_B = P_L + A_I + P_C$$

P_B = presión a la salida de bomba

P_L = presión de salida del agua en punta de lanza, el mínimo necesario para trabajar es de 2 Kg/cm².

A_I = pérdida de presión debida a la diferencia de altitud entre bomba y lanza, que es de 1 Kg/cm² cada 10 m de desnivel (con valor positivo al subir y negativo al bajar el agua).

P_C = pérdida de presión debida al rozamiento del agua con la manguera, depende del caudal de agua y del diámetro de la manguera.



Figura nº 31
Cálculo de tendidos

Como orientación para un cálculo rápido se pueden usar los siguientes valores de pérdida de carga con mangueras de \varnothing 25 mm:

Bomba	Caudal	P_c (cada 100 m)
HP (altas presiones)	50 l/min	1,5 Kg/cm ²
	100 l/min	3,5 Kg/cm ²
	150 l/min	8,0 Kg/cm ²
NP (bajas presiones)	200 l/min	14 Kg/cm ²
	300 l/min	32 Kg/cm ²

Como se observa en la tabla, trabajando con caudales altos la pérdida de carga resulta muy alta, no siendo efectiva esta forma de trabajo. El trabajo en altas presiones solventa este problema al proporcionar una presión en bomba mucho mayor y un caudal mucho menor (menor pérdida de carga). Sin embargo al trabajar pendiente abajo la presión se incrementa por el desnivel, por lo que se trabajará en baja presión para evitar sobrepasar los límites de las mangueras.

Para un cálculo rápido se pueden usar un valor de 1,5 Kg/cm² cada 100 m, puesto que en tendidos en los que casi no llega presión el caudal es muy bajo.

Dicho de otra forma, la presión con que el agua sale de la bomba se gasta en:

- presión final de salida en la lanza
- vencer el rozamiento con la manguera
- subir el agua hasta el lugar de utilización

Al llegar al lugar asignado de trabajo, mediante un cálculo rápido, el operador de la bomba puede saber si con la presión máxima que puede dar su bomba (dato que ha de conocer) es viable realizar tendido de manguera o no.

Para ello se suman:

$$P_L = 2 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (mínimo)}$$

$$A_I = \text{desnivel del tendido (m)} / 10$$

$$P_C = 1,5 \times \text{longitud de tendido (m)} / 100$$

El resultado de la suma (P_B) tendrá que ser inferior a la presión máxima que da la bomba. Si no es así, no saldrá agua suficiente en punta de lanza para trabajar.

Por ejemplo: tendido de 400 m de longitud que salve 150 m de desnivel:

$$P_b = 2 + (150 / 10) + (1,5 \times 450 / 100) = 23$$

Si la bomba no da 23 Kg/cm² no llegará el agua a la lanza.

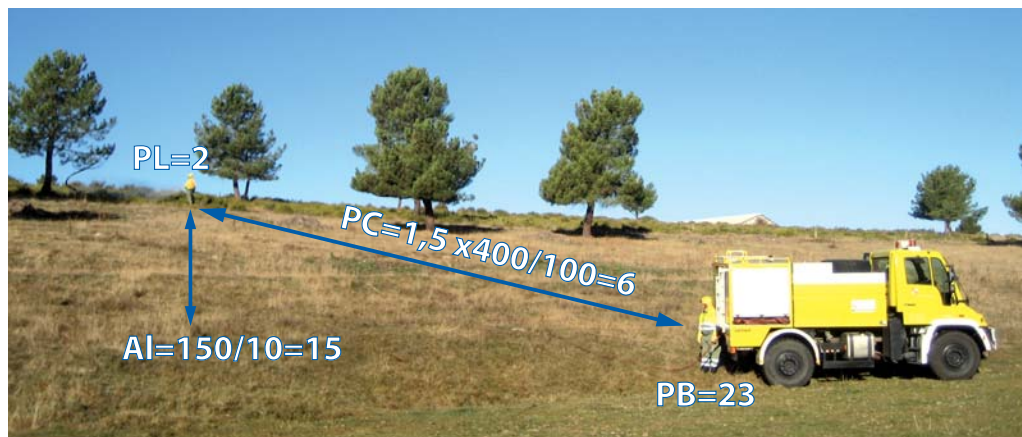


Figura nº 32
Cálculo de tendidos

4.4. RECOGIDA DE MANGUERAS

Existen numerosas formas y mañas para recoger las mangueras usadas en el camión. Desde la recogida en lazo, como si fuera una cuerda, hasta sistemas de enrollado y transporte en mochilas que permiten llevar cientos de metros a la espalda.

Por su universalidad y sencillez se han seleccionado tres sistemas que resultan muy prácticos. No obstante también se podrán utilizar otros que resulten adecuados para el tipo de armarios de que disponga el vehículo.

- Carretes giratorios instalados en los vehículos: permiten enrollar y desenrollar rápidamente hasta 100 m de manguera mediante una sola persona tirando del extremo. Hay que prestar especial cuidado a no dañar los racores, ya que es inevitable arrastrarlos.
- En rollo o ensaimada, siempre doblando la manguera con los dos racores juntos y empezando a enrollar desde la mitad. Posibilita un transporte cómodo por el monte y sobre todo el despliegue rápido lanzando el rollo al aire y manteniendo los dos racores en la mano listos para empalmar.



Figura nº 33
Operario recogiendo
en 8 doble

- En ocho simple o doble, la forma que más volumen ocupa y más incómoda es de desplegar, pero la más rápida para doblar y transportar en el monte.



Figura nº 34

Durante la extinción de un incendio suelen resultar más rápidos el carrete y el sistema de ocho, pero una vez acabado el incendio es recomendable desplegar las mangueras, vaciarlas, secarlas y guardarlas en rollo doble para su próximo uso.

En cualquiera de los sistemas ha de doblarse con al menos un racor suelto y más bajo que el resto de manguera para facilitar la salida del agua y disminuir así el peso para su transporte. Si hay tiempo se vaciarán completamente las mangueras extendiéndolas en pendiente o pasando toda su longitud sobre el hombro.

Tras un incendio, en el punto habitual de espera, se enjuagarán y vaciarán las mangueras de agua, especialmente si se ha trabajado con espuma, y se limpiarán los racores de conexión. Se secará y guardará todo adecuadamente en los cajones del camión.

MANEJO DE LA BOMBA

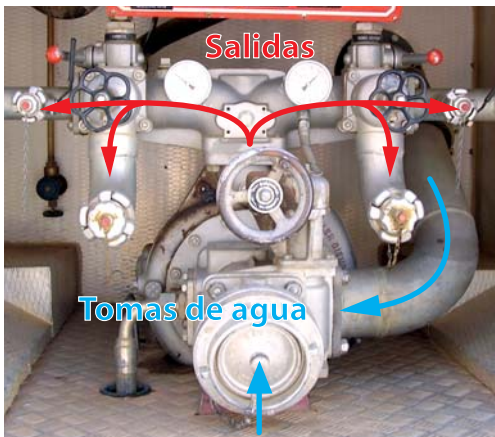


Figura nº 35
Bomba centrífuga

La bomba es una máquina que toma agua a través de un conducto y la expulsa por otro con mayor presión. Puede tomarla del depósito del vehículo o succionarla de un depósito exterior, y expulsarla hacia la cisterna del vehículo o hacia las salidas a las que se conectan las mangueras.

El motor del vehículo transmite el movimiento a la bomba mediante una toma de fuerza, que puede conectarse en distintos puntos de la transmisión.

Como se dijo en el apartado 4.2, la bomba confiere al agua energía, que puede emplearse de tres formas, según se dispongan los mandos y llaves de la bomba:

- Velocidad con que sale el agua, directamente relacionada con el gasto de agua.
- Presión en punta de lanza, que condiciona la distancia a que llega el chorro y el tamaño de la gota de agua.
- Energía para salvar desniveles y vencer el rozamiento con la manguera.

Todas las bombas se accionan de la misma manera, aunque pueden tener las llaves en lugares distintos. A continuación se exponen unas pautas generales sobre cómo funciona y cómo ha de manejarse cualquier bomba.

Para la explicación se toma como ejemplo una bomba del fabricante Rosenbauer, que es la más común en el operativo de lucha contra incendios de Castilla y León.

No obstante, en el apartado 8.1 se dan unas indicaciones sobre las diferencias en el manejo del resto de bombas comunes.

Tipos de bombas

Hay dos tipos principales de bombas en los vehículos contra incendios forestales:

- Bombas de baja presión (o de una etapa): impulsan el agua con menor presión y mayor caudal.
- Bombas de presión combinada (o de varias etapas): pueden impulsar el agua con mucha presión y bajo caudal, y también pueden funcionar como bombas de baja presión.

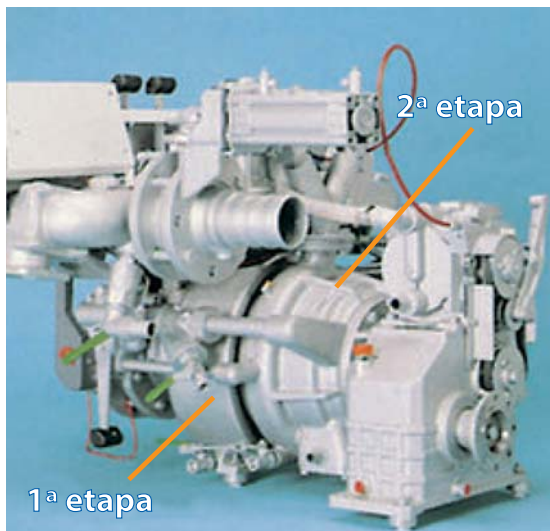


Figura nº 36
Bomba centrífuga de dos etapas

Tras exponer las pautas comunes de funcionamiento, se particularizará en el manejo de cada tipo.

5.1. FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA

En los vehículos contra incendios se utilizan bombas centrífugas, que funcionan por movimiento de rotación en torno a un eje. El agua entra en la bomba y es empujada por una especie de hélices llamadas rodetes.

Los rodetes se acoplan al eje con piezas fabricadas en porcelana, material que resiste muchísimo la fricción aunque es poco resistente a los golpes. Esto obliga a operar en las bombas sin brusquedad para evitar su rotura.

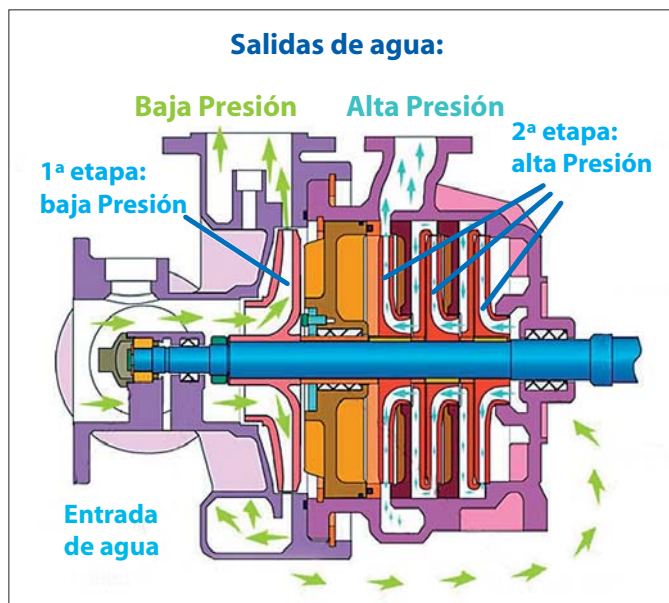


Figura nº 37
Esquema de impulsión

El rodete impulsa el agua hacia el difusor, que es la parte de la carcasa de la bomba donde la fuerza del agua se transforma en presión y se canaliza hacia el conducto de salida.

Conexión de la bomba

La toma de fuerza puede conectarse en distintos puntos de la cadena de transmisión, según el vehículo de que se trate. Existen autobombas con transmisión hidráulica a la bomba, aunque las más habituales son mecánicas:

1. Toma de fuerza en el eje primario (antes de la caja de cambios): se engrana desde el cuadro de mandos del camión. Con el motor a ralentí no hay suficientes revoluciones para obtener presiones adecuadas. Por este motivo será necesario acelerar el camión desde la cabina o desde la misma bomba con un acelerador.
2. Toma de fuerza en el eje secundario (después de la caja de cambios): primero se mete una marcha, puesto que si se acciona antes la toma de

fuerza no entraran las marchas. La marcha debe ser larga (normalmente tercera, pero depende del vehículo), ya que con marchas cortas no habrá presión suficiente.

Accionamientos básicos

Una vez engranada la toma de fuerza (o embrague de bomba), el funcionamiento de cualquier bomba se basa en tres accionamientos básicos que han de realizarse siempre en el mismo orden:

1. Desde dónde se toma el agua: abrir la llave de salida para que el agua de la cisterna entra a la bomba, o cerrarla para que la bomba absorba el agua por el conducto del manguote de aspiración.
2. A dónde se envía el agua: abrir la llave del conducto por el que ha de salir el agua. Es fundamental conocer la llave de retorno, que abre el conducto que va de la salida de la bomba a la cisterna. Se puede decir que es la llave de llenado de la cisterna. El resto de llaves abren los conductos por donde sale el agua a cada manguera.
3. Acelerar la bomba hasta obtener la presión deseada.

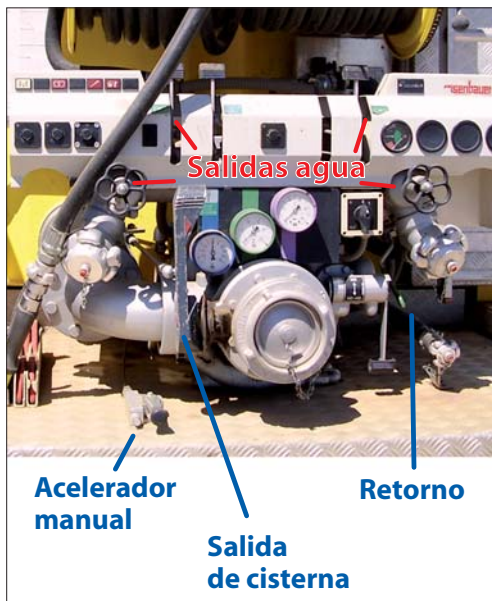


Figura nº 38
Llaves de accionamiento manual

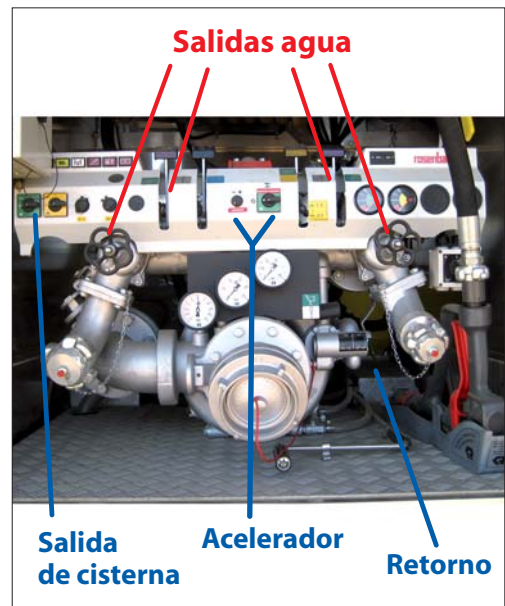


Figura nº 39
Llaves de accionamiento electrónico

La apertura y el cierre de todas las llaves ha de ser lento y progresivo (1 ó 2 segundos) para que la bomba no sufra por cambios bruscos de presión. Las bombas más nuevas traen algunas llaves electrónicas que abren y cierran suavemente de forma automática.

¡¡Accionando CON SUAVIDAD las llaves de la bomba se evita que los golpes de presión dañen las piezas de la bomba!!

5.2. MANEJO DE LAS BOMBAS DE PRESIÓN COMBINADA

En las bombas de baja presión solo existe un cuerpo de bomba con un único rodete, mientras que en las bombas de presión combinada tienen otro cuerpo situado más atrás con varios rodetes.

Por lo tanto, cuando se trabaja en alta presión el agua que sale del cuerpo de baja presión entra en el cuerpo de alta presión y pasa sucesivamente por otros tres rodetes. Así 1 bar en baja presión se convierte en 4 bar en alta presión. Es decir que si el manómetro de baja presión marca 10 bar, el manómetro de alta presión marcará 40 bar.

Hay una llave que selecciona si el agua pasa sólo por el primer cuerpo o por ambos, es decir, si la bomba trabaja sólo en bajas o también en altas presiones. Esta llave es una palanca que suele estar en el extremo inferior derecho de la bomba, rotulada con NP (arriba) y NP-HP (abajo) o bien ND (arriba) y ND-HD (abajo). Cualquier cambio ha de hacerse con el motor a ralentí o la bomba no conectada.



Figura nº 40
Llave selectora de bajas o presión combinada

¡¡ Siempre que esta palanca se cambie de posición, ha de hacerse despacio y con el motor a ralentí para que no sufra la bomba!!

Salvo que se realicen tendidos de manguera pendiente abajo o que el exceso de presión dificulte el control de la lanza, es recomendable trabajar en alta presión. Con ello se consigue:

- Un tamaño de gota menor y una velocidad de salida mayor, lo que aumenta la eficacia del agua (se apaga más fuego con la misma cantidad de agua).
- Un gasto de agua más reducido, y por tanto más duración de la cisterna.
- Una menor fuerza de retroceso al sujetar la lanza.

¡¡Trabajando con alta presión se sofocan más las llamas, se gasta menos agua y se sujeta mejor la lanza!!



Manómetro de alta presión

Manómetro de baja presión

Manóvacuómetro de altura

Figura nº 41
Manómetros

En una bomba de presión combinada hay tres indicadores:

- Uno de baja presión que indica la presión de salida de la primera etapa de la bomba. La escala marca ente 0 y 20 ó 30 bar (Kg/cm² o atm).
- Un manómetro de alta presión que indica la presión de salida en altas presiones. La escala marca ente 0 y 40 ó 60 bar (Kg/cm² o atm).

- Un manovacuómetro de altura, con una parte en color rojo y la otra en color negro: al aspirar agua con la bomba a través del manguote la aguja marcará en la zona roja (presiones negativas) la presión de vacío con que succiona, y cuando se introduzca agua a presión desde un hidrante marcará en la zona negra (presiones positivas) la presión con que el agua entra a la bomba.

El agua que sale de la bomba pasa a unos conductos que la distribuyen a las distintas salidas (mangueras, carrete de pronto auxilio, conducto de retorno, etc.). Estos conductos son las rampas de baja y alta presión:

- Rampa de baja presión a la salida de la primera etapa, que suele tener salidas con racores de \varnothing 45 mm y de \varnothing 70 mm.
- Rampa de alta presión, que tiene una salida al carrete de pronto auxilio y otras con racores de \varnothing 25 mm.



Figura nº 42

Rampas, llaves y racores de salida de agua

Con la palanca en posición de presión combinada (NP-HP) se puede obtener a la vez agua en alta y baja presión

Si se tiene la palanca en la posición NP (o ND) sólo se puede obtener agua de la rampa de baja presión. En este caso el agua que sale de la bomba sólo pasa por el rodete de las "bajas".

Si se tiene la palanca en posición NP-HP (o ND-HD) el agua pasará por los dos cuerpos de la bomba, y por tanto por todos los rodetes. En esta posición se puede obtener a la vez agua por la rampa de alta presión y por la de baja presión.

El mecanismo de la bomba se refrigera con el agua que pasa. Si la bomba funciona durante varios minutos con los conductos de salida cerrados el agua se irá calentando progresivamente, y por tanto también la bomba. Este sobrecalentamiento daña la bomba, que incluso puede llegar a gripar. Para evitar estos daños hay dos reglas sencillas:

- Llevar siempre la llave de retorno a cisterna medio abierta (1/4 de paso basta): de esta manera siempre hay agua circulando por la etapa de bajas presiones, y refrigerando esta parte de la bomba.
- Al trabajar con presión combinada no mantener la bomba acelerada varios minutos sin que salga agua por la rampa de alta presión: la llave de retorno sólo refrigera la primera etapa.

Es por ello que la conexión de nuevos tramos ha de hacerse con rapidez, a fin de no mantener mucho rato funcionando la bomba sin salida de agua.

Otra alternativa consiste en que de vez en cuando el operador de bomba abra un momento la llave del carrete de pronto auxilio. De esa forma sale el agua caliente que se ha acumulado en la etapa de altas presiones y entra agua más fresca de la cisterna. A esto se le llama golpe de teterazo.

El único inconveniente de llevar el retorno semiabierto es que se pierde algo de presión, pero en este tipo de bombas que generan presión suficiente, la pérdida no es apreciable.

¡Llevar la llave de retorno medio abierta para que se produzca recirculación es alargar la vida de la bomba!!

No obstante existe una excepción a esta norma: algunas bombas con sistema de inyección de espumógeno lo introducen en el agua antes de pasar por la bomba. Es el caso de las bombas Rosenbauer con proporcionador de espuma FIX-MIX que traen montados los nuevos Mercedes Unimog U 5000 carrozados por Rosenbauer. Si se mantuviera la llave de retorno abierta, la mezcla de agua y espuma que entra en la bomba pasaría a través de ella y contaminaría de espumógeno toda el agua de la cisterna. En caso de que esto ocurra sería necesario limpiar bien toda la cisterna y el circuito de agua con varios llenados y vaciados de agua limpia.

Siempre que se conecta el sistema de inyección de espuma hay que cerrar la llave de retorno.

5.2.1. Lanzamiento de agua en alta presión

Para lanzar agua a través de un tendido se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Con el camión arrancado y a ralentí conectar la toma de fuerza de la bomba.
2. Para trabajar en baja presión colocar suavemente la palanca de presión en posición "NP/ND" y para presión combinada en "NP-HP/ND-HD".
3. Abrir la llave de salida de agua de la cisterna.
4. Abrir hasta la mitad el retorno.
5. Abrir la llave de la salida en que se haya conectado el tendido de mangueras.
6. Abrir la punta de lanza para que salga agua.
7. Acelerar la bomba hasta obtener la presión deseada.

No está de más insistir en que en la mayoría de las ocasiones es conveniente trabajar en alta presión, ya que se ahorra agua y además se consigue mayor eficacia.

No obstante, al hacer un tendido cuesta abajo será más conveniente trabajar en baja presión. En cuesta abajo cada 10 m de desnivel se añade 1bar de presión, y la presión máxima de trabajo de las mangueras de \varnothing 25 mm es de en torno a 40 bar. Al trabajar con el vehículo en movimiento por terreno irregular, el conductor necesita acelerar y decelerar para salvar obstáculos, produciendo cambios bruscos de presión que pueden ser incómodos y peligrosos para el operador de punta de lanza.



Figura nº 43
Operaciones sobre la bomba

5.2.2. Llenado de la cisterna

Hay varias formas de cargar la cisterna. La más común en autobombas forestales es mediante aspiración de la bomba a través de los mangotes.

Para este procedimiento se utiliza una pequeña bomba auxiliar llamada cebador: las bombas centrífugas no funcionan bien sin estar llenas de agua, por tanto la función del cebador es absorber agua por el manguote de aspiración hasta que llene la bomba. Una vez "cebada", se utiliza la bomba centrífuga para llenar la cisterna, puesto que es mucho más rápida y efectiva.

El procedimiento correcto es el siguiente:

1. Se conectan los manguotes de aspiración necesarios a la bomba, y en su extremo la alcachofa (evita que entren impurezas y funciona como válvula de pie para facilitar el cebado).
2. Se conecta la toma de fuerza de la bomba y se selecciona baja presión (posición NP / ND) en la palanca correspondiente, puesto que ahora es preciso un caudal elevado sin importar la presión.
3. Se mantienen cerradas la llave de salida para evitar que salga el agua de la cisterna y la llave de retorno para que se produzca el vacío.
4. Se conecta el cebador hasta que la bomba eche agua por un tubo situado en su parte baja (también se nota por el cambio de sonido). De todas formas nunca se debe cebar por debajo de - 0,6 bar de presión, indicada por el manovacuómetro de altura. Si se sobrepasa se pueden producir burbujas de vapor de agua, que dañan las bombas.
5. Una vez cebada la bomba se desconecta el cebador y acto seguido se abre el retorno. Entonces se acelera la bomba para llenar la cisterna, hasta que salga agua por el rebosadero.
6. En ese momento se deja de acelerar, se cierra retorno, se desconecta la bomba y se desmontan la alcachofa y los manguotes.



Figura nº 44
Carga del vehículo por los manguotes



Figura nº 45
Detalle alcachofa

¡¡Se deben instalar los mangotes antes de conectar la toma de fuerza, o bien mantener el retorno abierto mientras se instalan, para evitar que la bomba trabaje en vacío!!

El conducto que lleva de la llave de retorno a la cisterna suele ser de diámetro reducido, lo que impide caudales elevados. En camiones de gran capacidad (más de 4.000 l) es posible rebajar el tiempo con un "puente" a dicho conducto. Por ejemplo un depósito de 5000 litros con una bomba Rosenbauer NH 20 se tardaría en cargar de 15 a 20 minutos, mientras que realizando el puente se llenaría en aproximadamente 5 minutos.

El puente consiste en conectar una salida de la rampa de baja presión a una toma de hidrante, que suelen estar en el lateral del camión, mediante una manguera de \varnothing 45 mm. Esta operación se realiza antes de conectar la toma de fuerza, y una vez cebada la bomba se abren las llaves de salida de la rampa de baja presión y de la toma de hidrante, además de la llave de retorno.

¡¡Al cargar haciendo un "puente" no se deben pasar los 4 bar de presión para no dañar los rompeolas interiores de la cisterna!!

Este procedimiento requiere una precaución especial: desconectar el puente cuando quede un cuarto de cisterna, y terminar la carga sólo con el retorno. Para ello se cerrará suavemente la llave de salida de la manguera conectada. Así se evita que entre en la cisterna más agua de la que el rebosadero pueda expulsar y reviente el depósito, que suele ser de materiales frágiles.



Figura nº 46
Operario cargando con un "puente"

Llenado desde hidrante

Algunas ciudades, urbanizaciones, y sobre todo los parques de bomberos, disponen de hidrantes, que son bocas de las que se puede tomar agua a presión mediante una conexión de \varnothing 45 mm o \varnothing 70 mm.

Para cargar agua de una instalación de este tipo se conecta el hidrante a una toma lateral de la cisterna mediante una manguera de \varnothing 45 ó 70 mm y las reducciones necesarias.

Llenado con bomba auxiliar

También se puede utilizar una pequeña bomba auxiliar de gasolina o gasóleo con sus correspondientes mangotes y mangueras. Cuando la instalación de los

mangotes de la bomba del vehículo es especialmente engorrosa, la utilización de esta bomba si se dispone de ella puede hacer más sencilla la operación de llenado.

Además tiene la ventaja de poder dejar la instalación hecha en el punto de agua para que se abastezcan éste u otros camiones varias veces de forma rápida y cómoda.

5.2.3. Vaciado del cuerpo de la bomba

Debajo de los dos cuerpos de la bomba (alta y baja presión) hay una llave de vaciado (la manilla suele ser verde). En invierno hay que vaciar completamente la bomba y el cebador después de cada uso, para evitar que se congele el agua que queda dentro y los reviente. También hay que vaciar y limpiar concienzudamente el proporcionador y los depósitos de espumógeno, caso de que el vehículo disponga de ellos.



Figura nº 47
Llaves de vaciado

¡¡En invierno VACIAR COMPLETAMENTE BOMBA Y CEBADOR después de cada uso!!

5.2.4. Refrigeración del motor

En algunas autobombas, cerca de esta llave de vaciado existe una segunda llave de manilla azul. Esta llave conecta un circuito alternativo de refrigeración del motor del camión mediante el agua de la bomba.

El circuito de refrigeración del motor del vehículo pasa por debajo de la cuba y vuelve al radiador tras hacer un pequeño recorrido por el interior del cuerpo de la bomba.

Cuando el vehículo trabaja sin moverse y su motor no se está refrigerando lo suficiente con solo el radiador, este circuito proporciona refrigeración adicional al motor. En invierno este sistema trabaja también como un calentador, protegiendo la bomba contra congelaciones.

Las nuevas autobombas Rosenbauer sobre chasis Mercedes Unimog U 5000 llevan un circuito de refrigeración de este tipo sin llave de desconexión. Por ello a veces se enciende la luz roja de calentamiento de la bomba mientras circula de vehículo. Este calentamiento no es preocupante al no superar el agua los 90°. No obstante, se puede conectar la bomba y sacar algo de agua por el carrete de pronto auxilio nada más detener el vehículo para refrigerar rápidamente la bomba.

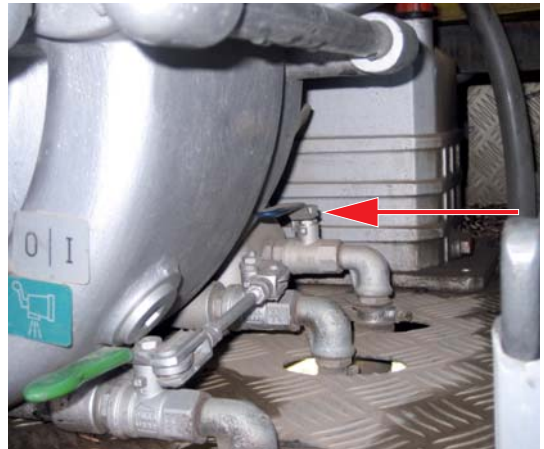


Figura n° 48
Llave del circuito de refrigeración del motor

5.2.5. Otros dispositivos

En la parte superior de la bomba hay unos testigos luminosos que indican:



Figura n° 49
Testigos luminosos en la bomba

Además se dispone de los siguientes dispositivos:

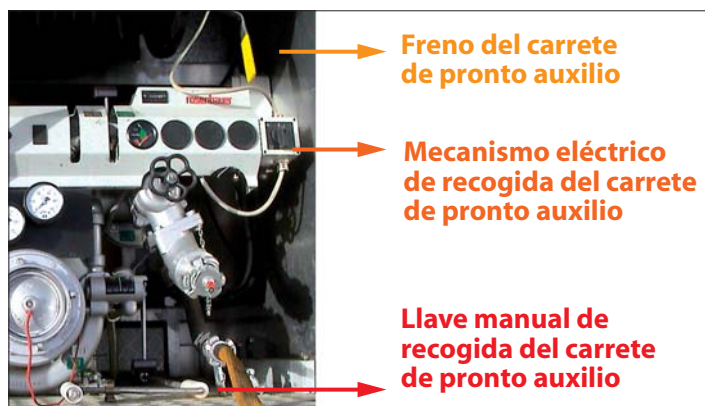


Figura nº 50
Dispositivos del carrito de pronto auxilio

5.3. MANEJO DE LAS BOMBAS DE BAJA PRESIÓN

Una bomba de baja presión tiene un sólo cuerpo con un único rodete. Trabaja exactamente igual que lo descrito hasta ahora para la bomba de presión combinada, salvo en que no tiene ni cuerpo de altas presiones, ni rampa de alta presión, ni palanca de selección de presión. El agua entra al cuerpo de la bomba y sale del rodete directamente a la rampa de salidas (lo que en el apartado anterior se llamaba rampa de bajas).

Las indicaciones dadas para bombas de presión combinada en el apartado 5.2 son válidas para las de baja presión, con las particularidades siguientes.

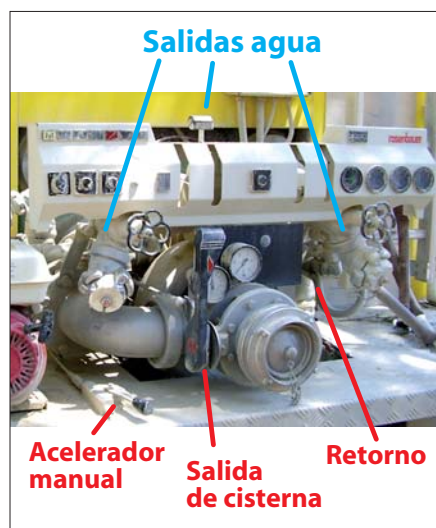


Figura nº 51
Bomba de baja presión

5.3.1. Lanzamiento de agua en baja presión

Para lanzar agua con la bomba de baja presión se realizarán los mismos pasos descritos para la bomba de presión combinada, a excepción del accionamiento de la palanca de presión, que no existe:

1. Con el camión arrancado y a ralentí conectar la toma de fuerza de la bomba.
2. Abrir la llave de salida.
3. Abrir hasta la mitad el retorno.
4. Abrir la llave de la salida en que se haya conectado la manguera.
5. Abrir la punta de lanza para que salga agua.
6. Acelerar la bomba hasta obtener la presión deseada.



Figura nº 52
Operaciones sobre la bomba

5.3.2. Llenado de la cisterna con una bomba de baja presión

Cargar agua es mucho más sencillo utilizando una bomba de baja presión, puesto que el cebado en este caso es automático.

Para cargar la cisterna se siguen los siguientes pasos:

1. Se conectan los mangotes de aspiración necesarios a la bomba, y en su extremo la alcachofa (evita que entren impurezas y funciona como válvula de pie para facilitar el cebado).



Figura nº 53
Operación de carga por los mangotes

2. Se conecta la toma de fuerza de la bomba.
3. Se mantienen cerradas la llave de salida para evitar que salga el agua de la cisterna y la llave de retorno para que se produzca el vacío.
4. Se acelera un poco hasta que salga agua por un tubo situado debajo de la bomba. En este momento se ha cebado completamente la bomba.
5. Una vez cebada la bomba se abre el retorno. Entonces se acelera la bomba para llenar la cisterna, hasta que salga agua por el rebosadero.
6. En ese momento se deja de acelerar, se cierra retorno, se desconecta la bomba y se desmontan los mangotes y la alcachofa.

En caso de que el cebador no funcione bien, no se debe agotar totalmente la cuba. Una vez instalados los mangotes, y con la válvula de pie (alcachofa) montada y cerrada, se llenarán éstos con el agua que queda en la cisterna abriendo la llave de salida. Si se vaciase totalmente la cisterna habría que echar un poco de agua para poder cebar y llenarla de nuevo.



Figura nº 54
Detalle de alcachofa anti-retroceso

6

MANTENIMIENTO DE LA BOMBA

Como cualquier elemento mecánico, el mejor mantenimiento será un buen conocimiento y un correcto uso de los equipos. A continuación se citan algunos consejos básicos para el mantenimiento del vehículo y de la bomba.

¡¡El mantenimiento del camión y de la bomba es responsabilidad del conductor y del ayudante!!

6.1. REVISIÓN DESPUÉS DE CADA ACTUACIÓN

Si se produce cualquier avería o daño, cuanto antes se detecte menores serán sus consecuencias. Una inspección exhaustiva del vehículo y los equipos utilizados después de cada actuación evita que los daños vayan a más y deja el vehículo en perfectas condiciones de trabajo:

- Inspeccionar visualmente todo el vehículo, detectando posibles roturas, averías, fugas de aire o fluidos y posibles deterioros.
- Hacer lo mismo con la bomba, conectándola y comprobando si existen ruidos anormales.
- Revisión de los elementos de extinción utilizados (mangueras, racores, lanzas), comprobando posibles roturas, pinchazos, quemaduras, golpes, desajustes, etc.

6.2. MANTENIMIENTO DIARIO DEL CAMIÓN

El mantenimiento diario de un vehículo autobomba se resume en cuatro puntos:

- Revisar los niveles de aceite del motor y de agua del radiador y el limpiaparabrisas, inspeccionar los bajos del vehículo en busca de posibles pérdidas de líquidos y comprobar la presión de los neumáticos.
- Mantener los equipos de impulsión de agua limpios por dentro y por fuera durante las horas de retén, en especial si ha pasado agua con aditivos corrosivos (espuma o retardantes) o procedentes de puntos de agua turbios o fangosos.
- Enjuagar, secar y recoger mangueras, lanzas y demás herramientas y equipos que hayan sido usados y lo precisen en su correspondiente armario. Las mangueras y juntas de goma que se guardan húmedas se pudren mucho antes y tienen más riesgo de reventar durante su uso.
- Cambiar los filtros de aire cuando corresponda, según el uso y las indicaciones del fabricante. Cada vez que se vuelva de un incendio en el que se haya estado expuesto a polvo o cenizas "soplar" el filtro con el aire a presión de alguna gasolinera.

En algunas provincias se ha implantado un parte diario o semanal de mantenimiento del vehículo, que sirve de guía para recordar los puntos a revisar y mantener.

6.3. MANTENIMIENTO SEMANAL DEL CAMIÓN

El mantenimiento semanal de un vehículo autobomba consistirá en:

- Comprobar la presión de las ruedas. Normalmente, estos camiones llevan de 6 a 8 Kg/cm² de presión (6 a 8 bar), variando según modelo y peso total del camión y tipo de ruedas.
- Revisar el estado de engrase de la bomba.
- Engrase de la toma de fuerza, las ballestas y la dirección.

6.4. MANTENIMIENTO ANUAL DEL CAMIÓN

Es habitual que los vehículos contra incendios forestales pasen un periodo anual de inoperatividad o se destinen a otro uso durante las épocas de bajo riesgo. Antes de comenzar el periodo de trabajo es preciso realizar una revisión del vehículo: frenos, aceites, filtros, niveles, funcionamiento general, etc., como cualquier otro vehículo de funcionamiento estacional.



Figura nº 55 y 56
Conductor engrasando toma de fuerza y bomba

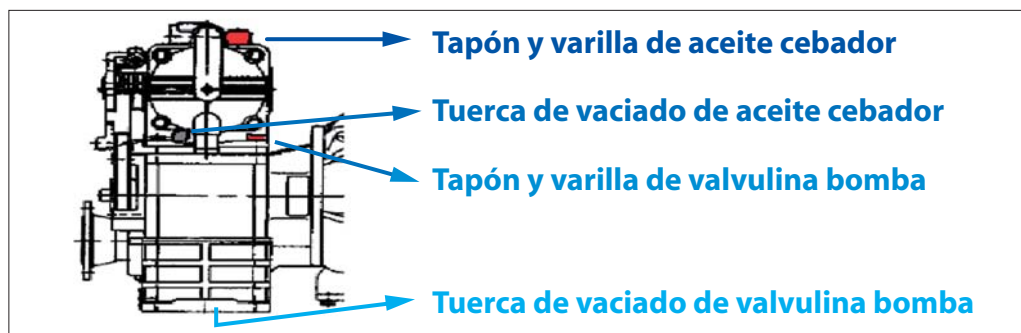


Figura nº 57
Cebador

Los vehículos autobomba en nuestras latitudes requieren de un cuidado especial por las bajas temperaturas:

- Vaciar completamente la cisterna, el cebador y los circuitos de agua cuando comienza el riesgo de heladas severas, en especial la bomba.
- Vaciar y enjuagar bien el depósito, los circuitos y el proporcionador de espumógeno en los vehículos que dispongan de él.
- Revisar el estado del anticongelante de los radiadores de agua.

Cualquier anomalía se debe comunicar inmediatamente a la persona que gestione las reparaciones en la provincia o al Agente Medioambiental o Forestal de guardia.

Cualquier anomalía se debe comunicar inmediatamente a la persona que gestione las reparaciones en la provincia o al Agente Medioambiental o Forestal de guardia.

EQUIPAMIENTO DEL VEHÍCULO

A continuación se expone la equipación mínima recomendada de equipos auxiliares para los vehículos autobomba que forman parte del Operativo de Lucha contra Incendios Forestales de Castilla y León.

	Mangueras			Bifurcaciones	
	25 mm	45 mm	70 mm	25-25 mm	45-25 mm
Pick-Up	8	1	0	1	1
Autobomba ligera	20	4	1	1	1
Autobomba media y pesada	25	4	1	1	2
Autobomba Nodriza	25	4	1	1	2

	Reducciones		Lanzas	
	45-25 mm	70-45 mm	∅ 5-7 mm	∅ 10 mm
Pick-Up	1	0	2	0
Autobomba ligera	2	1	2	1
Autobomba media y pesada	2	1	2	1
Autobomba Nodriza	2	2	2	2

Para una mayor eficacia a la hora de extinguir un incendio, todos los vehículos deberían ir dotados con:

- Una mochila extintora y un batefuegos.
- 3 ó 4 herramientas variadas de corte y cavado: pulaski, azada, hacha, macleod, podón o pala.
- Motosierra con combustible, lubricantes y EPI para su manejo.
- Antorcha de goteo y combustible (1/3 gasolina y 2/3 gasoil).
- Garrafa de agua potable.
- Cabrestante o eslingas y enganches aptos para remolcar.
- Botiquín en buen estado de limpieza y conservación.

Estos equipos no sólo están destinados al uso por el personal de la autobomba, sino también como equipo auxiliar para otros medios en caso necesario.

También resulta de utilidad y en algunas zonas se considera imprescindible una pequeña motobomba auxiliar.

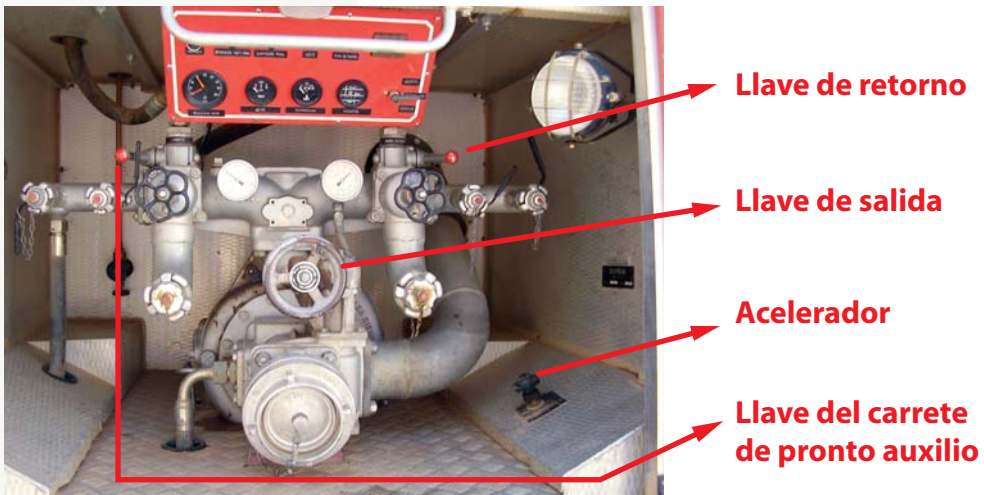
Todos los equipos auxiliares que utilizan combustible (motosierra, antorcha de goteo, motobomba auxiliar, etc.) deben llevar sus depósitos vacíos. Cualquier combustible que se lleve en el vehículo debe ir en un depósito homologado para ello y bien sujeto en un lugar estable.

Algunas autobombas se han dotado con emisoras portátiles auxiliares de pequeño alcance ("walkie talkies"), que están dando muy buen resultado para comunicar al operador de punta de lanza con el operador de bomba. No obstante, estos equipos no sustituyen a la emisora con el canal de extinción, que aporta información relevante del resto del incendio, mantiene el enlace con el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y puede informar de cambios de comportamiento y situaciones de riesgo.

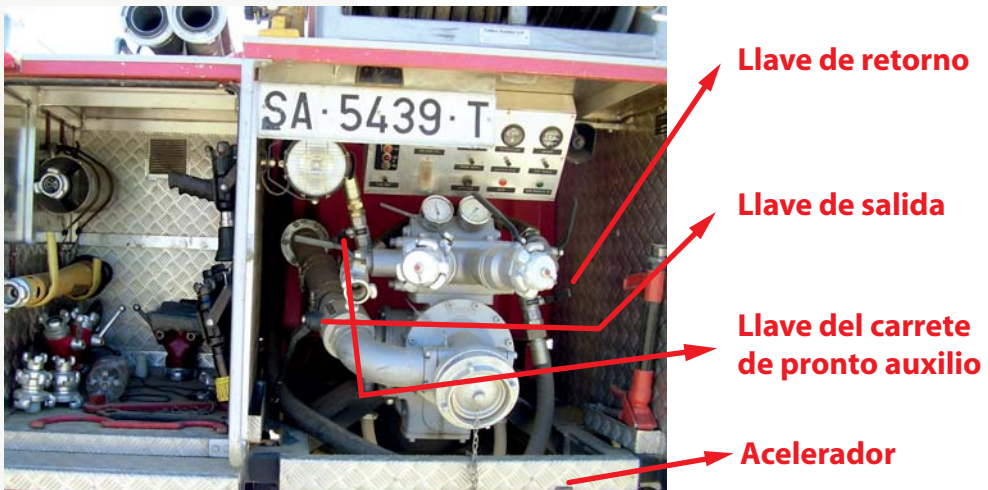
8.1. ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE BOMBAS

En este apartado se presentan de forma visual los diferentes modelos de bombas que se pueden encontrar en los vehículos de extinción y se hace una señalización de las llaves de salida del agua de cisterna y de sus llaves de retorno.

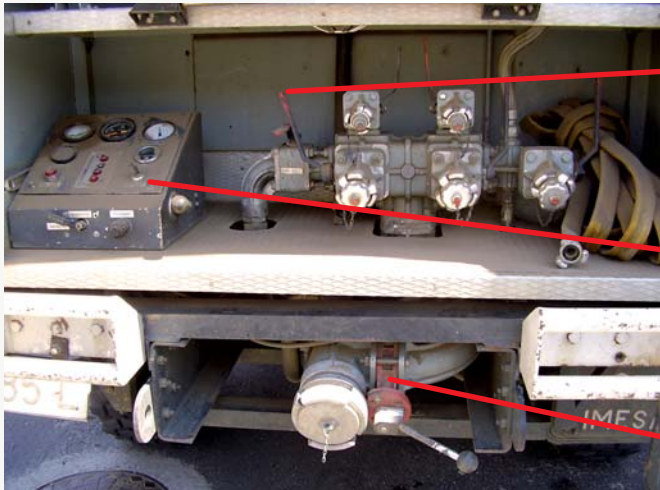
- ZIEGLER GIENGEN BAJA PRESIÓN



- RUBERG DE BAJA PRESIÓN



- FIMESA BAJA PRESIÓN



Llave de retorno

Acelerador

Llave de salida

- GODIVA BAJA PRESIÓN



Llave de carrete

Llave de retorno

Llave de salida

Acelerador

- ROSENBAUER BAJA PRESIÓN



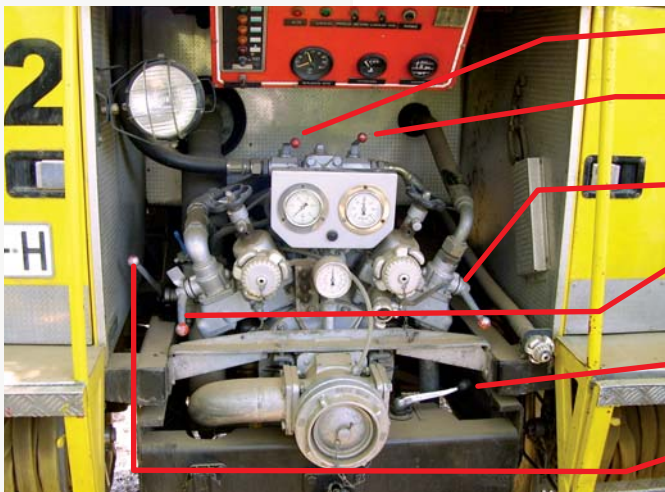
Llave de carrete

Llave de salida

Motor auxiliar

Acelerador

- ZIEGLER GIENGEN PRESIÓN COMBINADA



Llave de carrete

Llave de salida
alta presión

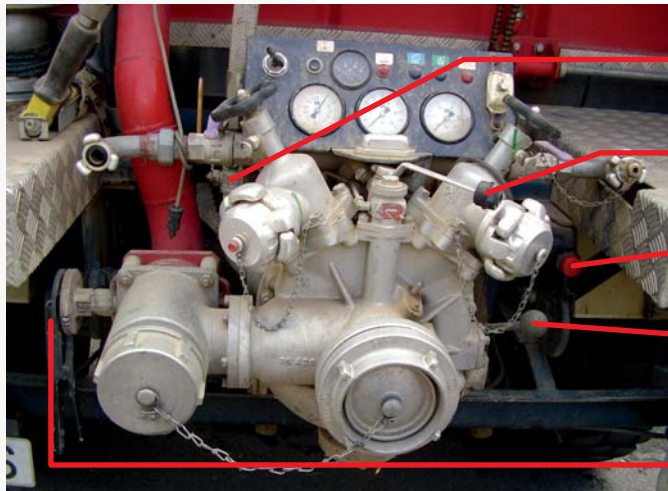
Llave de retorno

Llave para accionar
la presión
combinada

Acelerador

Llave de salida
agua de bomba

- RUBERG DE PRESIÓN COMBINADA



Llave de carrete

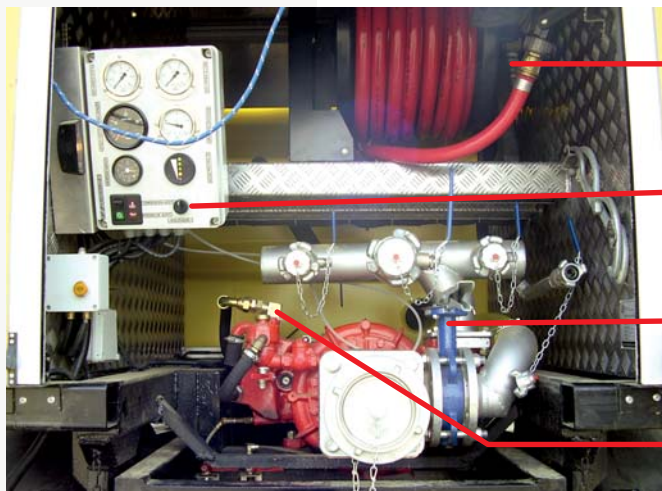
Llave de retorno

Acelerador

Llave para accionar la alta presión

Llave de salida

- SIDES MIXTA



Llave de carrete

Acelerador

Llave de salida

Llave de retorno

8.2. PARTICULARIDADES DE LA CONDUCCIÓN DE LOS MERCEDES UNIMOG U-400 Y U-500



Figura nº 66
Cuadro de mandos Mercedes U-500

En este apartado se exponen algunos consejos para una mejor comprensión del cuadro de mandos de los camiones Mercedes Unimog UGN 400, UGN 500, U 4000 y U 5000. Este cuadro de mandos despierta algunas dudas en conductores que llevan por primera vez estos equipos. Se utiliza para el ejemplo el UGN 500 "portaimplementos" (con grúa), ya que la única diferencia es que tiene algunos mandos más.

PALANCA DE CAMBIOS

Estos camiones tienen un cambio secuencial. Para cambiar de marcha se puede pisar el embrague antes o después de meter la marcha escogida. Sin embargo, no se produce el cambio de marcha hasta que no se suelta el embrague.

Este camión se puede conducir con cambio manual o con un cambio semiautomático.

Para conducir con el cambio manual, se meten y sacan las marchas con una tecla alargada que está en la palanca de cambios.



Figura nº 67
Palanca de cambios

Si se conduce con el cambio semiautomático moviendo la palanca hacia adelante (aumentar a marcha más larga) o hacia atrás (reducir a marcha más corta), el camión seleccionará la marcha que precisa. Por ejemplo, si se circula deprisa, y se produce un frenazo, el propio cambio inteligente bajará varias marchas a la vez, y no una a una como con el cambio manual.

Se recomienda este tipo de cambio semiautomático, en especial para conductores noveles, ya que prolonga la vida del motor al trabajar a su régimen óptimo de revoluciones.

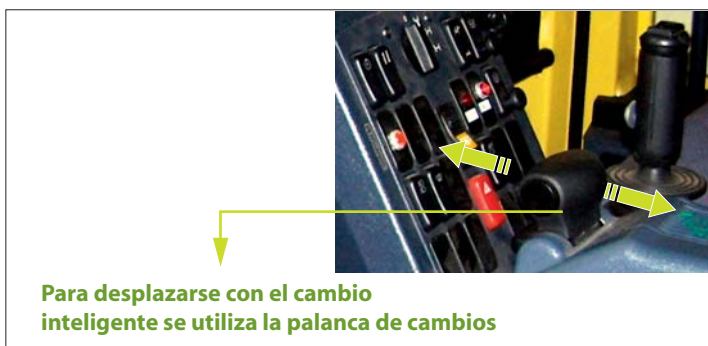


Figura nº 68
Accionamiento del cambio "inteligente"

En la palanca de cambios existen dos botones, uno a la derecha que es para poner el cambio en punto muerto, y otro a la izquierda que es para la marcha atrás. Para meter marcha atrás, se debe presionar el botón y tirar de la palanca de cambios hacia atrás.

Si hubiese una avería eléctrica, se puede recomendar llevar el camión al taller más cercano inmediatamente. Si la avería afecta al cambio de marchas se pueden utilizar unos cambios mecánicos que están al lado de la palanca de cambios, debajo de una tapa. Este cambio de emergencia permitirá llevar el camión en 2ª, 5ª o marcha atrás.



Figura nº 69
Accionamiento de emergencia

CUADRO DE MANDOS

A continuación se revisan los botones que presenta el cuadro de mandos de izquierda a derecha y de arriba a abajo según su situación en el panel.



Acciona los mandos electrónicos que están en la parte trasera junto a la bomba, como el acelerador de la bomba. Tras pulsar este botón, no se debe tocar ningún mando más de la cabina, ya que si no el acelerador manual de la parte trasera se bloquea. En este caso se debe empezar otra vez de cero: desconectar toma fuerza, conectarla otra vez y pulsar de nuevo este botón.



Tecla inversora de velocidad, se utiliza para facilitar maniobras de marcha atrás. Evita tener que realizar todos estos pasos: pulsar la tecla derecha de la palanca de cambios para ir a punto muerto, tecla de la izquierda de la marcha atrás, dar a la palanca de cambios para atrás y pisar embrague.



Cuadro de tracciones, con posiciones para tracción normal (dos ruedas sin bloqueo), tracción a cuatro ruedas sin bloqueo, bloqueo del diferencial trasero y bloqueo de los diferenciales central, trasero y delantero a la vez.



Con este mando se acciona la reducción de marchas: posición de la liebre (abajo) para marchas normales, y posición del burro (arriba) para súper-cortas.



Toma de fuerza de la bomba.



Testigo luminoso indicador de que hay alguna persiana subida.



Toma fuerza delantera.



Testigo luminoso de la grúa.



Toma de fuerza de la grúa auxiliar (sólo en vehículos que la tienen).



Conexión de los focos auxiliares.



Rotativo.



Intermitentes de emergencia.



Conexión – desconexión del ABS.



Desempaña los espejos laterales.

8.3. MANIOBRA DE AUTOPROTECCIÓN

Si se ha realizado un correcto reconocimiento, se mantiene contacto con un observador del frente de llamas y se ha identificado una zona segura próxima, no debería de existir riesgo de atrapamiento por el fuego. No obstante, en caso de que por algún motivo se haya incumplido este protocolo y el personal se vea inmerso en una situación de este tipo, el propio vehículo nos ofrece una oportunidad de crear una zona de seguridad.

En ningún momento el conocimiento de esta maniobra ha de sustituir al reconocimiento previo y al cumplimiento del protocolo **OCEL (OBSERVACIÓN, COMUNICACIÓN, ESCAPE Y LUGAR SEGURO)**. Su uso queda reservado para situaciones en las que no hay otra alternativa.

Esta maniobra consiste en crear una zona de seguridad aprovechando la protección que ofrece el propio vehículo. Por un lado el volumen del vehículo ofrece una barrera frente a las corrientes de aire caliente que genera el incendio, creando una zona protegida a su "sotavento". Por otro lado la masa del vehículo, y sobre todo la de la cisterna si tiene agua, actúa como una reserva de temperatura al absorber gran cantidad de calor. En numerosos accidentes en que se han quemado vehículos autobomba, se ha observado que la cisterna del vehículo y la zona que queda a sotavento de ésta son las menos afectadas por el fuego.

Por supuesto, esta zona de seguridad sólo se usa cuando no es viable salir con el vehículo a una zona de seguridad que previsiblemente no vaya a arder.

1. Si es posible, no estacionar el vehículo en una zona hacia la que se dirige el fuego a favor de pendiente y viento.

2. Si no se está a tiempo de escapar del frente de llamas, buscar la zona más amplia libre o con poca cantidad de combustible, incluso ampliarla con una quema si es preciso.

3. Posicionar el vehículo en la zona más alejada del lugar por el que llegará el frente de fuego, dejando una zona para que se ubique el personal aprovechando la protección de corrientes de aire caliente que proporciona el vehículo:

- En pistas en ladera, aproximar el vehículo al talud y no al terraplén, estacionándolo en ligera diagonal respecto a la pista con la cabina hacia el talud y la cisterna hacia el terraplén
- Si es posible dejar la cabina del vehículo más alta que la cisterna, permitiendo así que la bomba pueda aprovechar la cantidad de agua máxima posible de la cisterna
- La zona de seguridad para el personal será el triángulo que queda entre la cisterna y el terraplén

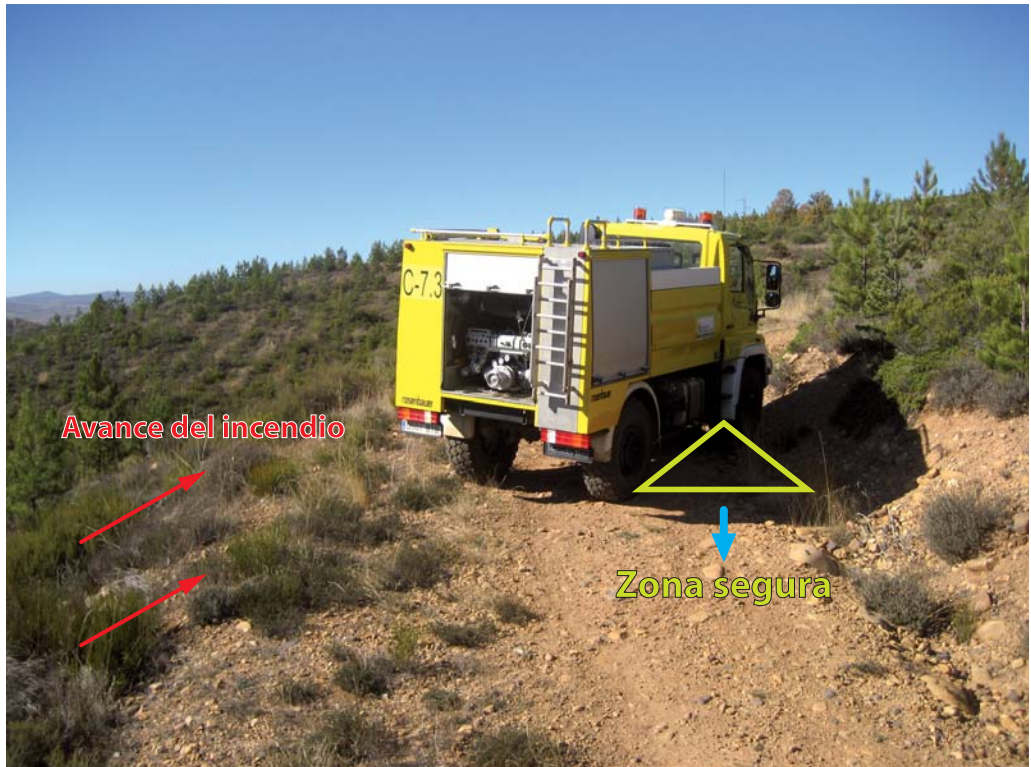


Figura nº 84
Zona más segura en caso de emergencia

4. Engranar la bomba y mantener el vehículo en marcha, e instalar en la zona de seguridad una línea de mangueras que quede con presión.

5. Ponerse el EPI completo, si es que se ha sido tan imprudente de no llevarlo ya puesto, y colocarse correctamente gafas, guantes, mascarilla y cerrando cubrenucas. Mantenerse dentro de la cabina mientras se pueda respirar sin dificultad.

6. Si se dispone de alguna otra ropa ignífuga (chaquetones, chalecos, fundas de repuesto, etc.) se utilizará como refuerzo de las ventanas del habitáculo, lo que puede prolongar algunos minutos el tiempo máximo que resiste la cabina como refugio.

7. Si la situación dentro de la cabina se hace insostenible, bajar de ella por la puerta menos expuesta a las corrientes de aire caliente, y reforzar la zona de seguridad con la utilización del agua de la cisterna, ahorrando agua en la medida de lo posible. Bajo ningún concepto abandonar la zona de seguridad protegida por el vehículo.

Monografías del
Centro para la Defensa contra el Fuego

serie **t** técnica



Centro para la
Defensa contra el Fuego



**Junta de
Castilla y León**