

# MANUAL DE RESCATE VIAL PARA BOMBEROS.



**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Agencia de Protección Civil

**2015**

# **MANUAL DE RESCATE VIAL PARA BOMBEROS.**

**JOSÉ LUIS ROMERO ANTOLÍN (PEPE)  
JOSÉ MARÍA VILLAFANE BADAS (CHEMA)  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ CAVIEDES (CAVI)  
FCO. JAVIER CAPDEPONT MARTÍN (JAVI)  
JOSE ROBERTO GONZÁLEZ GARCÍA (PACHI)  
JAVIER MARTÍN LASHERAS (LASER)**

## INTRODUCCIÓN.

El accidente de tráfico es una de las experiencias más traumáticas que una persona puede vivir, y sin embargo son miles de personas las que lo viven anualmente en nuestra sociedad. Siendo el accidente de tráfico una de las **principales causas de mortalidad**, grandes lesiones, y las posteriores secuelas tanto físicas como psíquicas que de ello se derivan.

De todos es sabido que las estadísticas se pueden elaborar, y *maquillar* de mil maneras pero hay datos objetivos que nos muestran la crueldad de lo que estoy hablando. Los casi 9.000 fallecidos del año 1989 en nuestras carreteras y poblaciones debidos a accidentes de tráfico es un dato objetivo. Como también lo es la cifra de las 1.128 personas que dejaron la vida en el año 2013 o las 1.137 del año 2014 y que dejemos claro que no son números son personas.

Como usuario de la carretera exijo y cuido de que esta se mantenga en el mejor estado posible, y como usuario del automóvil pido y exijo que se tenga en cuenta mi seguridad. No es descabellado entonces pedir y exigir que en el caso de accidente se hagan cargo de mi, personas adiestradas en el acercamiento al accidente de tráfico con la mayor especialización posible.

Un accidente se produce como consecuencia de una serie de fallos. Ni la carretera ni los neumáticos estaban preparados para soportar la energía cinética que el o los vehículos llevaban, como consecuencia se produce una alteración no deseada de la trayectoria y una serie de choques. Podemos decir que se producen tres choques principales, el primero es el que hace impactar al automóvil contra el obstáculo ( farola, árbol, otro vehículo, vueltas de campana, etc.), para evitarlo la ingeniería del automóvil trabaja para que este **primer choque** no ocurra introduciendo la llamada **seguridad activa o primaria**, (ABS, Control reestabilización, control de tracción, etc.), pero el fallo se produce y el primer choque es inevitable, cuando este ha ocurrido se produce el **segundo choque** que es aquel en el que los ocupantes impactan contra el vehículo. Para minimizar las lesiones la ingeniería estudia y desarrolla la **seguridad pasiva o secundaria** (Airbag, pretensores, ROPs, reposacabezas, barras laterales, etc.). y ante el tercer choque es nuestro propio cuerpo el que tiene que soportar la enorme energía cinética liberada. En esta fase nuestro corazón llega a impactar contra la caja torácica, al igual que el resto de los órganos, y el cerebro impacta contra la bóveda craneal, los huesos se deforman y fracturan, los axones de nuestras neuronas se parten y ante todo esto la ingeniería del automóvil no puede introducir nada. No obstante existe una **seguridad terciaria** que consiste en introducir elementos para minimizar las consecuencias del accidente, estos elementos son: cierre automático de inyección, puertas diseñadas para fácil apertura, aviso automático por mensajería de localización del accidente, señalización del vehículo por rociadores automáticos de líquidos fluorescentes, etc.

Es a partir de esta fase terciaria cuando cobra importancia nuestro trabajo, pero siempre teniendo en cuenta lo que ha ocurrido para no agravar las lesiones existentes. Salta la alarma de los servicios de emergencia, fuerzas de seguridad, servicios sanitarios, bomberos, técnicos, etc.. y es cuando debemos demostrar nuestra preparación.

Con estas páginas queremos compartir con vosotros algunos de los conocimientos mínimos que cualquier rescatador debe tener.

Sabemos por experiencia que nunca se regresa al parque con una sonrisa después de intervenir en un rescate, siempre se puede hacer mejor, pero trabajaremos duro para que las víctimas puedan seguir sonriendo.

Nuestro trabajo empieza ¡ya!.

## COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo está formado por personal de los diferentes servicios que intervienen en el accidente.

**112.** Son los primeros en recibir la noticia del accidente. En sus manos está el que se activen los servicios necesarios para poder dar respuesta a la llamada de auxilio. Operadores y operadoras reciben la llamada. El alertante o alertantes son personas que están viviendo una experiencia traumática y no siempre la información que ofrecen es todo lo clara y concisa que deseáramos. Para poder recabar la información necesaria el personal del 1-1-2 sigue un protocolo establecido, y a su vez activan los servicios necesarios.

Existen proyectos a nivel europeo para facilitar la localización de los vehículos en caso de accidente, algunos vehículos de alta gama cuentan con un sistema que en caso de activación de algún sistema de protección pasiva se emite un mensaje de texto a la central del 1-1-2 más cercana con la localización del vehículo. Y a modo experimental algunas marcas de automóviles en colaboración con las gerencias de tráfico, y servicios de emergencias están probando la activación de ese mensaje de texto complementado con información del vehículo implicado, (tipo de combustible, localización de baterías, sistemas de protección...)



**Guardia civil o policía.** Suelen ser los primeros en llegar al accidente. En sus manos está la primera premisa de la atención al accidente. P de proteger, es su misión principal. Protegen y señalizan la zona para evitar que el accidente se multiplique. También facilitan la aproximación al resto de servicios.

Debemos facilitarles toda la documentación y objetos personales que encontremos en el accidente, para que la identificación de las víctimas se realice cuanto antes.

Entre sus labores también está regular el tráfico de la vía afectada.



**Servicios sanitarios.** En nuestra comunidad contamos con profesionales altamente especializados en la emergencia, distribuidos por todo el territorio. La respuesta sanitaria puede ser de personal de centros de salud más cercanos, este personal no suele estar especializado en la emergencia y no se desplaza en ambulancia por lo que su trabajo consiste en estabilización de las víctimas hasta la llegada de servicios especializados, que pueden ser ambulancias medicalizadas (UME), helicóptero sanitario, o ambulancia con personal técnico de transporte.



**El personal sanitario será el que dicte las pautas de la extracción** y para ello nuestra labor será protegerlos, crear los huecos necesarios para la extracción y liberar a la/las víctimas en caso de atrapamientos. Colaboraremos con ellos a su requerimiento en el manejo de las víctimas.



**Bomberos.** El trabajo de los bomberos consistirá en adecuar la zona, prevenir y proteger derrames, estabilizar los vehículos siniestrados, apertura de huecos para asistencia sanitaria a víctimas, protección de aristas, y activación de sistemas de protección pasiva, liberación de víctimas atrapadas, colaboración con sanitarios en el manejo de las víctimas, adecuación de la zona para la vuelta a la normalidad.

Para ello debemos dominar muchas tareas y conocer el uso de diferentes herramientas.



Otros:

- Servicios de grúas
- Mantenimiento de carreteras.
- Mantenimiento de alumbrado.
- Funerarias.

## **TEMAS**

### **1.HERRAMIENTAS**

### **2.SEGURIDAD PERSONAL.**

### **3.APROXIMACIÓN A LA ESCENA.**

### **4.ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS**

### **5.TÉCNICAS DE CORTE Y SEPARACIÓN:**

- APERTURA DE HUECOS
- CREACIÓN DE ESPACIOS
- ATRAPAMIENTOS.

### **6.COLABORACIÓN EN LA ASISTENCIA A VÍCTIMAS.**

### **7.TÉCNICAS DE INMOVILIZACIÓN Y MOVILIZACIÓN DE VÍCTIMAS.**

### **8.NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL AUTOMÓVIL.**

### **BIBLIOGRAFIA.**

## 1 HERRAMIENTAS.

Los diferentes tipos de herramientas con las que vamos a desarrollar nuestro trabajo son:

- Hidráulica.
- Neumática.
- Eléctrica.
- Manual.

### 1.1. HERRAMIENTA HIDRÁULICA.

*“Si se ejerce una presión cualquiera sobre la superficie de un líquido, esta presión se transmite en todos los sentidos a todas las moléculas del líquido “*

Esta es la base de la hidráulica y que aprovechamos para poder transmitir las fuerzas generadas por un grupo de accionamiento a unas herramientas. Distinguimos los siguientes componentes de los equipos:

- Bomba
- Distribuidor
- Racores y latiguillos
- Herramientas:
  - De corte.
  - De separación.

#### **1.1.1. La bomba.**

Las bombas pueden clasificarse de diferentes formas:

Dependiendo del motor de impulsión las encontramos, eléctricas, neumáticas, manuales o de **combustión**. Son estas últimas las más comunes en los servicios de emergencias.

Si atendemos a la forma de salida del aceite hacia las herramientas, pueden ser:

**Simultáneas** (todas las herramientas conectadas funcionan a la vez), o **alternativas** ( sólo funcionan las herramientas a las que el distribuidor da paso).

La bomba es el corazón de las herramientas hidráulicas. Dependiendo del fabricante las bombas transmiten presiones que varían desde los 230 hasta los 720 bares.

La bomba tiene adosado un depósito de aceite hidráulico cuya capacidad depende del modelo de bomba, este aceite es el usado para transmitir la presión hacia las herramientas. Nunca podemos acoplar herramientas cuya suma de capacidades supere la del depósito. Y **nunca debemos recoger una herramienta abierta con una bomba diferente de la utilizada para su apertura**, pues existe riesgo de sobre-presión en el depósito.

Antes del uso debemos verificar los niveles de la bomba, combustible y aceite hidráulico, así como la conexión de las bujías. A tener en cuenta es la inclinación del cuerpo de bomba sobre el terreno, siendo aconsejable no superar los 30°.

### 1.1.2. Distribuidor.

En modelos anteriores al sistema Core de Holmatro, en la salida de bomba existen unos distribuidores que deben estar cerrados cuando la bomba se pone en funcionamiento, y siempre que no tengamos mangueras conectadas.

En la bomba DPU31 PC, no existen válvulas de cierre en la salida y el paso del aceite hacia la herramienta lo realizamos con la empuñadura de hombre muerto.

En algunos modelos encontramos junto al distribuidor unas válvulas de sobrepresión que será donde manipularemos según instrucciones del fabricante para liberar la sobrepresión que pueda haberse producido en el cuerpo de bomba.

En el resto de bombas la salida de presión estará controlada por las válvulas manuales.

### 1.1.3. Mangueras

La manguera tiene como finalidad transportar el aceite hidráulico entre la bomba y la herramienta de rescate.

Los sistemas de mangueras están montados de tal manera que por uno de los latiguillos la presión será la de retorno herramienta-bomba, por lo tanto baja presión, entorno a los 25-40 bares, y por el otro latiguillo la alta presión que obedece a la dirección bomba-herramienta con una presión a demanda de hasta el límite de presión especificado por el fabricante, (holmatro 720 bar, lukas 630 bar). Normalmente cada fabricante aconseja distinguir los latiguillos con un código de color siendo el azul la de retorno y roja, amarilla o negra la de presión para herramientas Lukas, en Holmatro sistema dúo la roja será de alta presión y la negra la de retorno.

### Sistema CORE. Holmatro.

Se refiere a las mangueras, acoplamientos y válvulas de un sistema de rescate, es decir, el modo en el que el aceite hidráulico interno es dirigido desde la bomba a la herramienta.

La manguera hidráulica del sistema CORE es una manguera de alta presión dentro de una manguera de baja presión. El acoplamiento hembra tiene una función única: tras la desconexión conecta las tuberías de suministro y retorno internamente. *Esto implica que se puede conectar y desconectar herramientas sin interrumpir el suministro de aceite a la manguera.*

La longitud de la manguera depende del fabricante siendo las más habituales de entre 20 y 25 metros.

La manguera siempre está llena de aceite, no se contabiliza pues la capacidad de esta en los cálculos de capacidades bomba-herramienta.

Todos los racores de conexión deben ser manipulados en ambientes limpios de impurezas, y los protectores conectados entre sí cuando no cubren el racor.



Algunas ventajas de este sistema:

- Menos tiempo para montar el sistema
- Enrollado y desenrollado más fácil.
- Menos acoplamientos y desacoplamientos.
- Cambio bajo carga.
- Menos mangueras en la zona de rescate.

### 1.1.4. Herramientas hidráulicas

La herramienta tiene un cilindro hidráulico que contiene un pistón que puede moverse axialmente. Si el cilindro se bombea completamente desde la parte inferior, la



presión aumenta debajo del pistón para que sea empujado hacia fuera. Si el cilindro es bombeado completamente hacia la parte superior, el pistón es empujado de vuelta al interior del cilindro. La dirección de este movimiento es determinada por una válvula de control, la también denominada manivela de hombre muerto.

Esta manivela de hombre muerto puede girarse a izquierda o derecha, determinando así la dirección en que se mueve el pistón. En posición neutral la presión no aumenta en el cilindro y el aceite fluye sin presión de regreso a la bomba. Si se suelta la manivela de hombre muerto, regresa automáticamente a la posición neutral y detiene el movimiento del pistón. En herramientas como cutters (cizallas), dispersores (separadores) y herramientas combi (multiusos) el movimiento axial del pistón inicia un mecanismo que realiza un movimiento de corte o separación.

Las herramientas poseen una válvula de descarga de sobrepresión. Si se bloquea la línea de retorno a la bomba, esta válvula de descarga evitará una presión excesiva en la herramienta permitiendo la fuga de aceite al exterior.

Los tipos de herramientas son:

- De corte:
  - Cizallas
  - Multiusos
- De separación:
  - Pinza separadora.
  - Cilindros (RAM).
  - Multiusos

Las capacidades de corte y separación de cada herramienta así como la cantidad de aceite hidráulico vienen marcadas en cada una de ellas.

Como norma general nunca debemos conectar herramientas en bombas cuya presión sobrepase en mas de un 10% la presión recomendada por el fabricante. Quiere esto decir que las herramientas diseñadas para 650 bares pueden ser conectadas en bombas cuya presión de trabajo sea por debajo de  $(650 + 10\%)$  715 bar.

Ejemplo de alguna de las herramientas.

## **BOMBAS**

### ***Bomba Holmatro DPU 61***



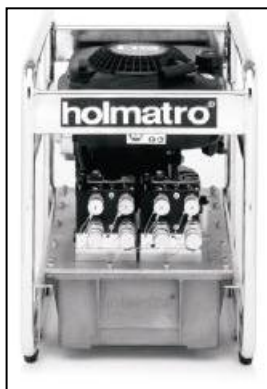
Modelo	DPU 61
Presión de trabajo (Pn)	720 bar
Motor	Motor gasolina 4 tiempos. 5,5 CV
Capacidad tanque gasolina	1400 cc
Funcionamiento	Dos herramientas simultáneas
Volumen neto de aceite	<b>4000 cc</b>
1ª etapa de salida de hasta 190 bar	2400 (2 x) cc/min
Salida 2ª etapa de hasta 720 bar	620 (2x) cc/min
Horas de funcionamiento continuo	4h.
Peso, lista para su uso	79'5kg con latiguillo de 20m
Nivel de ruido 1 a 5m	Entre 60 y 84 dB
Tipo de aceite que usa	ISO-L HV VG 15/22

### ***Bomba 620 LUKAS***



MODELO	<b>SP 620 IG LUKAS</b>
DIMENSIONES	370 X 315X395mm
PESO	17 Kg
CAPACIDAD ACEITE	2l utilizable 1'6 l.
Presión de trabajo	700 bar
Herramientas	Conexión dos herramientas alternativas.

MODELO	<b>P- 620 OG LUKAS</b>
DIMENSIONES	360 X 300X390mm
PESO	15 Kg
CAPACIDAD ACEITE	2l utilizable 1'6 l.
Presión de trabajo	700 bar
Herramientas	Una

**Bomba Holmatro XPU60**

Modelo	XPU 60
Presión de trabajo (Pn)	720 bar
Motor	Motor gasolina 4 tiempos. 5,5 CV
Capacidad tanque gasolina	1400 cc
Funcionamiento	Dos herramientas simultáneas
Volumen neto de aceite	4000 cc
1ª etapa de salida de hasta 190 bar	2565 (2 x) cc/min
Salida 2ª etapa de hasta 720 bar	660 (2x) cc/min
Horas de funcionamiento continuo	4h.
Peso, lista para su uso	47 kg
Nivel de ruido 1 a 5m	Entre 77 y 84 dB
Tipo de aceite que usa	ISO-L HV VG 15/22
Temperatura de trabajo	-20 °C + 80°C

**Bomba manual LUKAS LH1**

Tipo	LH 1
Caudal por carrera de émbolo ND-HD	17 – 1,7 cm
Llenado	3,2l
Cantidad útil	1,8l
Peso	9 KG

**HERRAMIENTAS*****Ram Holmatro TR3350***

Modelo	TR 3350
Presión de trabajo (Pn)	720 bar
Fuerza de separación 1 pistón	22' 1 T
Fuerza de separación 2º pistón	8'3t
Longitud del pistón dentro	533
Longitud 1 pistón	388 mm
Longitud total 2 pistones	742 mm
Peso, listo para su uso	18' 5 kg
Dimensiones (largo – ancho – alto)	533x166x327 mm
Volumen neto de aceite que requiere	1270 cc
Se ciñe a la Norma	R160/480-16.5
Tipo de aceite que usa	ISO-L HV VG 15/22
Temperatura de trabajo	-20 °C +80 °C

***Ram LUKAS R 420***

Modelo	R 420
Presión de trabajo (Pn)	700 bar
Fuerza de separación 1 pistón	267 KN T
Fuerza de separación 2º pistón	133 KN
Longitud del pistón dentro	575mm
Longitud 1 pistón	295 mm
Longitud total 2 pistones	1055 mm
Peso, listo para su uso	16'7 kg
Dimensiones (largo – ancho – alto)	480x211x112 mm
Volumen neto de aceite que requiere	1410 cc

**Multiusos LUKAS SC 350**

Modelo	SC 350
Presión de trabajo (Pn)	700 bar
Fuerza de corte	380KN
Apertura max. Para separar	360mm
Fuerza max, de separación	113kN
Máxima fuerza de tracción	51 kN 5,2 t
Fuerza máxima al apretar	45´5kN
Peso, listo para su uso	13´9 Kg.
Requerimiento de aceite ( en vigor)	66 cc.

**Multiusos Holmatro TC 4150**

Modelo	TC 4150
Presión de trabajo (Pn)	720 bar
Fuerza de corte en parte posterior de cuchilla	380 kN 38.8 t
Apertura max. Para separar	360mm
Fuerza max, de separación	211kN 21t
Máxima fuerza de tracción	51 kN 5,2 t
Apertura de corte	228mm
Fuerza máxima al apretar	78 kN 7,8t
Peso, listo para su uso	15,3 Kg.
Requerimiento de aceite ( en vigor)	83 cc.
Tipo de aceite que usa	ISO-L HV VG 15/22
Temperatura de trabajo	-20 °C +55°C

**Separador LUKAS SP 310**

Modelo	SP 310
Fuerza separación	46 KN – 256 KN t
Amplitud de apertura de los brazos	720mm
Fuerza de aplastado	122KN
Fuerza de tracción	51 KN
Peso	19´9KG
Requerimiento de aceite	243cc
Dimensiones	790 x 316 x 206 mm

### Separador Holmatro 4230C



Modelo	4230C
Fuerza separación en puntas	8' 8 t
Amplitud de apertura de los brazos	835mm
Fuerza de aplastado	4'8 t
Fuerza de tracción	5'4 t
Peso	17' 2KG
Requerimiento de aceite	142cc
Dimensiones	855 x 316 x 206 mm

### Cizalla lukas S 510



MODELO	S 510
Fuerza de corte	914 KN
Apertura de cuchillas	182 mm
Peso	19'1 kg
Aceite requerido	150 cc
Corte redondo	40 mm
Dimensiones	772 x 245 x 165 mm

### Cizalla Holmatro 4050 NCT



MODELO	4050 NCT II	3040 NCT
Fuerza de corte	95 t	33, 5 t
Apertura de cuchillas	181 mm	180 mm
Peso	17, 4 kg	18 kg
Aceite requerido	162 cc	124 cc
Corte redondo	41 mm	
Dimensiones	753 x 270 x 218 mm	718 x 261 x 191 mm

### Cortapedales Holmatro HMC 8U



Tipo	HMC 8 U
Fuerza de Corte	8 T
Apertura	40mm
Ancho de corte	40mm
Peso	3 kg
Dimensión	240 x 75 x 40 mm

### Multisusos manual. LUKAS LKS 31



Tipo	LKS 31
Fuerza de Corte	204 KN
Apertura	256 mm
Peso	10'9 kg
Dimensión	833 x 170 x 150 mm

## 1.2 HERRAMIENTA NEUMÁTICA.

### 1.2.1. Cojines neumáticos de alta y baja presión.

Los cojines de elevación pueden ser del tipo de alta presión que trabajan dependiendo de los fabricantes entre 8 y 10 bares, aunque los más comunes son los de 8 bares y los de baja presión entre 0'5 y 1bar.

La fuerza de elevación de cada uno de ellos deriva de la fórmula  $F= P \times S$ , dónde F es la fuerza de elevación, P la presión y S la superficie.

De ahí deriva que cuanto mayor superficie de contacto exista entre cojín y carga mayor será el poder de elevación, y esto ocurre al inicio del inflado.

#### Bolsas

Los de **baja presión** están fabricados en neopreno de alta resistencia o poliamidas revestidas de neopreno. Las superficies inferior y superior están reforzadas para evitar su deterioro por roce o punzamientos. Su capacidad de elevación depende de su tamaño pudiendo llegar hasta los 16.000 kg. Su presión de trabajo es entre 0'5 y 1 bar (dependiendo del fabricante) y la presión de prueba y verificación ronda el 1'6 bar, la presión de rotura es de entre 3 y 6 la de servicio.

La altura máxima varía entre 45 y 175 cm dependiendo de modelo y fabricante.

Tiene la ventaja frente a los de alta presión de que la fuerza de elevación es igual en toda su superficie debido a la forma en la que están fabricados.

Los de **alta presión** están fabricados por sobreposición de diferentes capas de nitrilo, aramidas, y tejido de acero o Kevlar., En el centro tienen marcada una estrella para centrado de carga.

La capacidad de elevación varía desde las 5 toneladas hasta las 68t. y la presión de rotura varía entre los 30 y los 70 bares dependiendo de modelo y fabricante.

Las capas exteriores soportan el contacto con la mayor parte de las sustancias presentes en los accidentes de tráfico al igual que la temperaturas de hasta 80°C.

Existen en el mercado un tipo de cojines de alta presión, acompañados de eslingas y mantas de sellado para su utilización en el sellado de fugas en cisternas. Estos cojines están provistos de unas válvulas de seguridad taradas a 1'5 bares, para evitar la sobrepresión en las paredes de la cisterna y su deformación indeseada.

#### Regulador de presión.

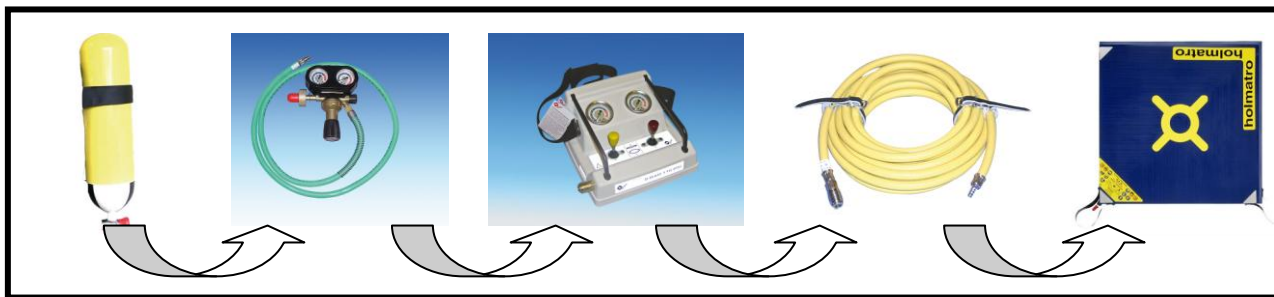
El aparato es válido para reducir una presión elevada de aire de una botella de aire comprimido (300bares) a una presión inferior. Si el regulador no está tarado a la presión de salida deseada, debemos manipular las válvulas para situarlo los valores requeridos.

#### Instrucciones de uso seguridad.

- Calcular el peso de la carga a la que expondremos a la bolsa.
- Verificar el suministro de aire necesario.
- No poner suplementos de relleno entre la bolsa y la carga.  
Poner siempre la bolsa sobre los suplementos de relleno tan cerca de la carga como sea posible.
- Prever protección contra aristas y puntos calientes.
- Conectar botella de aire a regulador y este al distribuidor-controlador.
- Conectar las mangueras de presión a los cojines, intercalando manguitos con grifo y abrir este paso.
- Cuando tengamos el sistema preparado iniciar el inflado desde el controlador suavemente y sin tirones.







## Cojines neumáticos de alta presión de Holmatro.

Tabla ejemplo de características.



**HLB-1**



**HLB-5**



**HLB-18**

Bolsas de alta	HLB1	HLB 5	HLB 18
Peso	0,6kg.	2 kg	6,8kg
Fuerza máxima de elevación	1tn	5,1tn	18,3tn
Altura máxima de inflado	80mm	150mm	240mm
Dimensiones largo x ancho	150X150mm	270X270mm	660x360mm
Espesor	22mm	22mm	25mm
Volumen de aire	6,3 l	22,5 l	171 l
Presión de trabajo	8 bar	8 bar	8 bar

### Mantenimiento

Después del uso, examinar todas las partes. Quitar todos los fragmentos de vidrio, arenas virutas, de la superficie de la bolsa. Limpiar con agua y jabón. Y almacenar secas en lugar limpio, seco y protegido de la luz del sol.

No utilizar la bolsa si presenta deformaciones.

### Funcionamiento.

Las bolsas se inflan a una presión máxima de 8 bares mediante un suministro de aire comprimido y a través de un regulador si procede de botella de 200 o 300 bares o bien directo de compresor a 8 bares conectado por medio de mangueras a una unidad de control. La bolsa se irá inflando con la entrada de aire, e irá disminuyendo la superficie de presión eficaz, lo que da como resultado una reducción de su capacidad de elevación.

### 1.3 HERRAMIENTA ELÉCTRICA.

#### 1.3.1. Sierra de sable.

Herramienta diseñada para aserrar madera, plástico, metal y materiales de construcción.

#### Precauciones.

- Mantener alejadas las manos del área de trabajo.
- **Asentar firmemente la placa base (patín) sobre el material a cortar.**
- **El cambio de hoja debe realizarse siempre con la herramienta desenchufada.**
- La aproximación al material a cortar ha de realizarse con la herramienta en funcionamiento.
- Evitar el choque de la hoja de sierra contra algún objeto o el suelo.
- Únicamente sujetar el aparato por las empuñaduras aislantes si el corte se realiza ante objetos con corriente eléctrica.
- Utilizar la herramienta con protector auditivo.
- Mantener limpias y libres las rejillas de refrigeración

#### Aserrado especial.

Una técnica especial consiste en aserrado por inmersión que se puede realizar sobre materiales blandos. Utilizando para ello sierras cortas.

Para realizar esta operación inclinar la herramienta de manera que el canto de la placa base asiente contra la pieza a cortar sin que esta llegue a tocar la hoja de sierra, y conecte el aparato. Conviene regular a un nº de carreras máximo. Presionar la herramienta contra la pieza y dejar penetrar la sierra lentamente para continuar el aserrado normal cuando la placa base apoye por completo en el material.

Las **características** varían dependiendo de marcas y modelos.

#### *Sierra sable Dewalt*



BOSCH GSA 36



DEWALT DC 385

Modelo	GSA 36	DC385 (batería)
Voltaje	230 V	18v
Potencia absorbida	1200 W	De salida 380W
Carreras en vacío	0 – 2800 min.	0-3000 min.
Longitud de carrera	19 mm	28´6 mm
Longitud	445mm	435mm
Alto	160mm	188mm
Batería /cable	Cable 4m	2.4Ah NiMH
Peso	3´7kg	3´70Kg

**Amoladora Dewalt eléctrica 125 mm**



Potencia absorbida	1400 W
Velocidad sin carga	10000 rpm
Máx. Diámetro de disco	125 mm
Rosca	M14
Peso	2.5 kg
Longitud	300 mm
Vibración Mano/Brazo - Amolado	8.2 m/s <sup>2</sup>
Presión sonora	91 dB
Presión acústica	102 dB

**Protector de airbag Holmatro**



Peso 250 gr..Material Kevlar

**Protector de airbag volante Lukas**



**Protector de airbag acompañante Lukas**



## 2. SEGURIDAD PERSONAL.

La prescripción de medidas preventivas en el ámbito laboral se desarrollan en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre. (**Ley de prevención de riesgos laborales. LPRL**) El artículo 3. -ámbito de aplicación- excluye de su cumplimiento a los servicios de Bomberos.

No obstante el Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales corrige esta situación al referir la exclusión únicamente a efectos de asegurar el buen funcionamiento de los servicios indispensables para la protección de la seguridad, de la salud y el orden público en circunstancias de excepcional gravedad y magnitud, quedando en el resto de actividades al amparo de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Profundizando en esta normativa y aplicando el sentido común es indispensable entonces que los bomberos nos protejamos en todo momento y de ello son responsables los jefes de parque, de dotación y cada uno de los bomberos.

Es por eso por lo que nosotros debemos velar por nuestra propia seguridad y se hace necesario para participar en las labores de rescate en accidentes ir debidamente equipados.

### 2.1. EQUIPAMIENTO PERSONAL.

El equipamiento personal tiene que garantizar la seguridad del operario para evitar riesgos por corte, quemaduras, contaminación, proyección y suspensión de partículas y complementarse con medidas de prevención adecuadas, teniendo siempre en cuenta que ha de haber un botiquín equipado a disposición del trabajador, así como un aporte de agua potable para higiene e hidratación.

No es raro sufrir golpes de calor por sobrecalentamiento en los meses de verano.

Las prendas que ha de tener un bombero son:

- Chaquetón y cubre-pantalón ignífugo y con trama anti-corte.
- Botas, colocadas por dentro del pantalón
- Guantes sanitarios de nitrilo
- Guantes con tejido anti-corte.
- Casco con protección ocular.
- Mascarilla filtrante.
- Chaleco o ropa con reflectantes.
- linterna

Es necesario que todos los miembros del equipo posean como herramienta individual mínima la siguiente.

- Navaja
- Rompe-cristales.
- Destornillador plano.

### 2.2. SEGURIDAD EN EL TRASLADO.

El **Reglamento de Circulación** define que tienen carácter prioritario los vehículos “*que circulan en servicio urgente y cuyos conductores adviertan su presencia mediante la utilización simultánea de la señal luminosa (...) y del aparato emisor de señales acústicas*”. El Reglamento además exige a esos vehículos de cumplir las **normas de tráfico** siempre que se aseguren de que no ponen en peligro a ningún usuario de la vía.

Es necesario que nuestro trayecto hasta la escena del accidente se realice con las máximas garantías de seguridad.



## 3. APROXIMACIÓN A LA ESCENA

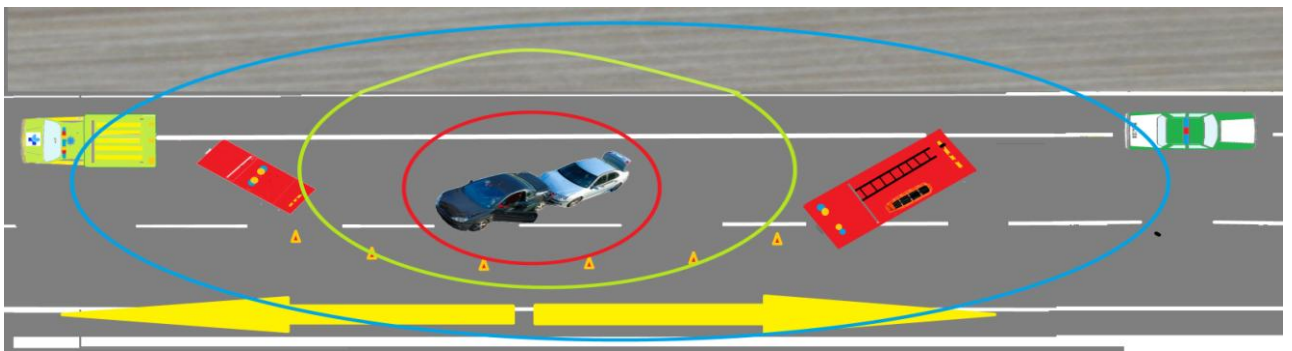
El primer contacto visual con el accidente nos servirá para analizar los riesgos que lo rodean y que serán: tráfico, terreno, elementos inestables, fugas y vertidos, incendio, inestabilidad de los vehículos, personas alteradas, descoordinación de los equipos intervinientes.

### 3.1. POSICIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE RESCATE.

En las cercanías del foco primario del accidente los riesgos son variados y para evitarlos o minimizarlos la primera acción que realizaremos será la colocación de nuestros vehículos para proteger al personal en la salida y recogida de herramientas del vehículo y que ofrezca un parapeto tanto de impacto físico, como visual del resto de tráfico.

- Dependiendo del tipo de vía situaremos nuestros vehículos de una u otra forma pero teniendo en cuenta siempre, que nos tienen que proteger del **tráfico** y permitir la llegada y retirada de ambulancias y servicios auxiliares como grúas.

Ejemplo:



### 3.2. CREACIÓN DE ZONAS.

Como norma dividiremos el espacio alrededor de los vehículos siniestrados en zonas de trabajo, creando una **zona de intervención**, **zona de herramientas**, **zona de desechos**, **zona sanitaria**, etc. El siguiente esquema nos puede servir de referencia:



1. zona de bomberos
2. zona de sanitarios
3. zona de desechos.

### **3.3. SEÑALIZAR LA ZONA**

Mediante conos, rotativos de vehículos, cinta de señalización, etc.

### **3.4. ILUMINAR LA ZONA.**

La iluminación de la zona la realizamos utilizando focos de trabajo de los vehículos así como colocación de globos de iluminación y sin olvidar nunca tener una linterna de uso individual.

### **3.5. CONTROL DE RIESGOS DEL ENTORNO**

Elementos inestables.

Terrenos abruptos, aceites en calzada, charcas y barrizales.

Peligro de tensión eléctrica ante colisiones con farolas y accidentes en vías de tren.

Ciudadanos alterados.

### **3.6. CONTROL DE RIESGOS DE LOS VEHICULOS SINIESTRADOS**

- Estabilización
- Elementos transportados
- Baterías
- Amortiguadores
- Airbag
- Cristales
- Combustibles
- Tensión eléctrica.

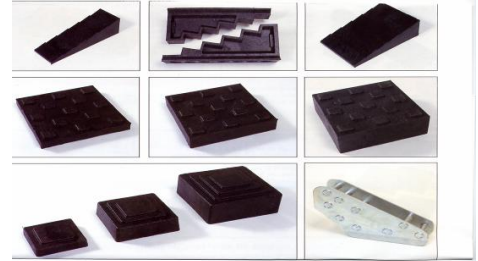
## 4. ESTABILIZACIÓN DE VEHÍCULOS.

El primer paso antes de entrar en un vehículo accidentado es estabilizarlo.

La estabilización depende de cada accidente pero como norma general la dividimos en tres tipos:

- Estabilización del vehículo sobre sus ruedas.
- Estabilización de vehículos en vuelco lateral.
- Estabilización de vehículos en vuelco total.

Las herramientas básicas de estabilización son calzos escalonados, cuñas, puntales básicos de estabilización, y puntales específicos de estabilización.



### 4.1. Estabilización vehículo sobre sus ruedas.

Para estabilizar un vehículo sobre sus ruedas tenemos que fijarnos en lo siguiente:

- Si las ruedas están reventadas.
- Si hay atrapamiento de salpicadero y preveamos un posible abatimiento.



La estabilización en el caso de que las ruedas conserven el aire, se procede introduciendo los calzos escalonados, con la parte plana hacia el suelo, bajo los anillos A y C del vehículo, y a continuación se retiran las válvulas de los neumáticos.



Si los neumáticos están reventados colocamos los calzos escalonados, con la parte plana hacia el coche, y a continuación colocamos una cuña que ayude a su ajuste.

#### 4.2 Estabilización vehículo en vuelco lateral

Hablaremos de estabilización primaria cuando va encaminada a conseguir una estabilidad del vehículo para la entrada de los primeros rescatadores. Se realiza colocando cuñas en la parte trasera y en los pilares de la delantera



Hablamos de estabilización secundaria cuando se realiza para asegurar la inmovilidad del vehículo cuando descarcelamos o extricamos.

Esta estabilización se realiza con ayuda de calzos o cuñas y puntales.



Podemos colocar puntal por cada lateral, o bien puntal en el lateral del suelo del vehículo y cuñas por el lado de la carrocería, de esta manera no ocupamos zona de trabajo y extracción con los puntales.





### 4.3. Estabilización vehículo en vuelco total.

Al igual que en el vuelco lateral hablamos de estabilización primaria cuando va encaminada a conseguir una estabilidad del vehículo para la entrada de los primeros rescatadores. Se realiza colocando calzos bajo los montantes A y el anillo longitudinal.



Hablamos de estabilización secundaria cuando se realiza para asegurar la inmovilidad del vehículo cuando descarcelamos o extricamos.



Para estabilizar un vehículo en vuelco total, utilizaremos calzos escalonados y puntales.



En ocasiones debemos apoyarnos de técnicas de **estabilización-elevación** mixtas para conseguir aumentar el espacio de trabajo, esto lo conseguimos apoyando un extremo del puntal de elevación o del RAM en el borde interior del techo del vehículo y el otro extremo en una zona fija (suelo, bastidor de ventanilla trasera fija).

En ocasiones encontramos elementos inestables, (farolas, ramas, carga de vehículos pesados, vehículos montados, etc.) evaluaremos cada caso in situ y nos ayudaremos, además de puntales, calzos y cuñas, con cojines neumáticos cuerdas y slíngas, teniendo siempre en cuenta la carga que deben soportar.



## 5.TÉCNICAS DE CORTE Y SEPARACIÓN

Las técnicas de corte y separación para los rescates en accidentes de tráfico son técnicas en continua evolución. Por un lado tenemos la estructura de los vehículos con la introducción de nuevos materiales tanto en la fabricación de su estructura como en la instalación de aparatos destinados a la protección pasiva, y por otro la evolución de la herramienta destinada a estas tareas.

Una técnica estudiada hoy puede ser que dentro de muy poco tiempo esté obsoleta por eso la formación en esta materia debe ser continua.

La ingeniería del automóvil pone mucho énfasis en la seguridad de los ocupantes ante los accidentes y a ello agradecemos parte de la reducción del número de muertes debidas a accidentes. Sin embargo tiene una cuenta pendiente con los rescatadores, pues los riesgos a los que nos enfrentamos día a día son mayores.

Un vehículo de los años 80 accidentado planteaba problemas a los rescatadores únicamente en cuanto a las aristas que se creaban en los cortes y la posible ignición del combustible. Sabíamos que la batería se ubicaba en el hueco motor, que las lunas las podíamos retirar con una navaja y un alicate. En un vehículo salido de fábrica hoy la cosa cambia. No sabemos donde se ubican las baterías, puede ser que estén sujetas bajo la banqueta del asiento trasero y ese líquido que vemos gotear sea ácido, o veamos clara la zona de deformación del vehículo tras el impacto y no podamos cortar porque sabemos o intuimos que bajo la chapa hay un generador de airbag. No podemos retirar las lunas con una navaja por que están pegadas, y además posiblemente sea laminada y tengamos que recurrir a cortarla produciendo un montón de viruta y polvo de cristal altamente nocivo.

Por este motivo os animamos a continuar con vuestra formación en estas técnicas.

Para facilitar la comprensión de las tareas a realizar dividimos la descarcelación en tres grupos:

- **Apertura de huecos**
- **Creación de espacios**
- **Tratamiento de atrapamientos.**

### 5.1. Apertura de huecos.

En este apartado se exponen algunas de las técnicas más habituales para ampliar huecos.

Estos huecos van destinados al *abordaje* o primera entrada al vehículo de rescatadores, o creación de huecos para poder extraer a la víctima con la garantía de mantener la máxima inmovilización.

#### 5.1.1. Abordaje directo.

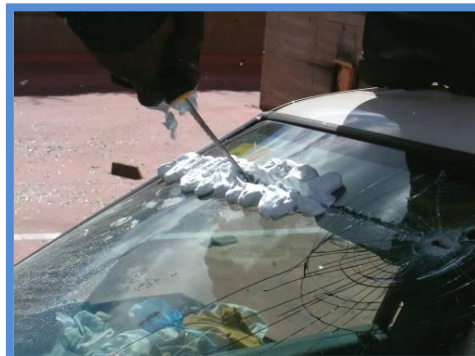
Para entrar en el vehículo lo primero que debemos hacer es buscar los huecos naturales, apertura de puertas sin necesidad de utilizar herramientas o lunas rotas. Una vez que el primer rescatador se introduce en el vehículo y antes de contactar con la víctima debe retirar los seguros de puertas si estuvieran puestos, apagar el contacto y retirar las llaves de este cediéndoselas al mando de la dotación o dejándolas en lugar accesible, en el caso de que el vehículo esté equipado con tarjeta de radiofrecuencia para el arranque, es necesario localizarla y alejarla un mínimo de 5m. del vehículo.

### 5.1.2. Retirada o rotura de lunas.

Los vehículos comúnmente tienen dos tipos de lunas :

#### -Lunas laminadas.

La encontramos en el parabrisas de todos los vehículos, y en ventanillas delanteras y luna trasera en vehículos de muy alta gama, en este caso podemos deducir que la luna es laminada si las resistencias de desempañado son muy finas y con una separación de aproximadamente 5mm. Se deben cortar con sierra o similar. Debido a la proyección de partículas es conveniente cubrir la zona de corte con espuma y además **actuar siempre protegidos con mascarilla filtrante y por supuesto protección ocular.**



Si existe un impacto en la luna con rotura parcial deducimos que es laminada. Podemos fijarnos en el sello de fabricación que indica una serie de códigos entre los que se encuentra si la luna es laminada. En este caso llevará serigrafiadas junto a la marca del vidrio dos líneas ( // ) encima del círculo de certificación Euro..

#### -Lunas templadas.

Este tipo de luna se encuentra en la mayoría de los vehículos actuales en todas las lunas salvo el parabrisas. No podemos cortarlas para acceder al vehículo a través de ellas, debemos romperlas. Para ello existe en el mercado infinidad de herramientas para esta tarea, martillos rompecristales, navajas de rescate, punzones rompecristales, etc.



Antes de proceder a la rotura es conveniente cubrir el vidrio con una **lámina adhesiva** para evitar esparcir los restos de cristal por la zona de trabajo, si esto no es posible debemos intentar colocar una lona de protección lo más próxima al cristal y entre este y el habitáculo, evitando así la proyección de cristales hacia la zona de trabajo y aprovechándola para la recogida de cristales.

Existen otros tipos de lunas como las lunas laminadas de gran grosor que podemos encontrar en vehículos blindados, **o las lunas de policarbonato** que podemos encontrar en algunos buses destinados a transporte de equipos deportivos, y también en vehículos de nueva generación de tipo deportivo, estas lunas se tratan como si se tratase de chapa.

Un tipo especial de luna que podemos encontrar fácilmente son las **lunas tintadas**. Este tipo de luna se trata igual que las templadas con la ventaja de que no es necesario adherir ninguna lámina.

### 5.1.3. Apertura de puertas

Para abrir las puertas del vehículo cuando estas están bloqueadas por el impacto o cerradas, debemos tener en cuenta:

- Las puertas se abren mucho mejor si las fuerzas se realizan elevando la puerta sobre la cerradura.
- Podemos acceder a las bisagras y cortarlas (si disponemos de herramientas de nueva generación que su potencia de corte supere los 500kn.).
- Necesitamos crear un hueco de entrada de las pinzas.

Ejemplos gráficos de creación para hueco de entrada de pinza separadora

#### Aplastando cerradura:

Se debe aplastar cerca de la cerradura. Para ello introducimos el separador lo máximo posible con una cierta inclinación hacia la cerradura. Aplastamos hasta que la deformación que se produce nos permita entrar con las puntas del separador.

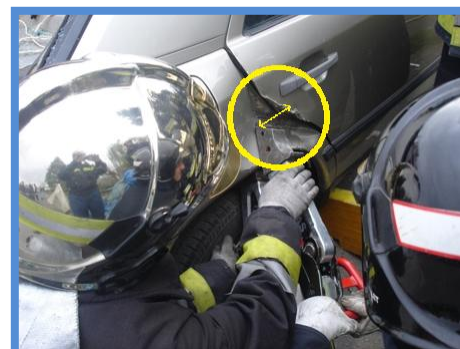
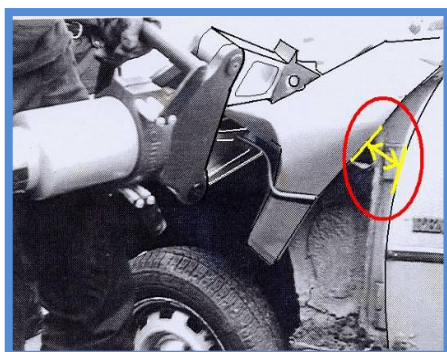


#### Deformando desde hueco el cristal

Posicionamos el separador inclinado y con el apoyo de las puntas como indica la imagen. Separamos y conseguimos que la deformación nos habrá un hueco para poder entrar con las puntas del separador. Esta maniobra se realiza mejor con un separador de palas largas.



Creando hueco desde aletas para acceder a las bisagras o la cerradura en el caso de puerta trasera.





Detalle de corte de bisagras. Es importante recordar que el corte debe de realizarse teniendo en cuenta que la cizalla ha de entrar en perpendicular a la pletina que queremos cortar, no permitiendo que las cuchillas pandeen. Si esto ocurre existe riesgo de rotura de las cuchillas.

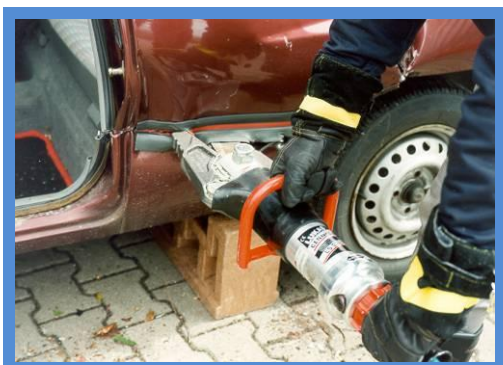


Retirada de puerta con separador

### **Crear hueco como tercera puerta.**

Un caso especial es la creación de hueco en la parte trasera de vehículos de tres puertas. Esta técnica la debemos realizar extremando las precauciones con vigilancia del proceso desde el interior del vehículo. Es una técnica aplicable para la creación de hueco de salida de víctima desde el asiento trasero.

Se realiza utilizando la cizalla y el separador para aplastar la zona o bien con la utilización del cincel percutor o sierra de sable.



### Apertura de puertas en vuelcos.

#### **Vuelco lateral.**

Las técnicas a aplicar son las vistas hasta ahora complementando la apertura con la sujeción de la puerta mediante eslingas.



#### **Vuelco total**

En el caso del vehículo en vuelco total el hueco para entrada de pinzas lo realizaremos aplastando con el separador en el anillo longitudinal y a partir de ese hueco iremos introduciendo las pinzas en dirección a la cerradura.



Cuando la apertura esté realizada cortaremos con ayuda de la cizalla el bastidor de la ventanilla para que nos facilite la apertura total de puerta.

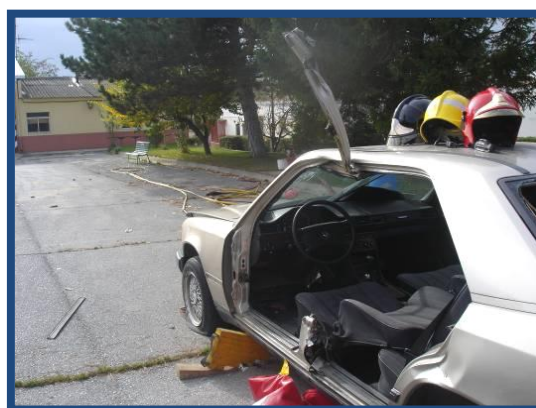


#### 5.1.4. Retirada de todo un lateral.

En ocasiones la postura de la víctima o el volumen de esta, personas obesas, nos dificulta la extracción por luna trasera y las torsiones en la inmovilización para la extracción por el hueco de puerta es inviable, por lo que se opta por realizar un hueco de grandes dimensiones simplemente retirando las puertas y el montante.

Esta maniobra la podemos realizar combinando la técnica de apertura de puertas con el corte del montante en su parte inferior, y aplastándolo en la superior para debilitarlo y poderlo abatir sobre el techo sin necesidad de cortar.

Para realizar el corte en la parte inferior del montante podemos recurrir a la cizalla hidráulica o a la sierra de sable.



#### 5.1.5. Hueco en techo de vehículos en vuelco lateral.

Cuando la posición del vehículo después del accidente es en vuelco lateral, podemos encontrar a las víctimas bien sobre las ventanillas, en el suelo, o bien a la o las víctimas colgadas por el cinturón de seguridad. En el primer caso **la extracción puede realizarse por el hueco de la luna trasera**, si previamente hemos creado hueco con la retirada de respaldos y la ampliación del hueco de la luna si fuese necesario. En el segundo caso, y siempre con un rescatador protegiendo a la víctima desde el interior, la maniobra más segura para garantizar la inmovilización durante la extracción es la creación de hueco en el techo. En vehículos sin airbag de cortina, y sin estructuras reforzadas, la maniobra más sencilla es el corte de montantes y abatimiento de techo hacia el suelo. Sin embargo la técnica ha progresado y podemos decir que es más viable el corte de la chapa del techo con el cincel percutor o sierra de sable y posterior retirada o abatimiento de esta. Ahorramos en tiempo y evitamos por un lado las peligrosas aristas de la técnica de corte de montantes y por otro evitamos manipular cerca de los posibles generadores de airbag de cortina.

Ejemplo gráfico de retirada o abatimiento de techo.



Hueco creado en techo retirando la chapa.





## 5.2. Creación de espacios.

En todos los accidentes es necesario crear espacios que nos faciliten las labores de evaluación y extracción de víctimas y de movilidad de rescatadores.

Estas técnicas van desde las más simples que consisten en retirar todos los enseres que nos encontremos en la zona de trabajo a la zona de residuos, a otras que se pueden complicar más como puede ser la retirada de un asiento donde está situada la víctima en un vuelco lateral.

Como premisa siempre que nos encontremos **ante un vehículo en vuelco debemos acceder al maletero y retirar los objetos que haya en él**. Si el vehículo fuera de 4 puertas con maletero independiente esta maniobra la podemos sustituir asegurando el portón del maletero con una eslinga, para evitar así la apertura ocasional con la consiguiente caída de material desde el maletero no obstante muchos de los vehículos con maletero independiente este está comunicado físicamente con el habitáculo del vehículo, y en una maniobra de retirada de respaldo puede ocurrir que la carga caiga.

### Volante.

En situaciones de rescate del piloto del vehículo nos facilitará la posterior extracción de la víctima la retirada del volante.

Para retirar el volante debemos cortar los radios o el anillo, **¡nunca intentaremos cortar la barra de dirección!**, es una maniobra inútil que únicamente nos sirve para deteriorar la herramienta.



Sin embargo esta maniobra la debemos realizar teniendo en cuenta si el vehículo tiene airbag de volante y este está activo, si es así debemos colocar un inhibidor de volante y informar del riesgo al resto de personal interviniente, y valorar la viabilidad de asumir el riesgo de cortar.



### Asientos

Otra tarea a realizar es la retirada del respaldo y banqueta de asientos traseros. Estos se retiran accediendo con cizalla o separador y forzando las diferentes sujeciones a carrocería.



## Respaldos

El **respaldo del asiento delantero** se manipula desde la ruleta del propio asiento y en el caso de que esté deteriorada o sea de movimiento eléctrico debemos cortar los perfiles del asiento. **Antes de realizar ningún corte descubriremos la tapicería del lado de la puerta para comprobar la existencia de airbag** y en el caso de tener que cortar lo haremos siempre evitando el generador.



En vehículos volcados será necesaria la sujeción del respaldo con una eslinga.



## 5.3 Tratamiento de atrapamientos.

En muchos de los accidentes de tráfico los bomberos no son movilizados por estar las víctimas liberadas, pero si las víctimas están atrapadas podemos asegurar que nuestro servicio será reclamado. Dejemos para la reflexión si es necesario esperar a comprobar si las víctimas están atrapadas para dar aviso a los servicios de bomberos o sin embargo es necesario activar el servicio a la vez que el resto, para ganar ese tiempo de oro que muchas víctimas necesitan.

Los atrapamientos abarcan un sinfín de situaciones, la mayoría de ellas comprometidas pues la o las víctimas son cuando verdaderamente se sienten “encarceladas”, de ahí el término *descarcelación* para designar las tareas de corte y separación.

Los atrapamientos pueden ser:

### 5.3.1. Con los pedales.

La liberación de los pies se puede realizar con técnicas de fortuna, es muy práctico utilizar el propio cinturón de seguridad del vehículo, para realizar una tracción directa del pedal o con apoyo del volante para dirigir el pedal y de la puerta como palanca.

Podemos utilizar los corta-pedales, que son herramientas creadas para esta maniobra, aunque la práctica nos dice que es complicado acceder a unos pies atrapados con la herramienta.



### 5.3.2. Con la deformación del salpicadero y columna de dirección.

Este tipo de atrapamiento se da con mucha frecuencia en impactos frontales y fronto-laterales. Los vehículos de nueva generación intentan evitar este tipo de atrapamiento envolviendo a los ocupantes en una especie de burbuja creada por materiales de alta resistencia y la proyección del motor hacia los bajos del vehículo.

No obstante la elevada velocidad de circulación hace que se sigan produciendo atrapamientos.

También son muy frecuentes los atrapamientos debido a impactos laterales contra farolas y árboles.

Las víctimas de este tipo de accidentes además de las lesiones psíquicas que presenten debidas al accidente, sufrirán de lesiones físicas severas en la mayoría de los casos. Estas lesiones pasan por traumatismos craneoencefálicos, rotura de pelvis o fémur y muy habitual sufrir neumotórax o hemotórax.

Si bien la gravedad nos obliga a acelerar los procesos de corte y separación debemos tener en cuenta que **no debemos retirar el atrapamiento hasta que no esté todo el servicio sanitario preparado para la extracción**. En el caso de que los primeros en asistir a un accidente de este tipo seamos los bomberos, protegeremos, estabilizaremos, prepararemos la herramienta y realizaremos los cortes necesarios pero no abatiremos el salpicadero hasta que no estén presentes los sanitarios, a no ser que exista claro riesgo para la vida de la víctima, en cuyo caso la extracción es inminente.

Las herramientas a utilizar serán cizalla, separador, RAM o cilindro telescópico, adaptador de RAM, perfil de apoyo, y calzos.

Si prevemos que existe atrapamiento de salpicadero, la estabilización del vehículo se debe de haber realizado de acorde a ello. Los calzos se deben colocar en la zona en la que se transmiten las fuerzas de empuje al terreno a través de ellos.

#### a) Técnica de liberación con cilindro telescópico.

Realizamos un corte de alivio con una inclinación de  $45^\circ$  en el encuentro del anillo longitudinal con el pilar A, o bien realizamos un corte de alivio por debajo de la bisagra de la parte de abajo de la puerta delantera.



Seguidamente realizamos el apoyo de la base fija del RAM en el encuentro del pilar B con el anillo longitudinal, y la base móvil la fijaremos en la curva del montante A, o en la bisagra superior.



Debemos realizar un corte de alivio de fuerzas en los montantes A cortando la luna entre ellos o bien **cortando el techo de lado a lado** esta maniobra evita la proyección de cristales y polvo de cristal.



Una vez todo preparado y a la orden del servicio sanitario empezaremos con el empuje supervisado del salpicadero.

### **b) Técnica de liberación con empuje de pinza separadora.**

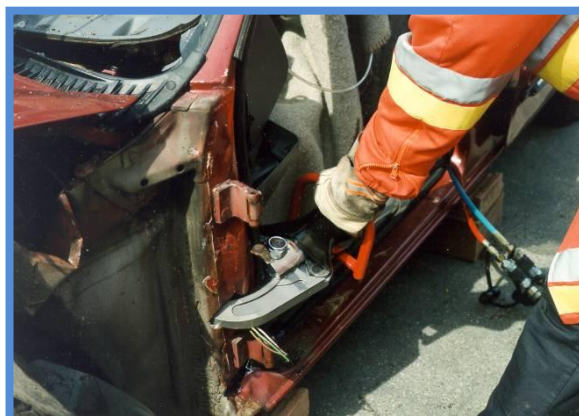
En muchas ocasiones la posición de la víctima o la deformación del vehículo no nos permiten la colocación del RAM o cilindro, o puede ocurrir que el espacio ocupado por esta herramienta sea un espacio necesario para labores de evaluación o extracción. Esto suele ocurrir cuando existe un impacto lateral sobre soporte fijo, como farolas o árboles. La liberación la realizaremos utilizando la cizalla y la pinza separadora.

Empezamos la maniobra asegurando que bajo el pilar A tenemos una base que transmita los esfuerzos al terreno.

Realizaremos la retirada de la puerta desde las bisagras (visto en apertura de puertas por bisagras), y desplazaremos la aleta más allá del pase de rueda. Para realizar con garantías la maniobra tenemos que ver el pase de rueda y cortar los refuerzos.

Realizaremos un corte con la cizalla por encima de la bisagra inferior y otro por debajo de la superior. Estos entrarán lo máximo posible hacia el pase de rueda.

Aprovechamos la cizalla para realizar los cortes en el montante A se realizan dos cortes a una distancia de unos 10cm, para así evitar que las partes de los montantes separadas se sobrepongan.



El siguiente paso es despejar la zona entre bisagras con ayuda de la pinza separadora.





Una vez creado el hueco suficiente apoyaremos las puntas sobre las secciones del montante cortado, y a partir de este momento es cuando se continúa con el empuje para proceder a la liberación.

### c).Liberación con dos pinzas separadoras.

Otra variante a utilizar en el caso de disponer de dos pinzas separadoras es utilizar una de ellas para que nos sirva de apoyo de la otra o incluso del RAM. Es muy eficaz para conseguir apoyos en caso de no disponer de un RAM con la suficiente longitud para realizar los apoyos en el salpicadero y el anillo longitudinal.



## 6. COLABORACIÓN EN LA ASISTENCIA A LAS VÍCTIMAS

Este manual está creado con la mirada puesta en las técnicas de corte y separación y debe complementarse con maniobras en la o las jornadas que lo acompañan.

Entre las tareas que se desarrollan en todo accidente de tráfico se encuentran las de estabilización, corte y separación, (objeto de este manual), y otras muchas entre las que destacan las relacionadas con el trato a la o las víctimas.

Para poder dar un servicio adecuado, la formación en tareas sanitarias es imprescindible y debe de considerarse como obligatoria.

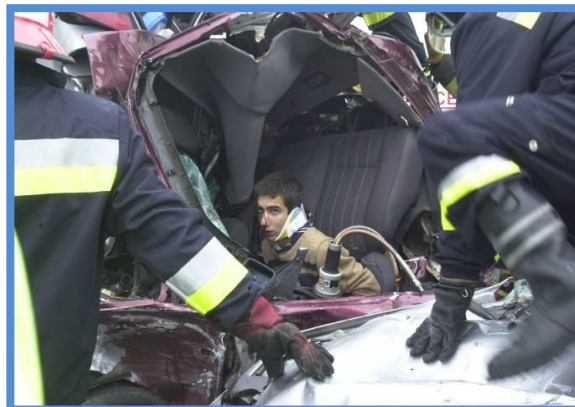
### 6.1. Apoyo psicológico.

El accidente de tráfico es una **experiencia traumatizante** con una enorme carga de **sufrimiento psicológico** tanto de las víctimas como del personal interviniente.

Nos enfrentamos a una situación donde nos acompañaran, curiosos, testigos, familiares de las víctimas y muchos compañeros de otros servicios, sanitarios, fuerzas del orden y seguridad rodeados de un clima de caos, estrés, y angustia.

Como medio de defensa nuestra mente trabaja con armas como la **abstracción**, la **indiferencia**, la **frialdad**, la **hiperactividad** e incluso con dosis de **humor negro**, para evitar que estas sensaciones nos impregnen, debemos prepararnos para ello, y la mejor fórmula es actuar con profesionalidad y con pautas establecidas, (protocolos de actuación).

La víctima sufrirá un estado de aturdimiento, ansiedad, miedo, angustia y remordimiento que expresará con actitudes de exigencia, agresividad o sometimiento, y una enorme soledad. Nuestra actitud ante ella será de enorme importancia. Por eso ante un accidentado nunca debemos dejarle solo.



Las acciones que nosotros realicemos serán claves en su evolución.

Sirva de ejemplo el trabajo de campo que se realizó con servicios paramédicos en un estado Americano: “a un grupo de personal de ambulancia no se le dio pauta alguna de actuación y a otro grupo se le ordenó que debían establecer contacto físico con ellos, a la vez que se les decía con voz clara que “el servicio de rescate ya estaba preparado, así como el personal de hospital”. Transcurrido el periodo de prueba se evaluaron los resultados, y se comprobó que las víctimas tratadas por el grupo de control habían permanecido menos tiempo en el hospital, la recuperación había sido mejor tanto en tiempo como en secuelas.

A una víctima de accidente debemos acompañarla y establecer contacto con ella teniendo en cuenta lo siguiente:

- Presentarnos. *“Soy bombero, me llamo ..... Voy a acompañarte mientras se realizan las labores de rescate”*
- Preguntar el nombre y dirigir la conversación utilizándolo.
- Manifestar cercanía con la persona y respeto.
- Cuidar el lenguaje no verbal. No realizar gestos que signifiquen dolor, o gravedad.
- Comunicarnos con nuestros compañeros en un tono adecuado, que no indique inseguridad y **nunca gritar**, ni solicitar la asistencia médica a gritos.

- Mantener contacto físico, sujetando la mano o realizando control cervical.
- Usar mensajes cortos, sencillos y concretos.
- No utilizar terminología técnica.
- Informar de las tareas que se realizan predisponiendo a la víctima a los ruidos que se producirán.
- Informar de la tareas de inmovilización preventivas.
- No desviar el tema del accidente si la víctima desea hablar de ello.
- Ante preguntas por el resto de los ocupantes decir que no sabemos, que los servicio sanitarios están pendientes de ello.
- En definitiva utilizar una conducta que transmita seguridad y empatía acompañándola en todo momento.

Los rescatadores también tenemos que tener claro que la experiencia del accidente es traumática para nosotros y debemos prepararnos para ello. Es muy común el sentimiento de frustración y la sensación de no haber hecho lo mejor. Por eso es conveniente hablar de ello con nuestros compañeros y solicitar ayuda profesional.

## **6.2. Soporte vital.**

El soporte vital es necesario desde la llegada del primer servicio al lugar del accidente. A ser posible será un servicio profesional de emergencias sanitarias el que realice el auxilio. Ante la ausencia de personal cualificado nosotros debemos empezar por evaluar a las víctimas siguiendo unas pautas y dando una respuesta a determinadas situaciones.

### **Protocolo PAS. –Proteger-Alertar-Socorrer.**

Siempre debemos reiterar a nuestra central o al 112 la petición de servicio sanitario.

Establecer control visual y oral con la víctima.

Indicar en el caso de que esté consciente que no mueva el cuello.

Realizar control cervical.

La evaluación primaria que realizaremos será siguiendo el protocolo ABC.

**A. Airway. Asegurar la permeabilidad de la vía aérea, con control cervical.**

**B. Breathing. Correcta ventilación y oxigenación.**

**C. Circulation. Control de pulso y hemorragias.**

La permeabilidad de la vía aérea se realizara con la técnica del barrido y se acompañara en caso de inconsciencia con la colocación de cánula orofaríngea.

Si la situación de la víctima es de parada cardiorrespiratoria la extracción es prioritaria, y debe realizarse con la máxima celeridad, para poder situar a la víctima tumbada sobre una superficie rígida y proceder a las maniobras de RCP. Si bien las últimas recomendaciones de la AHA (American Heart Association) en el caso de parada se cambia la secuencia ABC por CAB, iniciando de inmediato las compresiones torácicas que han de ser de calidad con una frecuencia de 100 por minuto aproximadamente y una compresión de por lo menos 5cm en adultos y niños y un tercio del diámetro torácico en infantes y lactantes. En el caso de personal entrenado se recomienda también realizar 2 ventilaciones cada 30 compresiones. Si el personal no está entrenado únicamente se realizaran las compresiones de manera continua hasta llegada de personal sanitario.

La ventilación se suministrará a través de balón (ambú) preferiblemente con reservorio y conectado a botella de Ox. A todos los accidentados se les debe suministrar oxígeno para mantener sus constantes.

El pulso se controlará en las arterias carótidas, femoral, humeral o radial.

Ante atrapamientos deberíamos tener en cuenta el pulso distal de los miembros.

Las hemorragias se controlaran siguiendo los siguientes pasos:

1. **Cubrir con gasa estéril, y taponar.**
2. **Si persiste, elevar el miembro afectado por encima del nivel del corazón.**
3. **Si persiste. Realizar compresión en puntos arteriales distantes, entre corazón y hemorragia.**
4. **Si lo anterior no da resultado realizar torniquete.**

Otras de las funciones que debemos realizar es el apoyo a los servicios sanitarios en las tareas de inmovilización y movilización de las víctimas.

Practicaremos colocación de collarín cervical, inmovilizador de columna y manejo de tablero espinal.



### 6.3.Triage.

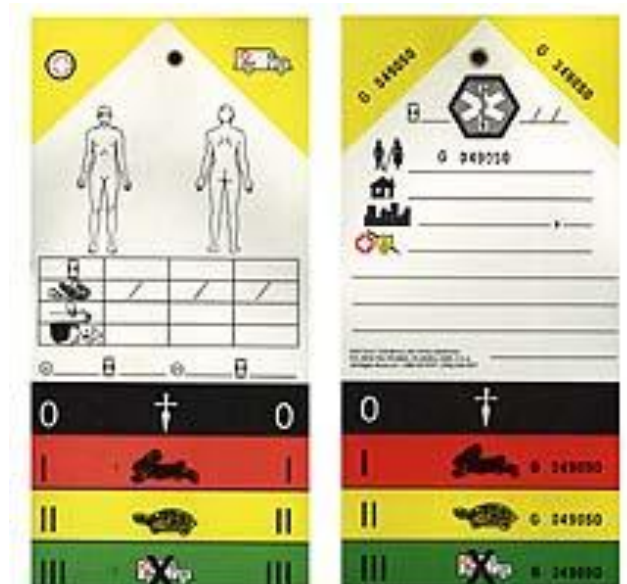
Cuando el número de víctimas es tal que el personal interviniente no puede asistir a todas ellas a la vez, es necesario establecer pautas de prioridad en la asistencia, es lo que se conoce como triage.

Existen múltiples formas de realizar el triage, cada una adaptada al servicio que asiste a la víctima, en el caso de los servicios de bomberos el método a utilizar es el llamado SHORT. Está normalizada la manera de identificar a las víctimas tras un triage. El orden de prioridades se señala con un código de colores, Verde. para las víctimas leves, amarillos las menos graves, rojo las graves y negro sin posibilidad de recuperación de la vida.

La guía de señalización con el método **SHORT** es la siguiente.

- Sale caminando..... **VERDE**
- Habla sin dificultad y  
Obedece órdenes  
sencillas.....**AMARILLO**
- Respira pero no está consciente o es necesario  
Taponar hemorragias.....**...ROJO**
- No respira espontáneamente después de maniobra  
de apertura de vía aérea.....**NEGRO**

Las tarjetas de señalización recogen datos sobre la prioridad y control de las víctimas.





## 7. TÉCNICAS DE MOVILIZACIÓN E INMOVILIZACIÓN DE VÍCTIMAS

Toda persona sometida a las fuerzas derivadas de un accidente la consideramos politraumatizada, y nuestras labores de rescate estarán supeditadas a las pautas que el personal sanitario nos indique. Sin embargo esto no siempre es posible, desgraciadamente asistimos a numerosos accidentes en los que el personal sanitario aún no está presente o incluso estando no pueden acceder a las víctimas, en estos casos actuamos como sanitarios y haremos nuestra la **premisa de conservar primero la vida, luego la función y por último la estética** de cada uno de los órganos y miembros de la persona afectada.

Estas labores las realizamos considerando a todo accidentado como lesionado medular, y para ello mantendremos siempre **el eje cabeza-cuello-tronco(c-c-t) en continua inmovilización**. Por lo tanto inmovilizaremos a los accidentados antes de someterlos a cualquier tipo de movilización.

Las herramientas que utilizamos para realizar la inmovilización son:

- Collarín cervical.
- Inmovilizador de espalda
- Férulas (tanto de vacío como flexibles)
- Tablero espinal corto.
- Tablero espinal largo.
- Inmovilizador de cabeza.
- Camilla de cuchara.
- Colchón de vacío.

### Collarín cervical.

El uso del collarín cervical se hace imprescindible para asegurar una inmovilización de la porción cervical de la víctima pero acompañada en todo momento de inmovilización manual con el objetivo de que el accidentado aún estando inconsciente tenga un contacto físico con el rescatador y a su vez complete la inmovilización sobre todo en la extensión lateral y la rotación cervical.

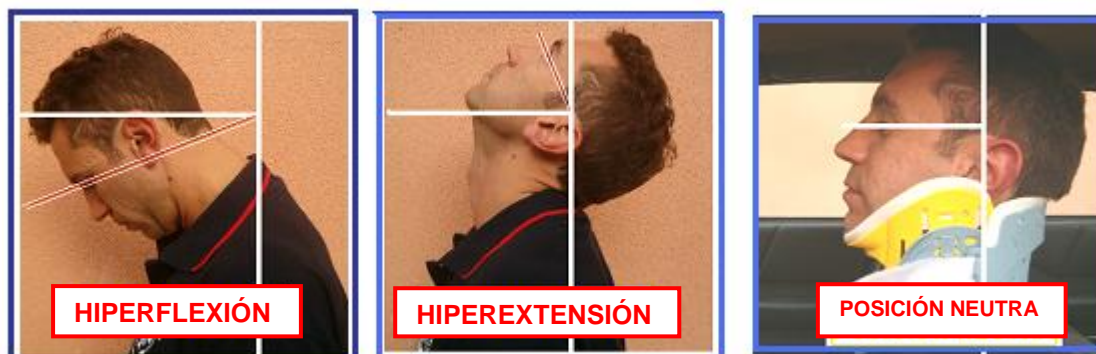
La evaluación de la víctima la realizamos siempre manteniendo el eje cabeza-cuello-tronco (c-c-t) alineado en posición neutra y siempre que el movimiento del cuello no cause espasmo, ni aumente desmesuradamente el dolor, ni exista déficit neurológico, ni complicaciones en la respiración.

La posición neutra se consigue cuando **la vista de la persona se encuentra perpendicular al eje c-c-t**. Una vez en esta posición medimos la distancias de apoyo del collarín en mandíbula y base mastoidea (esta medida varía de unos modelos a otros de collarín). El tipo más habitual que encontramos en los servicios de bomberos es el tipo *ajustable* por su versatilidad.



Ejemplo colocación collarín Stifneck:

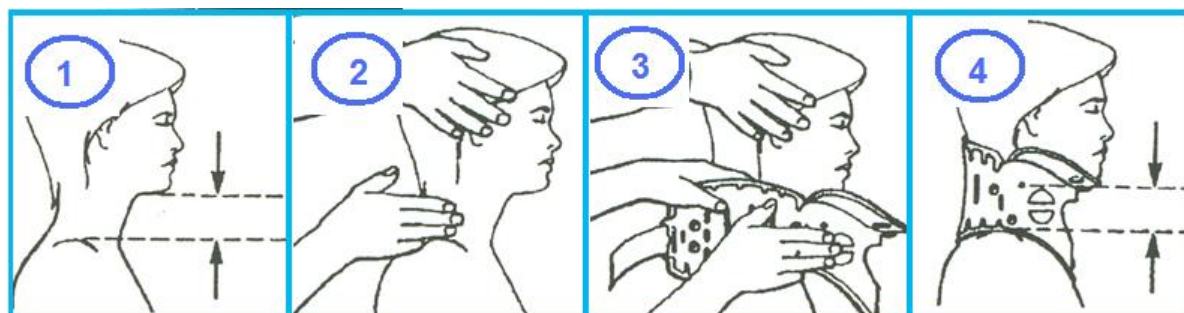
Colocamos al accidentado en posición neutra



Tallamos:

- Mediante línea imaginaria entre trapecio y mandíbula inferior.
- Elección y fijación de talla en collarín.

Colocamos el collarín manteniendo una tracción cervical alta para así facilitar la evaluación sanitaria.



### Inmovilizador de espalda.

Esta herramienta se utiliza para inmovilizar la columna del accidentado y facilitar la extracción y el desplazamiento hacia un lugar menos hostil que el vehículo deformado.

Está compuesto de un corsé semirrígido que posee unas cintas de sujeción de la zona torácica (cada una de un color para facilitar la colocación) y piernas, una almohadilla de aproximación del arco cervical y dos cintas de sujeción de la frente y el mentón.

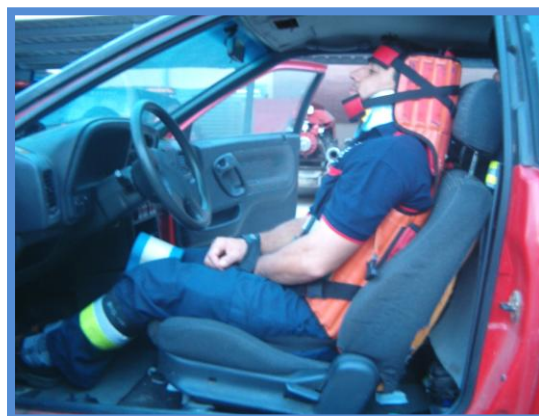
Podemos encontrar inmovilizadores de adulto y pediátricos.

Su colocación exige máxima coordinación entre rescatadores siendo el mínimo aconsejable de 4.

El primero de los rescatadores estará encargado de sujetar al paciente en posición neutra, otros 2 inmovilizarán al accidentado mediante técnica manual y el 4 rescatador será el encargado de colocar el inmovilizador bien ajustado a la espalda.

Una vez ajustado procedemos a abrochar las hebillas ajustándolas en el momento en que la extracción es inmediata, nunca antes.

Esta herramienta está diseñada para su uso en pacientes sentados aunque con la formación suficiente podemos llegar a utilizarla como férula de inmovilización de cadera o de pelvis.



### Férulas.

Son dispositivos para lograr la inmovilización de parte o totalidad de extremidades lesionadas.

Para la colocación de las férulas hemos de intentar mantener siempre la posición en la que nos encontramos la extremidad para así no agravar el estado ni ocasionar una hemorragia.

Los tipos que podemos utilizar son:

- **De vacío.** Son bolsas de material plástico rellenas de bolas de poliestireno que una vez colocada, por medio de una bomba se extrae el aire quedando rígidas y adaptándose a la forma. Son las más utilizadas en la actualidad. Pero tienen el inconveniente de ser extremadamente sensibles a los cortes y pinchazos con cristales y aristas del vehículo, por lo que debemos ser muy escrupulosos con la limpieza de la zona de trabajo.



- **Semirrígidas o moldeables.** Fabricadas con materiales semirrígidos y deformables que los adaptamos a la forma de la extremidad. Las más comunes son la que están fabricadas con materiales plásticos con una malla metálica en su interior. Las podemos acompañar de gasas y vendas para asegurar su colocación.



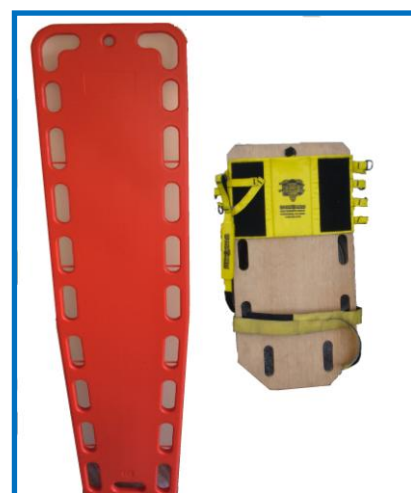
- **Rígidas.** Están diseñadas según un patrón fijo que dificulta el uso en determinados pacientes. Es también necesario colocar la extremidad en su posición natural, maniobra que debe ser realizada por sanitarios especializados, es por este motivo por el que no es habitual su uso en cuerpos de bomberos.

Dentro de las férulas rígidas podemos mencionar los **medios de fortuna** que podemos utilizar en el caso de no disponer de otra herramienta y que son tablillas o incluso los parasoles del mismo vehículo accidentado acompañado de vendas para su fijación.



-**Tablero espinal.** Su base es la inmovilización del paciente sobre una superficie rígida que facilite su inmoviliación y transporte. Podemos decir que es un *calzador* donde colocar al accidentado para poder inmovilizarlo para después moverlo. Pueden estar fabricados en madera o materiales plásticos y radiotransparentes. Se acompañan de cintas de sujeción.

Utilizamos los tableros largos y cortos para asegurar la inmovilización. El tablero corto nos brinda la oportunidad de asegurar al accidentado incluso antes de maniobrar en el asiento del vehículo y podemos colocar el inmovilizador de cabeza desde la primera aproximación. Se hace por tanto imprescindible en aquellos servicios en los que la escasez de personal para asistir en un rescate de tráfico es habitual. Seguiremos predicando siempre que los rescatadores mínimos para inmovilizar a un politraumatizado son 4.



**-Inmovilizador de cabeza.** Llamado coloquialmente “Dama de Elche”.

Esta herramienta está fabricada en material flexible, plástico y radiotransparente con un diseño que permite su colocación sobre un tablero espinal o sobre una camilla de palas. Tiene también unos orificios que nos permiten valorar posibles otorragias.



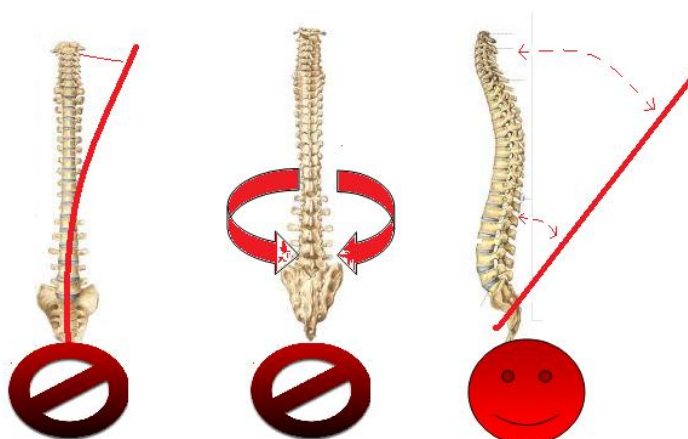
**-Colchón de vacío.** Está basado en la misma tecnología que las férulas de vacío y su utilización en los rescates está destinada al transporte de la víctima, no a la inmovilización primera. Se puede complementar con tablero espinal o con camilla de palas.



Una vez conocidas las herramientas de inmovilización que utilizamos en los rescates de accidentados en tráfico, podemos profundizar en las técnicas específicas de extracción. De nuevo recordamos que la prioridad es el mantenimiento de la vida, después el de la función y por último la estética. No nos queda otro remedio que en algunas ocasiones tengamos que prescindir de las técnicas de inmovilización debido a que los segundos en la extracción se hacen los protagonistas, como puede ser el caso de paradas cardiorespiratorias, hemorragias severas, neumotórax o hemotorax o peligros del propio vehículo. Sin embargo si después de la primera valoración, la gravedad del accidentado nos permite dedicarle tiempo al rescate, lo realizaremos aportando todo nuestro esfuerzo por conseguir la máxima inmovilización.

Hace años las técnicas de extracción aún sin depurar daban prioridad a la extracción de los accidentados por el espacio libre más cercano a él, como por ejemplo la extracción del conductor por su propia puerta. Esta técnica tenía y tiene su momento de utilización que es cuando o no existe otra alternativa o el espacio creado y el personal de rescate disponible garantizan la inmovilización del accidentado. Era una técnica derivada de los procedimientos americanos donde tiene su lógica por que en la mayoría de los vehículos anteriores a la década de los 90 de ese país, a los accidentados se les podía movilizar por debajo del salpicadero al tener el cambio de marchas en la zona del volante y el espacio encontrarse libre. Sin embargo en los vehículos europeos y americanos de hoy en día este espacio ya no está libre y las piernas del accidentado no se pueden movilizar por debajo del salpicadero.

En muchos rescates se sigue



realizando esta maniobra sin valorar si existen otras alternativas nosotros después de los años de experiencia y los estudios llevados a cabo somos partidarios de elegir el lugar de extracción según la situación de la víctima.

Entendemos que **la columna del accidentado nos indica por dónde debemos extraerlo**. Podemos decir que las combinaciones de extracción-descarcelación son las mismas que los movimientos de ajedrez, casi infinitas, gracias a la continua formación podemos llegar a valorar cada una de ellas como si se tratara de una jugada cuyo jaque mate sea la extracción del accidentado con total inmovilización. La torsión de la columna la debemos reducir a la mínima expresión. Según esto y tomando al conductor del vehículo como ejemplo, ante la mayoría de los choques el lugar idóneo de extracción es la luna trasera. Muchas veces esto no es posible y tenemos que ir descartando lugares de extracción.

Exponemos algunos ejemplos de extracción de accidentados. Las denominaremos como **POSICIONES de extracción**.

### POSICIÓN 1.

Basándonos en el ejemplo del conductor **la prioridad de extracción es la luna trasera**. Para lograr una extracción segura únicamente tenemos que desplazar al accidentado sobre un tablero espinal que habremos colocado detrás de él. Para ello un rescatador acompañará en todo momento al accidentado sujetando su cabeza.

Un segundo rescatador situado en el lateral del vehículo sujetará su espalda, el rescatador 3 se situará al otro costado del accidentado por dentro del vehículo realizando maniobras simétricas con el rescatador 2 y un cuarto rescatador será el encargado de introducir el tablero espinal hasta situarlo bajo el coxis del accidentado.

Una vez colocado se desplazará al accidentado sobre el tablero espinal hasta que esté totalmente apoyado y será entonces cuando lo sujetaremos con cintas en el tablero espinal.



### POSICIÓN 2

Esta técnica se utiliza cuando no es posible la anterior o la posición de la columna nos indica el lateral trasero izquierdo. El inconveniente radica en la descarcelación que debemos realizar (corte de montante y retirada de puerta trasera).



**POSICIÓN 3.** Aprovechamos los huecos naturales del vehículo (puerta o ventanilla trasera.)

La técnica de inmovilización es la misma que en las anteriores y colocamos al accidentado de tal forma que su columna vertebral quede alineada con la ventanilla trasera contraria a su posición.



**POSICIÓN 4.** La extracción se realiza por el hueco de puerta contraria, en el caso del piloto sería la puerta del copiloto. Quizá esta sea la posición de extracción donde si no existe máxima coordinación entre los rescatadores la espalda se puede ver seriamente dañada en su porción lumbar.



Es una posición que se utiliza raras veces y solamente en el caso de que los huecos de las anteriores estén inaccesibles-

**POSICIÓN 5.** El hueco de extracción es la misma puerta donde se encuentra el accidentado. Se comete habitualmente el error de una vez creados los huecos de evaluación (apertura y retirada de puerta) se aprovechan para la extracción de la víctima aún sin garantizar la inmovilización de la columna vertebral, sobre todo en su parte baja, al tener que desplazar las extremidades inferiores hacia el lateral. Si decidimos utilizar esta técnica debemos acompañar la inmovilización del inmovilizador de espalda.

También es el hueco de emergencia o de extracción rápida cuando la vida del accidentado se vea comprometida. En este caso utilizamos la maniobra de **Rautek**. Es la técnica que utilizaremos cuando fuera de servicio podamos encontrar un accidente con necesidad inmediata de extracción.

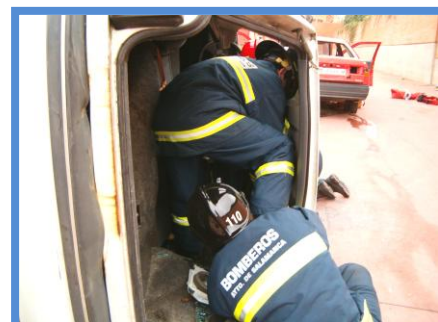


Inmovilizador de espalda



Maniobra de Rautek

**Extracción en vuelcos.** En los vuelcos los accidentados se pueden encontrar libres sobre el habitáculo al haberse soltado del cinturón, o, anclados al asiento por el cinturón. En el primer caso buscaremos o crearemos un hueco para que puedan entrar los rescatadores y una vez realizada la inmovilización manual podamos introducir el tablero espinal, el hueco más recomendable es la luna trasera, por ser un hueco amplio y estar más alejado de la víctima. Podemos incluso realizar accesos desde el suelo del vehículo que podemos llegar a utilizar en casos extremos para la extracción.



En el segundo caso, accidentados atrapados por el cinturón, es necesario estabilizar primero al accidentado por su tórax y cadera. por lo que un rescatador hará esa función simultáneamente a otro que asegura la porción cervical. En esta situación muchas veces no es posible la colocación del collarín por existir estructura del vehículo muy próxima a la cabeza del accidentado. Cuando el equipo tiene todo preparado se introduce el tablero espinal y una vez realizado los apoyos se corta el cinto colocando al paciente suavemente sobre el tablero. En el caso de vuelco total la extracción primaria del accidentado se realiza en posición prono teniendo en cuenta que en cuanto el espacio lo permita lo pasaremos a posición supina.



## 8. NUEVOS RIESGOS

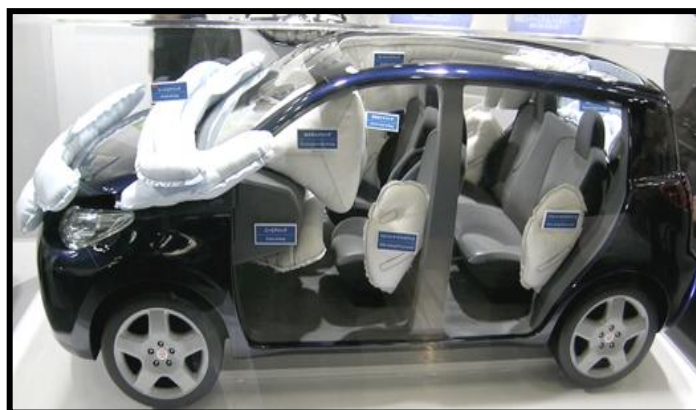
La ingeniería del automóvil esta en continua evolución, introduciendo nuevos sistemas que facilitan la conducción, haciéndola más segura e introduciendo tecnologías nuevas como sustitutas del petróleo. Todo ello como usuarios del automóvil lo recibimos con agrado, pero cuando lo analizamos como intervinientes en el rescate la percepción es distinta. Vemos como de día en día encontramos nuevos riesgos a los que hacer frente. En este manual haremos una breve referencia a algunos de ellos.

Airbag, nuevos materiales en la estructura del vehículo, electricidad del automóvil, , nuevos sistemas de propulsión, vehículos híbridos.

### 8.1. Airbag.

El airbag está concebido para amortiguar y evitar el impacto del cuerpo contra el interior del vehículo absorbiendo la energía cinética, además nos protege de la proyección de cristales y objetos y disminuye el recorrido de la cabeza evitando lesiones cervicales.

Podemos encontrar varios tipos de airbag en un mismo automóvil, de volante, de acompañante, de cortina, de puerta, de asiento, de rodillas, etc. Cada uno de ellos está diseñado y preparado para activarse ante un tipo de colisión y solo si cumple los parámetros para lo que se ha programado se activará. Por este motivo podemos encontrar vehículos que han sufrido una colisión y no haberse activado ningún airbag, o haberse activado solo los delanteros, o solo los laterales, o cualquier otra combinación.



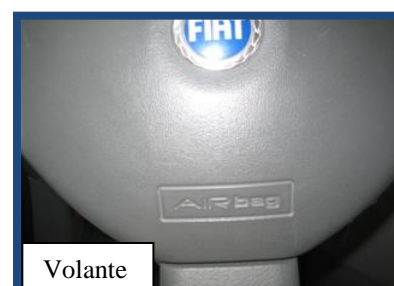
Todos los airbags de un vehículo deben estar localizados por medios de anagramas serigrafiados en la tapicería o guarnecidos.



Asiento



Asiento



Volante



Asiento



Coniloto



Cortina

Los componentes principales de un airbag son:

- 1.Sensores de colisión.
- 2.ECU. o módulo electrónico de control.
- 3.Generador de gas, con combustible sólido y aire comprimido.
- 4.Bolsa .

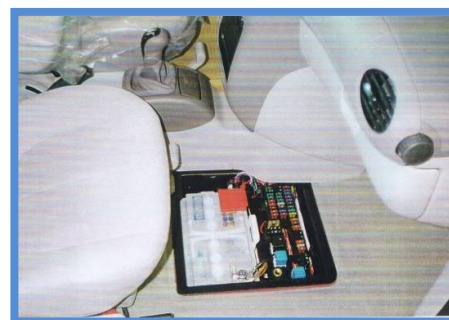
Desde el punto de vista del rescatador existen dos tipos de peligro.

- 1 La activación fortuita de un airbag no activado.
- 2 La propulsión de fragmentos debido al corte o presurización de un generador.

En caso de incendio existe también el riesgo de desplazamiento de una atmosfera caliente por inflado o debido a la carga térmica.

El **primer riesgo** se puede evitar de una de las siguientes maneras.

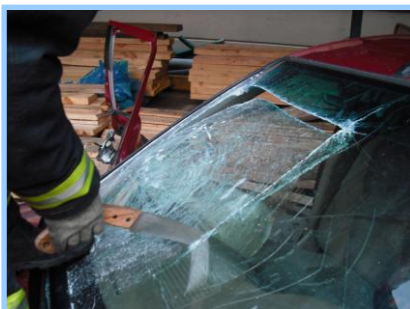
**Desconectando la batería.** No nos garantiza que los condensadores se hayan descargado a tiempo. Tienen un tiempo de latencia que varía de unos fabricantes a otros y del año de fabricación. No siempre será posible debido a las diferentes ubicaciones de las o las baterías, que pueden estar en el hueco motor, en el maletero, bajo algún asiento, etc. Para desconectar la batería intentaremos realizar la desconexión de los dos polos, si eso no fuera posible por lo menos debemos desconectar el negativo o masa.



**Colocando un inhibidor.** Existen en el mercado diferentes tipos para proteger a los rescatadores y víctimas ante una activación. Estos protectores sirven para minimizar el riesgo pero nunca se llega a anular.



Realizando un **hueco en la luna** para permitir la salida de parte del airbag de acompañante.



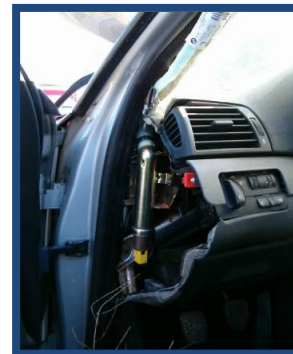


El **segundo riesgo** se evita :

**Retirando guarnecidos y tapicerías** antes de realizar ningún corte o aplastamiento, para visualizar la ubicación de los generadores y así evitarlos.

Informándose a través de fichas de la ubicación de los generadores.

**Evitando dar golpes** y realizar maniobras bruscas en cualquier parte del vehículo. En especial en asientos, por el peligro de encontrar generadores mecánicos.



Los generadores pueden ser:

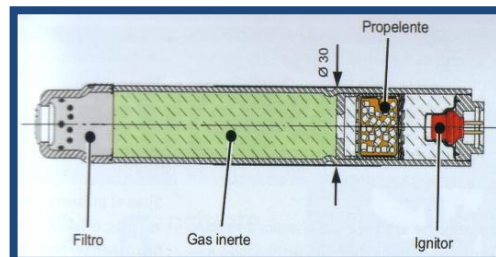
De activación por **reacción química**. Llevan en su interior pastillas de un componente químico (ázida sódica) que reaccionan ante el calor de un fulminante (pólvora negra) produciendo nitrógeno.

**Presurizados**. Son botellas cargadas con aire comprimido a muy alta presión que es liberado hacia la bolsa.

**Híbridos**. Combinan los dos sistemas.

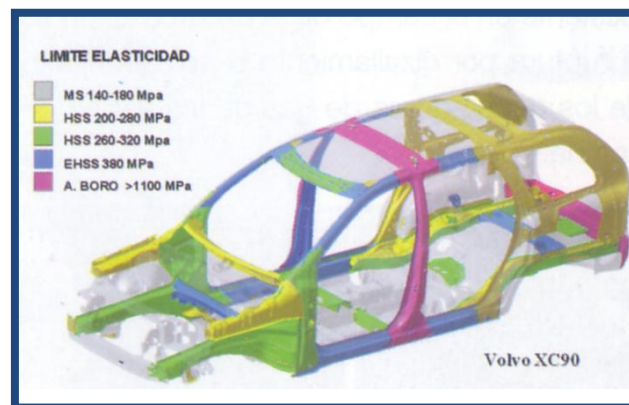
A su vez los generadores pueden activarse por etapas dependiendo de la energía transmitida en el impacto.

Existiendo el riesgo de que un airbag en apariencia activado pueda reactivarse con una etapa inerte.



## 8.2 Nuevos materiales en la estructura de los vehículos.

Los materiales utilizados en generaciones anteriores han dado paso a materiales, por un lado más ligeros como muchos tipos de fibras y plásticos, y por otro lado más resistentes como las aleaciones de aceros borados.

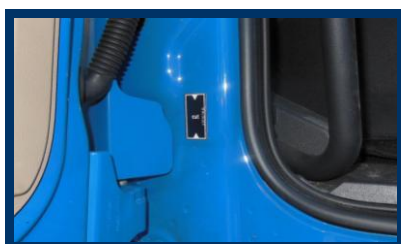


La utilización de magnesio y aluminio es habitual ya en muchos coches de serie.

En los rescates el mayor problema lo encontramos cuando tenemos que cortar parte de la estructura. Los lugares más habituales de encontrar los refuerzos de acero al boro son:

Pilar y montante B, barras de protección lateral (integradas en el interior de las puertas), plataforma frontal (situada por delante del salpicadero).

Poco a poco los fabricantes van introduciendo leyendas y serigrafías en los vehículos que nos indican los lugares de corte.



### 8.3. Nuevos sistemas de propulsión.

Los motores que mueven los vehículos más comercializados pueden ser: térmicos, híbridos y eléctricos puros.

Dentro de los **térmicos** los más comunes son de gasolina y gasoil, pero ya encontramos en nuestras carreteras vehículos con propulsión térmica a base de GLP, GNV, etanol, Metanol e incluso alguna unidad con hidrógeno.

Los vehículos **híbridos** combinan un motor térmico con un motor eléctrico. La electricidad se almacena en una batería que dependiendo del modelo de vehículo irá ubicada en un lugar u otro.

Los motores **eléctricos** son movidos por unas baterías de alto voltaje que pueden ser cargadas directamente a través de la red comercial o por una reacción química con el uso de hidrógeno (pila de combustible).

El hidrógeno se puede utilizar de dos formas diferentes dependiendo del fabricante, Unos constructores han apostado por utilizar el propio hidrógeno como combustible directo, y otros han apostado por la pila de combustible, que es la transformación del hidrogeno en electricidad. En ambos casos el riesgo para los rescatadores deriva de los límites de explosividad del propio hidrógeno. No obstante las pruebas de choque de los depósitos se realizan a valores tan altos que ante un accidente es improbable que ocurra una rotura de dicho depósito.

Las labores de protección son igual que las que tomaríamos si actuáramos ante la manipulación de bombonas de hidrógeno a presión.



En los **vehículos eléctricos** el riesgo que existe para los rescatadores es el de electrocución al elevar la corriente a valores de alta tensión. El motor eléctrico es accionado mediante unas baterías de alta tensión a base de níquel-hidruro o iones de litio. Normalmente están situadas en lugares protegidos y ellas mismas admiten valores muy altos de protección ante impactos.

Los vehículos de este tipo están marcados con algún distintivo que los identifica como eléctrico o híbrido.

Los cables de alta tensión son de color naranja, y en el lateral de la batería debe existir un desconectador del circuito de alta tensión, cuya ubicación es diferente dependiendo de cada vehículo, que debe ser manipulado con EPI de protección eléctrica.



## **Reconocimientos:**

Este manual dirigido a rescatadores no hubiera sido posible sin la aportación de tantos y tantos compañeros que con su esfuerzo, participación, ilusión y ánimo nos han acompañado durante la realización de los cursos y prácticas realizadas. Así como a las empresas que abrieron sus puertas cuando llamamos para solicitar información, en especial a Desguaces Velázquez (Valladolid), Grúas Man (Valladolid), Desguaces Cano (Valladolid), CIDAUT, FASA RENAULT, IVECO-PEGASO, Dalphi metal, Concesionarios oficiales de todas las marcas de automóviles, Hospital clínico Universitario, Ayuntamiento de Valladolid y Junta de Castilla y León.

Una mención especial a PROTECSOLANA por facilitarnos nuestros uniformes y por estar abierta a la innovación e investigación de las prendas para bomberos.

Gracias a todos los bomberos de Valladolid, Palencia, Zamora, Salamanca, Burgos, Soria, León, Segovia, Ávila, Cantabria, Asturias, Galicia, Madrid, La Rioja por habernos dejado utilizarlos de conejillos de indias y sabiendo que sin vuestro trabajo el nuestro no sería posible.

## **Bibliografía.**

- Operaciones de salvamento en accidentes de tráfico. Ediciones GPS .Madrid.
- Aivar García, Juan David. Excarcelación. Fichas de intervención en automóviles.
- FERNANDEZ Millán, Juan M (2006). “apoyo psicológico en situaciones de emergencia” Ed. Pirámide.
- Gironella Lorete, F (2008) “Los primeros auxilios psicológicos”. ”psicología para bomberos y profesionales de la emergencia”. Ed. Arán.
- Operaciones de salvamento (MF0401\_2). FSAP CCOO. Ed.GPS.
- Carlos Escudero, Pedro Arnillas, Luis C. de los Ojos. “Guía para la atención de enfermería en accidentes de tráfico” SCLMFy C)
- Brendon Morris. HOLMATRO: Técnicas de apuntalamiento y elevación de emergencia”
- SAMUR Protección Civil Madrid. Manual Servicio Municipal de Urgencias.
- Documentación técnica de la empresa Holmatro.
- Documentación técnica de la empresa Lukas.
- Documentación técnica de la empresa Weber- Hydraulic.
- Documentación técnica de la empresa Hydra'n.
- Documentación técnica de la empresa Bosch.
- Documentación técnica de la empresa Hilti.
- Documentación técnica de la empresa Metabo.
- Documentación técnica de la empresa Milwaukee.
- Documentación técnica de las empresas automovilísticas, Renault, Toyota, Mercedes, Peugeot, Fiat, Iveco, Volvo, Saab, VW, Scania
- Normas UNE.
- BOE.
- Revista Rescate Vial.
- Revista emergencia 112.
- www. Aprat.com
- www.holmatro.com
- www.toyota.com
- www.moditech.com.