

Accidentes de tráfico



Un accidente de tráfico puede estar originado por un fallo en la conducción o por una alteración de las condiciones de la vía o del vehículo.

Los accidentes de tráfico constituyen un fenómeno social que preocupa, sobre todo, por el alto coste de vidas que supone. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada año pierden la vida en las carreteras 1,2 millones de personas. Se estima que los accidentes de tráfico serán en poco tiempo la tercera causa de muerte. Además del coste humano, los accidentes conllevan un importante coste económico que llega a ser de hasta un dos por ciento del PIB de los países desarrollados.

1. TIPOS DE ACCIDENTES

1.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES (TEORÍA DE LA COLISIÓN)

1.1.1. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL ACCIDENTE

Un accidente puede ser el resultado final de un proceso en el que se encadenan diversos eventos, condiciones y conductas. Estos factores surgen de la compleja red de interacciones entre el conductor, el vehículo y la vía bajo unas determinadas condiciones ambientales. Los tres factores que pueden influir en un accidente son: el hombre; el vehículo; y la vía y su entorno.

El hombre al hacer uso de los otros factores (el vehículo y la vía), tiene la capacidad de adecuar o no su comportamiento a la mejor utilización de ellos en beneficio de todos los usuarios.

1.1.2. FUERZAS INVOLUCRADAS

Cada vehículo requiere, en caso de colisión, un tratamiento particular, que permita recuperar las deformaciones sufridas. Sin embargo, toda carrocería presenta comportamientos y respuestas estructurales comunes, que deben tenerse en cuenta ante los impactos más probables.

Una colisión es el encuentro brusco entre dos o más cuerpos en un intervalo muy corto de tiempo, que hace que su movimiento varíe radicalmente, debido a la energía generada por la acción de una serie de fuerzas.

a) Inercia

La ley física de la inercia, influye enormemente en los daños que sufre el vehículo. Es la tendencia de un cuerpo en movimiento a seguir en movimiento y la tendencia de un cuerpo parado a permanecer parado cuando actúa sobre él una fuerza externa.

En el caso de un vehículo chocando contra un objeto, la inercia hará que el coche mantenga su tendencia a continuar su movimiento después del choque.

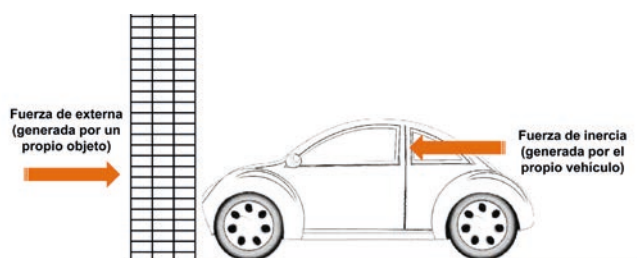


Imagen 1. Acción de la inercia

b) Energía cinética

Todo cuerpo en movimiento es capaz de realizar trabajo y, por consiguiente, posee energía cinética.

Esta energía cinética se libera bruscamente con la deceleración* producida en el momento del choque y se convierte en trabajo, lo que origina una fuerza de empuje que proyecta a los ocupantes hacia adelante. Esta energía aumenta en función de la masa y, sobre todo, de la velocidad. Los choques pueden ser:

- **Elásticos:** después del choque se mantiene la energía cinética total del sistema. Los choques en los que no hay deformación son elásticos.
- **Inelásticos:** parte de la energía cinética inicial se dedica a deformaciones, desprendimientos de calor, etc.

1.1.3. TRANSMISIÓN DE FUERZAS

Las fuerzas involucradas en una colisión se transmiten a lo largo de la carrocería, lo que ocasiona diferentes daños. Esta transmisión de fuerzas está condicionada por el diseño estructural de la propia carrocería y por la dirección del impacto.

a) Transmisión debida al diseño estructural

El diseño estructural de la carrocería es el causante de la mayor parte de las desviaciones que se producen en el plano vertical (es decir, hacia arriba o hacia abajo). Se trata de un efecto buscado, en muchos casos, para evitar la transmisión de fuerzas a los ocupantes.

En líneas generales, lo que se pretende es retener progresivamente el impacto y evitar la transmisión de fuerzas extremas (y el daño consiguiente) de la siguiente manera:

La parte frontal del vehículo trabaja como la quilla de un barco y tiende a desplazar el objeto hacia los laterales. De esta manera, se reducen los efectos de un golpe directo.



Imagen 2. Transmisión de fuerzas por el diseño estructural en una colisión frontal

Es conveniente que el lado opuesto al choque participe en la absorción de energía en las colisiones desaxiales (que no son completamente frontales), para lo cual se configuran debidamente los largueros, la traviesa inferior, cuna o puente motor.

* Ver glosario



Imagen 3. Transmisión de fuerzas por el diseño estructural en una colisión desaxial

b) Transmisión debida a la dirección del impacto

Origina la mayor parte de las deformaciones laterales. Ocurre cuando se involucran dos o más vehículos que circulan en direcciones distintas o cuando la posición del vehículo se desalinea al resbalar sobre suelo helado.



Imagen 4. Transmisión de fuerzas debidas a la dirección del impacto

1.2. CLASES DE ACCIDENTES DE TRÁFICO

Resulta muy difícil realizar una clasificación única de accidentes de tráfico, ya que existen múltiples criterios en los que basarse. Los utilizados normalmente son los siguientes:

- Por su situación geográfica.
- Por sus consecuencias.
- Por el número de vehículos implicados.
- Por la forma en que se producen.
- Accidentes con características especiales.
- Otros criterios: según el día, la hora, actividad, mercancía que transporta, etc.

Tabla 1. Clases de accidentes de tráfico

Por su situación geográfica	Urbanos	
	Interurbanos	
Por sus consecuencias/daños	Mortales	
	Con víctimas	
	Sólo con daños materiales	
Por el número de vehículos implicados	Simples	
	Complejos	
Por el tipo de vehículos implicados	Colisión entre turismo y vehículo de dos ruedas	
	Colisión entre dos turismos	
	Colisión entre turismo y vehículo pesado	
	Colisión entre vehículos pesados	
Por el modo en que se produce	Choque	
	Salidas de vía	
	Colisión	Frontal
		Lateral
		Alcance o trasera
		Refleja
		Por raspado
	Vuelco	
	Otros	

1.2.5. MODO EN QUE SE PRODUCEN

En carretera, el tipo de accidente que mayor número de víctimas mortales produce es la salida de vía. Supone un 36% de los muertos; le siguen la colisión frontal y la colisión lateral y fronto-lateral (18% y 15% de fallecimientos respectivamente). El número de víctimas mortales atropelladas en carretera no llega al 12% (cf. DGT, 2013).

a) Choque

Es cuando el vehículo impacta contra elementos fijos de la vía (árboles, muros, vallas...), u objetos que no formen parte de dicha infraestructura y que se encuentren en la vía por diversos motivos (neumáticos, vigas, troncos, rocas...).

También se considera choque al encuentro violento entre un vehículo en movimiento con otro estacionado o abandonado.

b) Salidas de vía

Cuando el vehículo (o parte del mismo) se sale de la calzada por causas ajenas a la voluntad del conductor. Pueden ser con vuelco o sin vuelco.

c) Atropellos

Cuando una unidad circulante colisiona contra otra y existe una desproporción manifiesta. Un turismo contra un peatón, un ciclista, un ciclomotor.

d) Colisión

Se llama así al encuentro violento entre dos o más vehículos que están en movimiento. Las colisiones se pueden clasificar como: frontales, laterales, alcances o colisión trasera, reflejas y por raspado.

I. Colisiones frontales

Colisiones en las que el encuentro se produce entre la parte delantera de dos vehículos, con sentido de circulación opuestos. Pueden dividirse en:

- **Central:** cuando los ejes longitudinales de los vehículos coinciden más o menos.
- **Excéntricas:** cuando los ejes longitudinales de los vehículos son paralelos pero no coincidentes.
- **Angulares:** cuando los ejes longitudinales forman un ángulo inferior a 90° .

Para constatar las **fuerzas** implicadas en una colisión frontal, se puede tomar el ejemplo de un vehículo que choca contra una barrera rígida e indeformable. Si la colisión tiene lugar entre dos vehículos, el comportamiento es muy semejante, variando únicamente la magnitud de las fuerzas y, en consecuencia, de los daños.

La **secuencia** de una colisión frontal es la siguiente:

1. En el momento del impacto, la zona delantera del vehículo entra en contacto con la fuerza externa y cambia de velocidad bruscamente, llegando a detenerse si el objeto es lo suficientemente rígido. El resto del vehículo continúa hacia adelante, debido a su inercia.
2. La parte frontal del vehículo continúa arrugándose y se comienzan a desviar los largueros. Las puntas de los largueros suelen desviarse hacia abajo, y las torretas de suspensión McPherson tienden a elevarse. El resto del vehículo todavía continúa su movimiento hacia adelante.
3. La sección frontal se detiene completamente, pero la central y la trasera continúan hacia delante, comenzando a actuar de forma independiente. La transmisión de fuerzas intentará empujar al pilar delantero hacia la parte trasera del vehículo. El pilar es una pieza firmemente unida al suelo y al estribo, y gira sobre su parte inferior, debido a la rigidez de las uniones.

La sección central resiste la deformación y origina una desviación hacia arriba de la luna posterior y del techo. En la parte lateral del techo aparece una arruga. Este desalineamiento se manifiesta en las áreas débiles de la carrocería (en la zona de apertura de puertas), expulsando las puertas hacia afuera y descuadrándolas.

4. La siguiente sección que se detiene es la central, incrementando aún más el desalineamiento de la parte trasera, que actúa ahora de forma independiente. Los largueros traseros pueden llegar a desviarse ligeramente hacia arriba (sobre todo si el maletero se encuentra sobrecargado, circunstancia que generaría una mayor fuerza interna producida por la inercia).

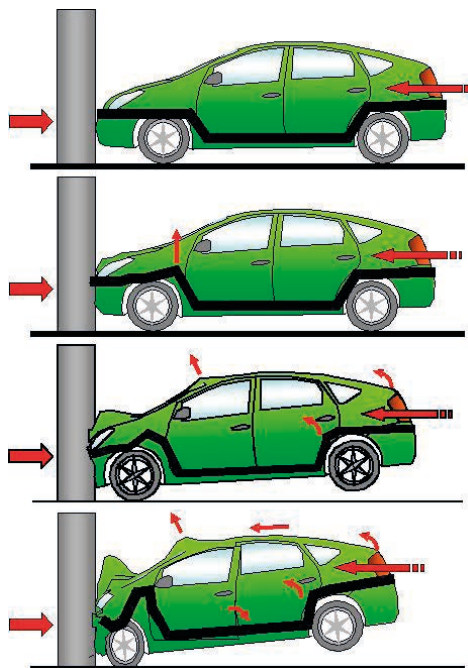


Imagen 8. Secuencia de una colisión frontal

II. Colisiones laterales

Cuando las colisiones de los vehículos se producen en sus laterales. Pueden ser:

- **Perpendiculares:** cuando en la colisión lateral los ejes de los vehículos implicados forman un ángulo de 90° .
- **Oblicuas:** cuando el ángulo formado por los ejes de los vehículos no es de 90° .

En ambos casos, perpendiculares y oblicuas, en función del lugar del impacto pueden ser:

- **Anteriores:** la colisión se produce en la parte delantera de otro vehículo.
- **Centrales:** cuando se produce en el centro de otro vehículo.
- **Posteriores:** cuando se produce en la parte trasera de otro vehículo.



Imagen 9. Colisión lateral

Las **fuerzas** que se producen son similares cuando la colisión se produce en el lateral de un vehículo estacionado y cuando la colisión se produce contra algún objeto. Para explicar sus efectos, se realizan pruebas con un vehículo parado que es golpeado por otro, directamente en un lateral.

La **secuencia** de una colisión lateral es la siguiente:

1. El vehículo que recibe el impacto comienza a deformarse, debido a la fuerza externa. El propio peso del vehículo y el rozamiento contra el suelo se oponen al movimiento.
2. El lateral sigue deformándose y se desplaza en la misma dirección en la que se aplica la fuerza externa. La inercia hace que las secciones extremas se opongan al movimiento, y se desalineen con respecto a la sección central.
3. La sección central comienza a desplazarse más rápidamente y las secciones laterales se resisten al movimiento, hasta que todo el vehículo comienza a desplazarse. La combinación de la deformación central y el desalineamiento de las secciones extremas produce el acortamiento de la longitud lateral del vehículo.

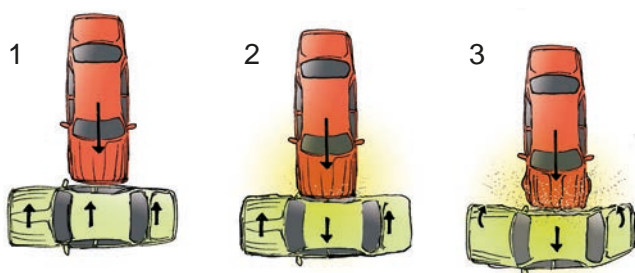


Imagen 10. Secuencia de una colisión lateral

III. Alcance o colisión trasera

Cuando dos o más vehículos entran en colisión de manera que la parte frontal de uno lo hace sobre la parte posterior del otro, llevando ambos el mismo sentido.

Un vehículo golpeado en su parte trasera puede estar estacionado o circulando a una velocidad inferior a la del vehículo que le alcanza.



Imagen 11. Alcance o colisión trasera

Pueden ser:

- **Reflejas:** son aquellas en las que se producen dos o más colisiones sucesivas entre los mismos vehículos implicados.
- **Por raspado:** cuando se produce un roce entre los laterales de los vehículos implicados en la colisión. Se pueden distinguir dos clases, en función del sentido de la marcha de los vehículos. Son positivos cuando los vehículos circulan en sentido contrario y negativos, cuando ambos circulan en la misma dirección.

La **secuencia** de una colisión trasera es la siguiente:

1. En el momento del impacto, la parte del vehículo en contacto con la fuerza externa comienza a ser empujada hacia adelante. Por inercia, el resto del vehículo se enfrenta a este movimiento.
2. La sección trasera prosigue arrugándose y el extremo de los largueros y el suelo del maletero empiezan a desviarse hacia abajo.
3. La sección trasera continúa desplazándose hacia delante, pero se encuentra con la oposición de la sección central. La resistencia de la zona inferior de esta sección genera un desplazamiento hacia arriba del extremo del larguero trasero. La inercia de la sección frontal produce el giro del pilar delantero. Como consecuencia, se desdibujan los huecos de puerta, al igual que sucede en una colisión frontal.
4. La luna trasera y el techo se desplazan hacia arriba y provocan un desalineamiento más acusado de la carrocería.

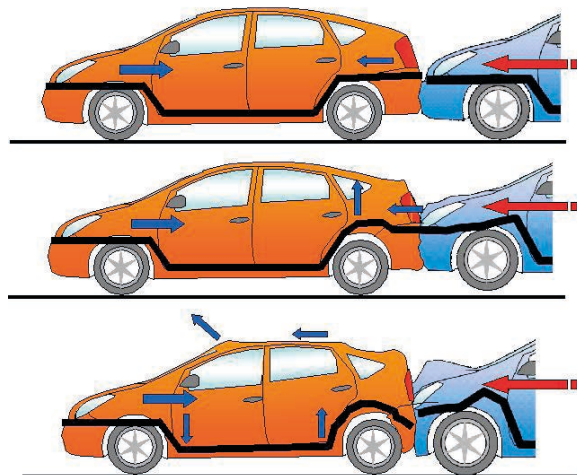


Imagen 12. Secuencia de un alcance o colisión trasera

e) Vuelco

Todos los accidentes descritos pueden ocurrir con vuelco o sin vuelco, pero este factor tiene una importancia clave en las intervenciones. La liberación de los ocupantes del vehículo puede resultar más complicada si están atrapados o sujetos con los cinturones de seguridad.

Cuando un vehículo vuelca, se golpea contra el suelo y contra los objetos que encuentra a su paso. El vuelco puede considerarse, por tanto, como una serie de colisiones que ocurren al mismo tiempo. Cada impacto, por separado, contribuye al daño global.

El vuelco de un vehículo puede ser:

- **De campana:** el vehículo da vueltas longitudinalmente, sobre su eje transversal (se proyecta sobre su parte frontal).
- **De tonel:** el vehículo da vueltas transversalmente sobre su eje longitudinal (gira sobre los laterales).

A su vez puede ocurrir que dé un cuarto de vuelta, media vuelta, tres cuartos, una dos, tres vueltas.

Dependiendo de la posición final en que quede el vehículo, se puede hablar de:

- **Vuelco lateral:** cuando el vehículo no toca el suelo con sus ruedas y queda apoyado sobre un lateral.
- **Vuelco total:** cuando el vehículo queda apoyado sobre el techo, con las ruedas hacia arriba.

Para estudiar las **fuerzas** que se manifiestan en caso de vuelco, se toma como referencia un vehículo que vuelca una vez, teniendo, por tanto, una sola colisión.

La **secuencia** de la colisión de un vuelco es la siguiente:

1. La esquina de la sección central que entra en primer lugar en contacto con el suelo se detiene. El resto del vehículo se desplaza hacia el suelo, produciendo deformaciones en dicha zona.
2. La deformación prosigue, pero, debido a la resistencia de la unión entre el pilar y la luna, también se transmite a la zona inferior de la carrocería.
3. A pesar de que gran parte de los daños visibles se sitúan en la zona superior de la carrocería, el área inferior de la estructura puede desalinearse, si la fuerza exterior es lo suficientemente grande. Este dato es importante, pues la reparación de la carrocería debe incluir correcciones en la plataforma inferior.



Imagen 13. Vuelco total de un turismo

dad se utiliza en vehículos todoterreno, industriales, camiones, autobuses y en los que tienen la carrocería de material plástico o de fibra.



Imagen 17. Carrocería con chasis independiente

Dispone de dos elementos perfectamente diferenciados: el bastidor (chasis) y la carrocería, propiamente dicha.

- **El bastidor o chasis:** es el elemento estructural por naturaleza. Recibe todos los esfuerzos estáticos y dinámicos. Está formado por largueros longitudinales unidos entre sí por travesaños paralelos y diversos vértices que minimizan la torsión de la estructura. Sobre el chasis se acoplan los diferentes elementos que constituyen el vehículo (motor, suspensión, carrocería, etc.). Sus principales características son que soporta los elementos mecánicos y, en la mayoría de los casos, que puede rodar sin carrocería.
- **La carrocería:** es un conjunto independiente, en sí mismo, con su propia base, accesorios e instalación eléctrica. Se instala sobre el chasis mediante sistemas mecánicos y se une a través de juntas elásticas. En un mismo chasis pueden montarse diferentes carrocerías, es decir, puede acortarse o alargarse con relativa facilidad.

La gran rigidez de la carrocería con chasis independiente y su escasa capacidad de absorción de impactos, implica que:

- En una colisión con otro vehículo con el mismo tipo de carrocería (chasis independiente), no habrá apenas deformación y se producirá una deceleración excesiva para los ocupantes de ambos vehículos.
- En una colisión con un vehículo de chasis autoportante, este segundo vehículo absorberá la mayoría del impacto, ya que su capacidad de absorción de impactos es mayor al contar con una estructura de deformación programable.

b) Carrocería autoportante

La carrocería autoportante es la utilizada hoy en día por la mayoría de los automóviles. Está compuesta por un gran número de piezas, unidas entre sí mediante soldadura de resistencia eléctrica y al arco, aunque hay vehículos que también llevan atornilladas las aletas delanteras, los frentes y, en ocasiones, las aletas traseras. Los elementos que poseen unión móvil son puertas y capós.

ESTRUCTURAS MONOCASCO Y AUTOPORTANTE. PROTECCIÓN DEL HABITACULO

En caso de accidente, conocer cómo está construido un vehículo facilita enormemente las medidas de rescate, aumenta la eficacia de las opciones técnicas y permite elegir correctamente las herramientas a utilizar. Todos estos aspectos son la base para un rescate rápido, prudente y con éxito de las personas atrapadas.

2.1.1. TIPOS DE CARROCEÍAS

En los turismos y vehículos 4x4 la carrocería puede ser: con chasis independiente, con chasis autoportante y monocasco.

a) Carrocería con chasis independiente

La carrocería con chasis independiente fue la más utilizada en la construcción de automóviles hasta que se sustituyó mayoritariamente por la carrocería autoportante. En la actuali-

Las características y dimensiones de las carrocerías autoportantes se establecen en función de muy distintos parámetros: la gama del vehículo, su habitabilidad, su resistencia al esfuerzo, la rigidez, la capacidad de deformación o sus sistemas de unión.

La estructura autoportante debe **resistir esfuerzos** de carácter:

- **Estáticos:** como el peso de los ocupantes, de los conjuntos mecánicos, de la carga del vehículo y de la propia carrocería; y,
- **Dinámicos:** que son los necesarios para soportar las torsiones y deformaciones que tienen lugar durante la marcha del vehículo (entrada en curvas, aceleraciones potentes, frenazos bruscos, etc.).

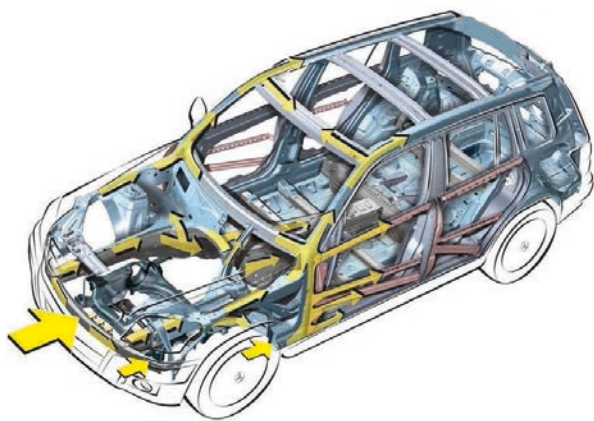


Imagen 18. Reparto de esfuerzos en las carrocerías con chasis autoportantes

Es un tipo de carrocería diseñada para proporcionar una mayor facilidad de reparación ya que permite desmontar aquellas piezas que sufren una mayor incidencia de golpes, como las aletas delanteras y las zonas frontales y traseras.

La carrocería está compuesta por dos grandes grupos de piezas, en función de su cometido:

- **Piezas estructurales:** generalmente ubicadas en el interior, se encargan de soportar los diferentes esfuerzos y cargas.
- **Piezas cosméticas o exteriores:** su función principal es conformar la carrocería. Influyen en aspectos estéticos y en la aerodinámica, entre otros aspectos.

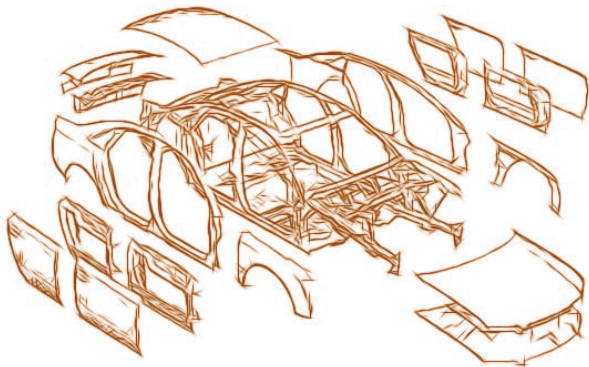


Imagen 19. Piezas estructurales y piezas cosméticas en una carrocería con chasis autoportante

La carrocería autoportante tiene ventajas e inconvenientes respecto a la carrocería de chasis independiente:

Tabla 4. Ventajas e inconvenientes de la carrocería autoportante respecto a la carrocería de chasis independiente

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">• Estructuras más rígidas con el mismo peso.• Menor peso para obtener las mismas prestaciones.• Mayor habitabilidad del vehículo.• Mayor seguridad en caso de accidente.• Menores costes de fabricación.• Mejores propiedades dinámicas del vehículo.	<ul style="list-style-type: none">• Incremento del ruido de la transmisión.• Deterioro por corrosión más temprano.

c) Carrocería monocasco

Es, en principio, una carrocería autoportante en la que el número de elementos desmontables es mínimo (básicamente, las puertas y el capó). Se trata de una **estructura muy rígida** porque todos los elementos que conforman la carrocería están íntimamente unidos entre sí.

La utilización de este tipo de carrocería ha quedado relegada, casi por completo, a la fabricación de vehículos deportivos o de competición.



Imagen 20. Carrocería monocasco

En ocasiones se hace referencia a las estructuras monocasco y autoportante indistintamente, ya que se considera que la carrocería y el chasis conforman un solo conjunto caracterizado como monocasco autoportante.

2.1.2. PARTES DE LA CARROCERÍA AUTOPORTANTE

En los vehículos con carrocería autoportante se distinguen tres zonas diferenciadas que tienen un cometido y un comportamiento distinto en caso de impacto:

- La **célula de seguridad o habitáculo indeformable:** que protege la vida de los ocupantes.
- Las dos **secciones extremas**, frontal y posterior: que forman una **estructura deformable** programada y que están diseñadas para que, en caso de impacto, la es-

estructura absorba la mayor parte de energía y la distribuya por toda la superficie del vehículo.

a) Célula de seguridad o habitáculo

La célula de seguridad está diseñada aplicando criterios de rigidez y estabilidad, y para proteger a los ocupantes a través de un espacio de supervivencia que permanezca relativamente estable, aunque la estructura se someta a esfuerzos elevados.

Las principales piezas que constituyen el habitáculo son la chapa del salpicadero, el túnel central, el suelo del habitáculo, los estribos bajo puertas, las puertas, los pilares y el techo.

- **Chapa salpicadero**

La chapa salpicadero separa el compartimento del motor del habitáculo. Su función principal es, en caso de una colisión frontal, impedir la entrada de elementos mecánicos al interior. Esta pieza posee numerosos orificios y alojamientos (para los cableados, sistemas de ventilación, pedales, etc.).

Está unida mediante soldadura a la zona delantera del suelo, al túnel central y a los pilares delanteros. Constituye el punto de unión entre ambos. En caso de un impacto lateral, aumenta la rigidez torsional del conjunto e incrementa la protección de los ocupantes.

- **Túnel central**

El diseño del túnel central se planifica en función del tipo de transmisión del vehículo. Los vehículos con tracción trasera disponen de un túnel más largo.

El túnel central equivale a la espina dorsal del habitáculo; está reforzado transversalmente para aumentar la rigidez del conjunto y la resistencia de algunas zonas, como los anclajes inferiores de los cinturones de seguridad y los anclajes de los asientos.

- **Suelo del habitáculo**

El suelo tiene que soportar importantes esfuerzos de flexión. Es el elemento más rígido de la carrocería; el túnel central divide el suelo en dos mitades. Se completa, transversalmente, con los anclajes de los asientos delanteros y traseros y, en algunos casos, con una traviesa central entre los pilares centrales.

- **Estribos bajo puertas**

Los estribos bajo las puertas se ubican longitudinalmente, a ambos lados del suelo del habitáculo. Están formados por piezas de diferentes espesores, en función de la misión que cada pieza debe cumplir. Los refuerzos y cierres de estribo poseen un elevado grosor para incrementar su resistencia; algunas piezas se fabrican en aceros especiales con poco espesor para aumentar su resistencia sin incrementar significativamente su peso.

Los estribos se fijan a los pilares en la parte delantera; en la parte trasera se unen a las aletas traseras. Son elementos primordiales para proteger a los ocupantes en caso de colisión lateral.

- **Puertas**

Los huecos de las puertas son, por su amplitud, las zonas más frágiles. En caso de impacto lateral, las puertas tienen que ajustar perfectamente con los pilares, estribos y montantes de techo, así se reducen los daños. Sus bisagras, resbalones y cerraduras deben estar reforzados.

Las barras de protección laterales interiores pueden formar parte del armazón de puerta o ser independientes.

- **Techo**

El techo posee una gran superficie, generalmente plana, a la que, en el caso de los techos solares, se adaptan elementos vidriados. Es una estructura relativamente débil, por lo que se suele reforzar con traviesas y cerchas centrales.

b) Parte frontal

Esta zona disipa la mayor cantidad de energía generada en una colisión. Los fabricantes intentan canalizar sus deformaciones que, en algunos casos, pueden llegar hasta los 50-60 cm.

Hay distintas posibilidades para disipar la energía:

- Aumentar la extensión de los elementos de la parte frontal, manteniendo la rigidez (largueros más largos, mayor hueco motor), y variar la geometría, para incrementar así su resistencia.
- Utilizar chapas más resistentes en las zonas de deformación del vehículo.



Imagen 21. Suelo del habitáculo y túnel central

- Incrementar la capacidad de absorción incorporando puntos fusibles.
- Anular las zonas de resistencia en las uniones sin que implique una disminución de la resistencia de las piezas.
- Combinar algunas de las opciones anteriores.

La parte frontal de la carrocería está formada por los pases de rueda, las aletas delanteras, los largueros y el frente delantero.

- **Largueros delanteros**

Son piezas primordiales para disipar la energía que se produce en un impacto frontal. Suelen tener forma de «U», aunque también existen con forma de «C». En la mayoría de los casos, disponen de una tapa de cierre soldada que da lugar a una sección hueca.



Imagen 22. Largueros delanteros

- **Subchasis / traviesa delantera**

En algunos vehículos, la sujeción de los conjuntos mecánicos se realiza a través de un subchasis o cuna motor; en otros se sujetan directamente a los largueros y a la traviesa frontal. Ambas fórmulas refuerzan la sección frontal del vehículo y consiguen elevados niveles de rigidez y resistencia.

- **Pases de rueda**

Los alojamientos o pases de rueda están conformados por varias chapas, dotadas de elementos fusibles que mejoran la respuesta integral de la carrocería en caso de accidente. Acogen las torretas de la suspensión y absorben los esfuerzos directos, por lo que tienen gran robustez.

- **Aletas delanteras**

Las aletas delanteras se fabrican en acero, aluminio o materiales plásticos (PC-PBT, noryl, etc.). El uso de materiales plásticos reduce la deformación y los daños indirectos de otras piezas de la carrocería, como las puertas.

c) Parte posterior

La parte trasera de la carrocería incluye los elementos situados detrás del pilar posterior y es más sencilla que la parte frontal. La disipación de energía en caso de colisión trasera es muy semejante a la que se produce en la parte frontal: el impacto se transmite a lo largo de la estructura, a través de los largueros traseros, de los pilares y del marco de luna.



Imagen 23. Parte posterior

2.1.3. CARROCERÍA CON CHASIS INDEPENDIENTE

En las carrocerías con **chasis independiente**, también existen la célula de seguridad y zonas deformables que se fabrican considerando la prolongación del chasis en toda la longitud del vehículo.



Imagen 24. Partes de la carrocería de chasis independiente

3. FUENTES DE ENERGÍA MOTRIZ

En la actualidad existen muchos vehículos que utilizan energías alternativas, las limitaciones de este tipo de combustibles son cada vez menores y sus prestaciones se equiparan a las de los vehículos que emplean combustibles fósiles.

En los últimos años se han incrementado los vehículos de gasóleo y se prevé que la tendencia siga, con la incorporación, además de vehículos híbridos, eléctricos, o que utilizan el hidrógeno como fuente de energía. En España, de los 30 millones de vehículos existentes, 40000 utilizan sistemas de propulsión alternativos a la gasolina y el diesel, incluidos aquí los alimentados por gases, una tendencia que va en aumento, tanto por los problemas medioambientales que causan los combustibles fósiles, como por cuestiones económicas.

También en los vehículos pesados, que siempre han utilizado el gasoil como principal combustible, la tendencia es que se introduzcan combustibles renovables.

3.1. ALIMENTACIÓN POR GASOLINA Y GASOIL

Los motores térmicos de combustión interna pueden ser de dos tipos, en función del combustible que utilicen: **de explosión**, que utilizan como combustible, gasolina, gas o alcohol, y los de **combustión interna** o diesel, que utilizan solo gasoil (gasóleo).

Las partes o mecanismos fundamentales y sus principios de funcionamiento son muy parecidos. Ambos pueden realizar las mismas funciones. Sin embargo, cuando se requiere una gran potencia (mover una locomotora, barcos o generadores de corriente eléctrica), se usan exclusivamente motores de combustión interna o diesel.

- Los motores de explosión: funcionan con gasolina pero también con gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, etanol o hidrógeno.
- Los motores diesel: pueden funcionar con petrodiesel o biodiesel (este último no responde de manera fiable en algunos tipos de motores).

En el caso de **vehículos de transporte de viajeros** la tradicional propulsión con gasolina o diesel sigue siendo la más extendida, en concreto, la mayoría de estos vehículos emplean el gasoil como fuente de energía. Este combustible es el que menos dudas genera a la hora de garantizar la protección contra incendios.

Los depósitos se integran en la zona de los compartimentos de equipajes y debajo de los asientos de los pasajeros delanteros, por lo que precisan una atención especial en las intervenciones y exigen mayor precaución a la hora de utilizar los equipos de emergencia.

3.2. ALIMENTACIÓN POR GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) Y GAS NATURAL COMPRIMIDO (GNC)

Según datos de la corporación de reservas estratégicas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el consumo en España de este tipo de combustibles experimenta un crecimiento sostenido durante los últimos años. Este tipo de combustible, además de emitir menos partículas contaminantes a

la atmósfera, permite un ahorro de entre un 40-45% en combustible respecto a la gasolina por su menor coste. En la actualidad, se estima que en España hay un parque de 20.000 vehículos propulsados por gas, en su mayoría taxis, autobuses urbanos, camiones de basura o flotas de empresas privadas, aunque cada vez son más los vehículos particulares que utilizan este tipo de combustible.

Las diferencias entre el GNC y GLP son las siguientes:

- **Composición:** el GNC (gas natural comprimido) se compone en un 90% de metano, mientras que el GLP (gas licuado del petróleo, también llamado autogas), mezcla butano y propano.
- **Disponibilidad:** en España la red de estaciones de servicio con GLP no ha dejado de crecer en los últimos años y, según la compañía Repsol, en el año 2013, alcanzaron casi las 200 estaciones. Así, en España, a nivel particular, es más frecuente el uso de GLP, frente al GNC.
- **Como combustibles:** la principal diferencia en el uso del GNC y GLP como combustibles es que el GNC está en estado gaseoso, mientras que el GLP es líquido.
- **Poder calorífico:** con respecto a la gasolina, el GNC tiene casi sus mismas calorías, pero el GLP cuenta con más poder calorífico.
- **Presión de almacenamiento:** este constituye el aspecto diferenciador más relevante al incidir directamente en la seguridad del vehículo.
 - Un tanque que almacene GNC tendrá poca energía. Por eso, para que el volumen acumule la energía necesaria para conservar la autonomía original del vehículo hay que comprimir el gas a grandes presiones, a unos 200 bar (2,900 psi).
 - Por su parte, el GLP puede almacenarse a presiones más bajas, generalmente entre 6 y 7 bares aproximadamente. Como la presión es baja, los tanques de GLP para vehículos pueden ser de un acero más delgado y manejable, lo que resulta en tanques más ligeros y baratos.
- **En caso de escape de gas:** el GNC es más liviano que el aire, por lo que tenderá a subir en la atmósfera. Asimismo, en caso de explosión, resulta mucho más peligroso por la gran cantidad de presión a la que se almacena. El GLP, por el contrario, al ser más pesado, cae al suelo y resulta más seguro.

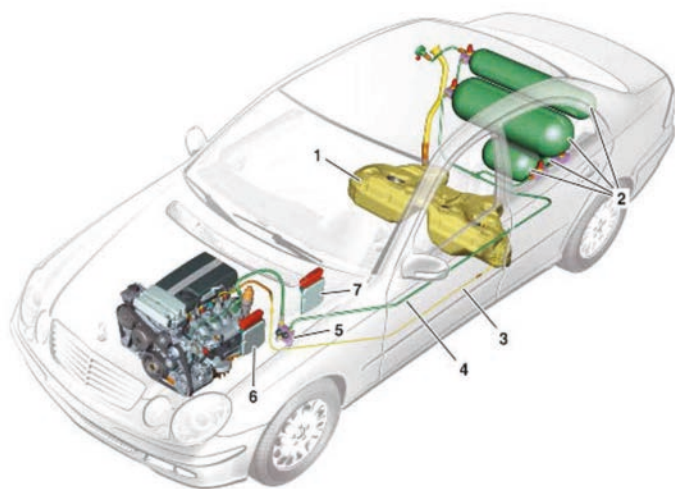
A pesar de estas diferencias, la instalación en los vehículos que utilizan el gas como combustible son muy semejantes. La pueden realizar talleres autorizados en vehículos alimentados con motor de gasolina y que estén preparados para ello.

El depósito, las canalizaciones y las uniones roscadas son muy resistentes, tanto en pruebas de colisión, incendio o caída. Además, en caso de fuga (algo muy improbable), el gas no penetraría en el habitáculo.

El llenado del depósito de gas se realiza a través de un empalme de llenado situado detrás de la tapa de la boca del depósito, lo que nos proporcionará información sobre el tipo de combustible que utiliza en una primera evaluación.

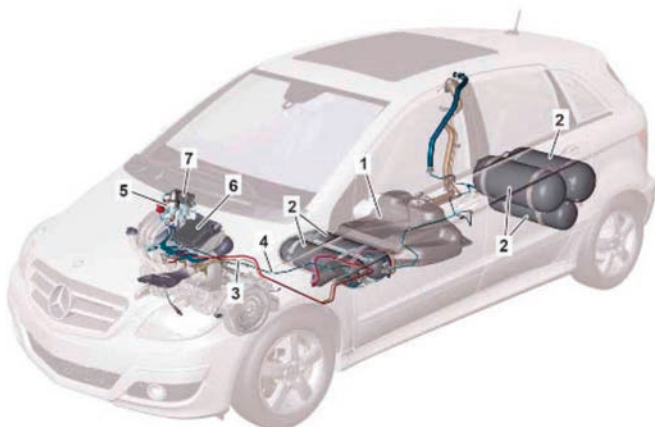


Imagen 34. Tapa de llenado con depósito de gas



- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Depósito de combustible de gasolina | 5 Regulador de presión de gas |
| 2 Depósito de gas | 6 Unidad de control ME |
| 3 Tubería de combustible de gasolina | 7 Unidad de control CNG |
| 4 Tubería de combustible de gas natural | |

Imagen 35. Sistema de alimentación con GNC



- | | |
|---|---|
| 1 Depósito de combustible de gasolina | 5 Unidad reguladora de presión |
| 2 Depósito de gas | 6 Unidad de control de gestión electrónica del motor (ME) |
| 3 Tubería de combustible de gasolina | 7 Unidad de control CNG |
| 4 Tubería de combustible de gas natural | |

Imagen 36. Sistema de alimentación por GLP

Algunos **accesorios y funciones de seguridad** incorporados a los vehículos alimentados con GNC son:

- **Válvula de cierre de seguridad de gas:** cuando está seleccionada la opción “Gas”, la válvula de cierre de seguridad está abierta. Si el motor está parado, con el servicio de gasolina activado y surge una situación de emergencia (señal del sensor de choque de la unidad de control), se interrumpe el circuito eléctrico de la válvula electromagnética y se cierra automáticamente.
- **Válvula de cierre mecánica:** los depósitos de gas disponen de una válvula de cierre mecánica que se puede cerrar (con una herramienta adecuada y girando en el sentido de las agujas del reloj), para realizar tareas de mantenimiento o en caso de fallo de hermeticidad del sistema de depósitos.
- **Cortocircuito fusible:** el cortocircuito fusible se activa al alcanzar una temperatura superior a 110 °C y abre el respectivo depósito de gas. El gas puede escapar entonces al aire libre de forma controlada a través del limitador de caudal.
- **Limitador de caudal:** en caso de una marcada reducción de presión en el sistema, por ejemplo como consecuencia de un choque con una completa separación de la válvula y los accesorios, o en caso de la rotura de una tubería en el sistema entre los depósitos de gas y el regulador de presión, el limitador de caudal enroscado en el depósito reduce la cantidad de gas que circula a través de un diafragma muy pequeño.
- **Caperuzas de goma:** las válvulas y accesorios de seguridad están dotados de caperuzas de goma herméticas. Si se funde el cortacircuito fusible o si se escapa gas por las válvulas de cierre, este gas se acumula en las caperuzas de goma y se dirige al aire libre a través de un tubo flexible ondulado instalado en el suelo del vehículo.

Los **criterios para identificar** si se trata de CNG o GLP son los siguientes:

- Los vehículos alimentados por CNG suelen mostrar en la tapa del motor la identificación “CNG” (*Compressed Natural Gas*, Gas natural comprimido). Además, las bocas de llenado de los tanques se encuentran en la tapa del motor. En el caso de autobuses, se pueden identificar por poseer una cubierta de techo grande.
- En el caso de los vehículos alimentados por GLP (autogas), puede ser que no se puedan identificar a simple vista.

La instalación de GNC en **vehículos de transporte de viajeros** tiene ciertas características y elementos de seguridad:

- Los tanques de gas están situados sobre el techo del vehículo para proporcionar seguridad adicional. Son de plástico integrado (polietileno reforzado con fibras de carbono), excepto su cubierta que se fabrica en plástico reforzado por fibra de vidrio. Están fijados al techo del armazón por un cerco de acero muy resistente. Dicha cubierta nos puede ser útil para identificar el tipo de vehículo.
- En la parte más alta de la cubierta de los tanques de gas se localiza una ranura destinada a ventilar el gas en caso de que llegara a escapar de los depósitos.

- El conducto de gas conecta directamente el tapón de llenado del compartimento del motor con los tanques de gas comprimido localizados en el techo, sin entrar en contacto con el compartimento de pasajeros. Así se evita que el gas natural penetre en el interior del vehículo.
- Todas las botellas están dotadas de una llave de corte manual.
- Dos baterías conectadas en serie aportan los 24 V necesarios para que los sistemas eléctricos funcionen.

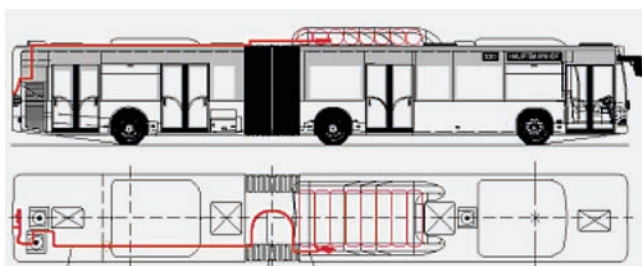


Imagen 37. Tanques de gas vehículo propulsado por gas natural

3.3. VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS

Entre los vehículos que emplean la electricidad como fuente de energía se pueden encontrar los que funcionan exclusivamente con electricidad (poco numerosos) y los vehículos híbridos (más extendidos).

Los **coches eléctricos** resultan más eficientes y generan menos emisiones. No contaminan el aire, son muy silenciosos y refinados, su conducción es más cómoda incluso que la de un coche automático, el motor responde instantáneamente con fuerza y agilidad, y el coste de repostaje es muy bajo.

Entre los inconvenientes destaca que son más caros que un coche de motor de combustión convencional, tienen menos autonomía, no sirven para todos los usos y resulta imprescindible tener un punto de recarga en el garaje. Son adecuados para la ciudad, pero no para viajes largos.

Los **vehículos híbridos** pueden tener dos configuraciones básicas según trabajen en **paralelo**, los más comunes, o en **serie**. Las prestaciones de uno y otro son diferentes si circulamos por ciudad o por carretera

En **paralelo**, tanto la parte eléctrica como la térmica pueden hacer girar las ruedas. Por el contrario, trabajando **en serie**, el motor térmico sólo se utiliza para generar electricidad.

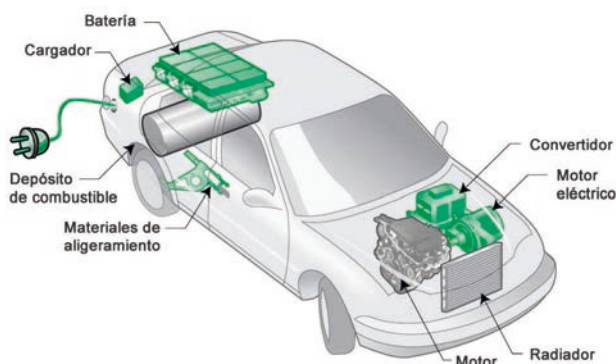


Imagen 38. Esquema de funcionamiento de un motor híbrido

En un funcionamiento típico de motor híbrido en paralelo, el encendido activa el motor eléctrico que es el que abastece el sistema de propulsión hasta alcanzar los 60 km/h aproximadamente. Cuando se alcanza esta velocidad, se activa el motor de combustión interna. Frente a los vehículos solamente eléctricos, presenta la ventaja de que no necesita enchufarse a fuentes externas de energía ya que incorpora un generador que recarga las baterías. En algunos modelos, se incorporan “frenos regenerativos” que contribuyen a la recarga de las baterías.

Los fabricantes de vehículos híbridos y eléctricos incorporan elementos de identificación exterior (mencionando expresamente la palabra “Hybrid” o bien incorporando una “h” en el modelo).



Hay distintas maneras de identificar a un vehículo eléctrico o híbrido; a continuación se muestran algunos ejemplos de identificación exterior. Casi todas las marcas incorporan la palabra “hybrid”:



Imagen 39. Ejemplo de identificación de vehículos híbridos (Nissan)

Otras, como Lexus, simplemente incorporan una “h” al final del modelo:

CT200h

Dentro de los **vehículos híbridos «paralelos»** podemos distinguir dos arquitecturas: los que usan un generador independiente para cargar las baterías, o los que aprovechan el motor eléctrico para funcionar también como generador.

- **Con generador independiente:** su inconveniente es que tienen más componentes, el generador, el convertidor de corriente alterna a corriente continua y la transmisión entre el motor térmico y el generador, por lo que será más pesado y caro. Sin embargo tiene la ventaja que el generador, al estar diseñado para funcionar sólo como generador, será más eficiente que el motor funcionando como generador.
- **Usando el motor eléctrico como generador:** se disminuye el número de componentes, pero puede disminuir el rendimiento.

Al vehículo híbrido paralelo con generador independiente también se le clasifica como vehículo híbrido «paralelo-serie». Esta configuración combina las ventajas de ambos sistemas y es la más utilizada por los fabricantes de automóviles como por ejemplo: Toyota en su modelo Prius.

Estos vehículos poseen **componentes de alto voltaje** (que, aunque se denomine así, no se corresponde con el verdadero “alto voltaje” o “alta tensión” definido para las instalaciones) que precisan de una potencia eléctrica elevada. Por lo que trabajan con tensiones que pueden llegar hasta los 650 V.



Conocerlos es fundamental para realizar el rescate de este tipo de vehículos con seguridad. La información concreta de cada vehículo y el procedimiento a seguir deben tomarse en la hoja de rescate correspondiente.

Los componentes de alto voltaje no deben abrirse bajo ninguna circunstancia ya que en el interior puede haber tensiones elevadas.

Aparecen claramente señalizados con los siguientes distintivos:



Imagen 40. Identificación de los componentes de alto voltaje

Este tipo de vehículos tiene varios **componentes comunes** independientemente de la arquitectura (híbrido en serie, paralelo o combinado). La principal diferencia es en que el caso de los vehículos 100% eléctricos, no tienen motor térmico, pero el resto de los componentes son iguales.

- **Motor térmico:** suele ser gasolina o diesel. También podría funcionar con gas o biocombustibles. Tienen poca cilindrada respecto a un modelo equivalente de motor convencional y prima el par máximo sobre la potencia.
- **Motor eléctrico:** puede haber más de uno y siempre va conectado a la transmisión o empuja directamente a las ruedas, como es el caso de los motores *in-wheel* o dentro de la rueda. Su sonoridad es prácticamente nula y dan casi todo el par en un régimen muy bajo de revoluciones.
- **Generador:** no es una pieza sino una función. Recupera energía en las frenadas, retenciones y aceleraciones en las que el motor térmico entregue potencia de más. Lo normal es que el mismo motor eléctrico desempeñe esta función siempre que no esté empujando.
- **Baterías:** suelen ser de plomo-ácido (Pb), níquel-metal hidrido (NiMH), níquel-cadmio (NiCd) o ión litio, en orden de eficiencia. Se almacenan normalmente en la parte trasera y añaden mucho peso al coche. Necesitan un sistema de refrigeración pero no mantenimiento por parte del usuario. Van aparte de la batería de 12 V de siempre.
- **Sistema de gestión:** independientemente de que hablemos de un modelo manual (muy raro) o de uno automático, para que un híbrido sea más eficiente debe estar gestionado por un ordenador con múltiples sensores, que decida qué combinación es más eficiente en cada momento.



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Módulo de batería de alto voltaje | 7 Bomba eléctrica de depresión |
| 2 Módulo de convertidor CC/CC | 8 Compresor eléctrico de agente frigorígeno |
| 3 Módulo de electrónica de potencia | 9 Radiador de baja temperatura |
| 4 Motor eléctrico | 10 Bomba de circulación del circuito de baja temperatura |
| 5 Sistema de pedales | 11 Servodirección electrohidráulica |
| 6 Servofreno RBS | 12 Unidad hidráulica con unidad de control de sistema de |

Imagen 41. Componentes comunes de vehículos híbridos

En el caso de **vehículos de transporte de pasajeros híbridos o completamente eléctricos**, los grupos auxiliares de accionamiento eléctrico y las baterías de alta tensión se encuentran en el techo. El sistema de refrigeración de techo está ubicado sobre la sección trasera y contribuye a evitar los problemas del motor, los grupos auxiliares y las baterías.



Imagen 42. Grupos auxiliares de accionamiento eléctrico y baterías

Los vehículos que utilizan **hidrógeno** para moverse se conocen también por FHCV (*Fuel Cell Hybrid Vehicle*). Poseen un alto grado de eficacia y emiten exclusivamente vapor de agua inocuo. Pueden clasificarse en función a la manera en que se sirven del hidrógeno:

- Pueden quemar el hidrógeno como si fuera un motor de gasolina. Esto requiere un almacenamiento a presión de hidrógeno entre 300 y 700 bares y a 230 °C bajo cero.
- También pueden generar el hidrógeno a partir de alcoholes como el metanol o el borohidruro sódico (NaBH_4).
- La forma más usual es a través de pilas de combustible que producen electricidad al combinar el hidrógeno almacenado en ellas con el oxígeno.

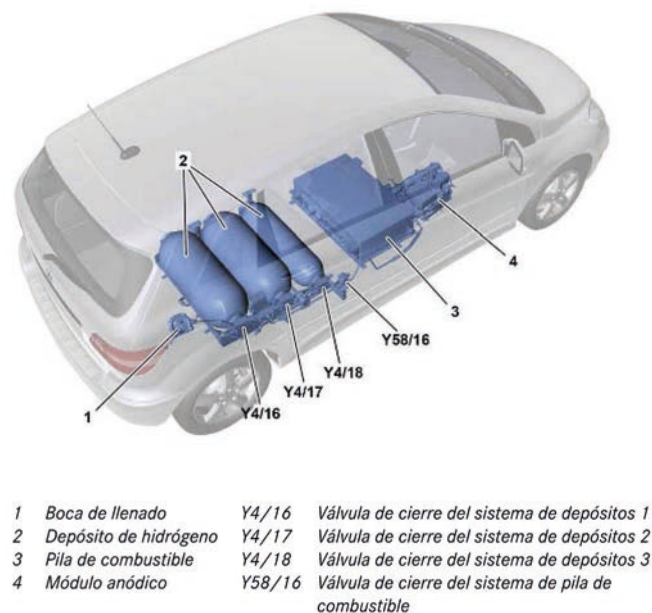
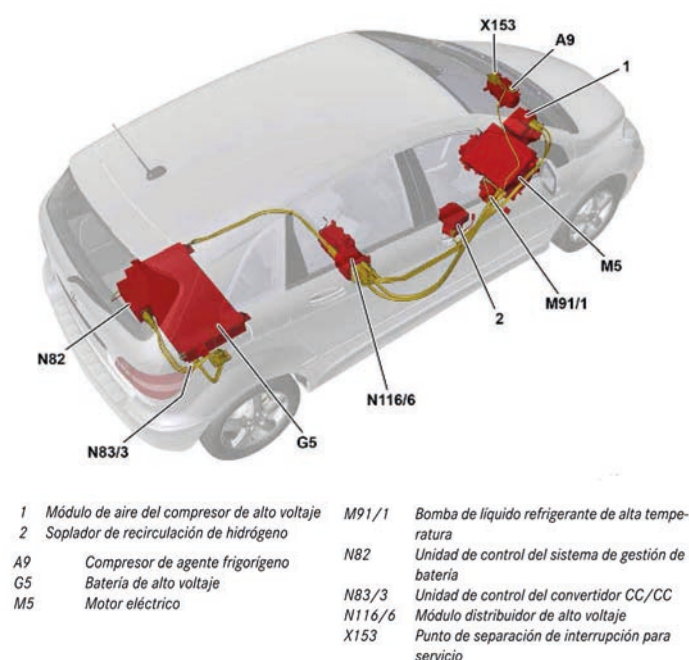


Imagen 43. Elementos de un vehículo alimentado por hidrógeno

La cadena cinemática se concibe como una propulsión híbrida en serie. Esto quiere decir que la célula de combustible proporciona corriente eléctrica a los motores integrados en los cubos de ruedas y alimenta los grupos auxiliares. El control de energía gestiona la distribución de la potencia aportada por las células de combustible (pilas) y de la batería y su consiguiente reparto.

La energía obtenida al frenar (recuperación) o con el motor al ralentí se emplea para alimentar los grupos auxiliares; la energía sobrante se acumula en la batería.

Estos vehículos se identifican con grandes rótulos y en la actualidad son muy poco frecuentes. Aunque se prevé que este sistema de propulsión vaya en alza debido a las restrictivas disposiciones de emisiones contaminantes y a la creciente escasez de combustibles fósiles.

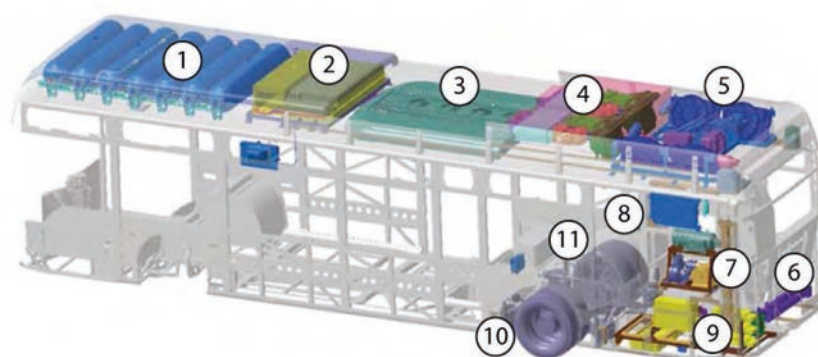
Las siglas FCHV, F-CELL o HYDROGEN suelen aparecer en la carrocería. También suele verse cerca de la toma de repostaje un indicador de presión.

En los **vehículos de transporte de viajeros** se encuentran sobre el techo tanto el sistema de célula de combustible, como las botellas de gas a presión, que contienen hidrógeno comprimido a 350 bares.

Los motores integrados en los cubos de las ruedas se localizan en el eje propulsor; los grupos auxiliares se sitúan en la torre del motor, en la parte trasera izquierda del autobús.

Este tipo de vehículo incorpora los siguientes elementos de seguridad:

- La pila de combustible se encuentra en el techo del autobús junto con las botellas de hidrógeno.
- La energía eléctrica generada no se almacena en ninguna batería, sino que se produce a medida que se necesita.



- | | |
|----|--|
| 1 | Tanques de hidrógeno (presión del tanque máx. 350 bares) |
| 2 | Batería de alta tensión |
| 3 | Climatizador de techo |
| 4 | Sistema de célula de combustible |
| 5 | Sistema de refrigeración de techo (refrigeración de altas temperaturas) |
| 6 | Calefacción |
| 7 | Grupos auxiliares |
| 8 | Radiador (refrigeración de baja temperatura para los componentes electrónicos de potencia) |
| 9 | Soporte de componentes electrónicos de potencia |
| 10 | Motor integrado en el cubo de la rueda |
| 11 | Batería de a bordo 24 V (delante del eje propulsor, a la derecha) |

Imagen 44. Instalación de pila de combustible

4. ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LOS VEHÍCULOS

4.1. CONCEPTOS DE SEGURIDAD ACTIVA, PASIVA Y TERCIARIA

La mayor parte de los siniestros y, por tanto, de rescate de víctimas en accidentes de tráfico tiene lugar con vehículos tipo turismo. Por este motivo centraremos nuestra exposición en los sistemas de seguridad de este tipo de vehículos, aunque mencionaremos determinados elementos de los vehículos pesados y vehículos especiales.

Los sistemas de seguridad se diseñan para prevenir, neutralizar y minimizar los daños de los viajeros en un accidente. Se clasifican en tres grupos:

- La seguridad **primaria o activa** está orientada a prevenir el accidente hasta los instantes previos a este. Por ejemplo: los sistemas de iluminación, los frenos, dirección asistida, control de estabilidad y tracción, etc.
- La seguridad **secundaria o pasiva** es la que reduce los efectos de un accidente en el mismo momento en que sucede.
- La seguridad **terciaria** es la aplicada después del accidente por policía, sanitarios, bomberos, etc.

4.2. SEGURIDAD ACTIVA

4.2.1. CARACTERÍSTICAS

La mayoría de los elementos de seguridad activa no afectan, normalmente, al profesional que realiza el rescate, puesto que dejan de actuar cuando el accidente se ha producido, pero existen algunos que pueden suponer un riesgo adicional.

Los sistemas de seguridad han avanzado mucho apoyándose en la revolución electrónica. Los nuevos turismos incorporan elementos como la iluminación con lámparas de xenón (por su voltaje), las tarjetas de arranque por radiofrecuencia, mandos a distancia, elementos automatizados, apertura electrónica de portones de maletero y capó, reposacabezas con regulación electrónica y sistemas de confort con movimiento automático de asiento y volante al extraer la llave de contacto... Todos estos elementos se deben tener en cuenta en una intervención.

Entre estos avances, cabe destacar por su influencia en el rescate el “**control energético**” del vehículo. Este control se centra en la llave o tarjeta de arranque, en el paro automático y en la desconexión de la batería. La conveniencia de localizar y desconectar la batería viene determinada por la necesidad de reducir cualquier riesgo. Hay que contemplar la posibilidad de una segunda batería, que también puede requerir ser desconectada atendiendo a su función. El cese del suministro energético en el vehículo repercute en la seguridad de intervinientes y víctimas porque afecta a los sistemas de seguridad pasiva.

4.2.2. NEUMÁTICOS

Toda la capacidad de apoyo y de sujeción a la carretera se realiza a través de cuatro puntos de apoyo: la banda de ro-

dadura de cada uno de los neumáticos. Su función principal es suministrar un contacto adecuado de adherencia y fricción con el pavimento, posibilitando el arranque, el frenado y la conducción.

Los neumáticos habitualmente poseen hilos de refuerzo. Según la orientación de estos hilos, se clasifican en diagonales o radiales. Estos últimos son los más habituales en los vehículos modernos.

Otra clasificación de los neumáticos es por el uso de cámaras. Así:

- Neumáticos **tubetype** (TT): son los que usan cámara y una llanta específica para ello. No pueden instalarse sin cámara. Se utilizan en algunos todoterrenos, vehículos agrícolas, motocicletas y en vehículos con ruedas de gran tamaño como autobuses, camiones pesados y tractores.
- Neumáticos **tubeless** (TL) o sin cámara: estos neumáticos no poseen cámara. Para evitar la pérdida de aire tienen unos aros de acero en el interior del neumático, llamados talón, que evitan que se salga de la llanta. La llanta debe ser especial para estos neumáticos. Se pueden emplear prácticamente en todos los vehículos.
- Ruedas **semi-neumáticas**: son neumáticos fabricados solo con goma, se emplean en vehículos pequeños como trolleys o coches de pedales. Puede recibir otros nombres como rueda semi-neumática de caucho o rueda neumática semi.

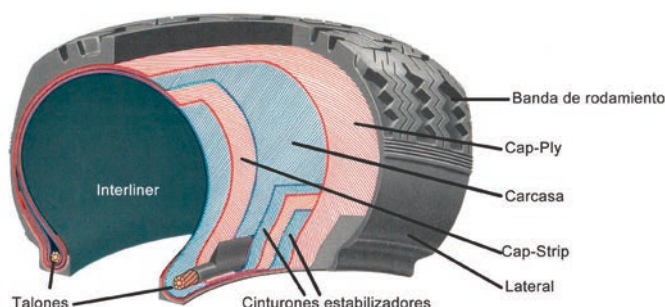


Imagen 45. Partes de los neumáticos

En aquellas ocasiones en las que resulta aconsejable aumentar la adherencia o reducir el centro de gravedad de una **máquina agrícola** con neumáticos tanto en Tubeless como en TubeType, se pueden **lastrar con líquido**. El lastre líquido aumenta el peso del tractor para permitir operaciones que requieren mayor fuerza de tracción y evitar que los neumáticos patinen.

Las válvulas utilizadas en vehículos agrícolas son de tipo “aire y agua”. Por lo tanto, se puede rellenar con agua y anticongelante un máximo del 75%, según el volumen indicado en la página de dimensiones de la ficha del producto.

En invierno las temperaturas pueden ser inferiores a 0°, por lo que es necesario emplear junto con el agua un producto anticongelante a base de Glicol.

El inflado y la presión se realizan con aire. El volumen de aire necesario para conseguir la presión es solo un 25% del volumen.

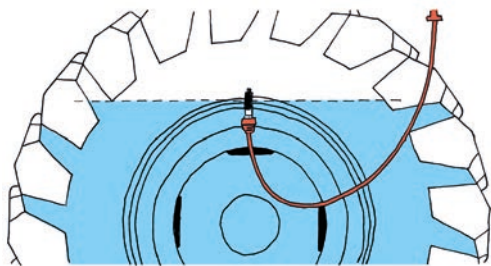


Imagen 46. Neumáticos de vehículos agrícolas rellenos con aire y agua

4.2.3. SUSPENSIÓN

La suspensión es el conjunto de elementos que une las ruedas con el bastidor del vehículo, consigue que la transmisión de las irregularidades del terreno al vehículo sea más suave. Además mejora la estabilidad, facilita el control de oscilaciones y aporta más agarre en todas las circunstancias.

Se debe tener en cuenta el funcionamiento de estos sistemas de suspensión y su respuesta ante un posible corte de suministro de aire, por ejemplo, a la hora de estabilizar el vehículo.

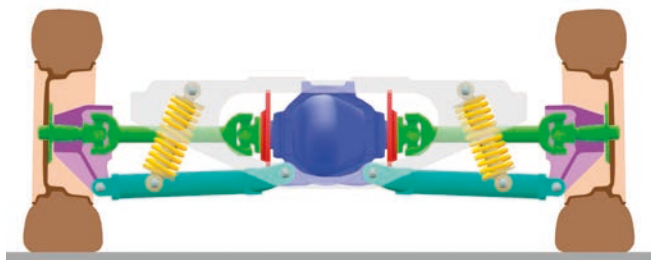


Imagen 47. Sistema de suspensión

La suspensión se encarga de proporcionar un excelente comportamiento del vehículo y mejorar el confort de los ocupantes. Ha evolucionado desde las primitivas ballestas, los amortiguadores de gas y los regulables, a las actuales suspensiones inteligentes.

El 88% de los **turismos** utiliza un sistema de suspensión tipo McPherson, especialmente en el eje delantero. Posee, básicamente, dos elementos, un muelle elástico y un amortiguador que limita la frecuencia y amplitud de las oscilaciones.



Imagen 48. Amortiguador tipo McPherson

Hay turismos de alta gama que emplean un sistema de suspensión hidractiva, consta de esferas de gas y de un líquido que fluye por un circuito de alta presión.

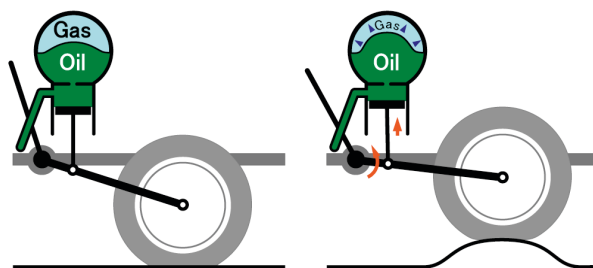


Imagen 49. Sistema de suspensión hidractiva

Los **vehículos pesados y todoterrenos**, emplean suspensiones de tipo mecánico y de tipo neumático, con frecuencia combinan ambos tipos. El elemento más destacable de la suspensión mecánica es el **muelle**, también llamada ballesta. Lo forman varias hojas de acero templado muy resistentes a las flexiones. Se basa principalmente en la fuerza de rozamiento que se produce entre las hojas por la fricción de las mismas.



Imagen 50. Ballestas de vehículo pesado

En la actualidad, la **suspensión neumática** es la más utilizada en la parte trasera de los camiones rígidos, tractocamiones, autobuses y semirremolques. Este tipo de suspensión proporciona una conducción suave, independientemente de la carga que se mueva. Se caracteriza por utilizar aire comprimido en el interior de las cámaras, que se ubican entre el eje y el chasis del vehículo. Estas cámaras absorben las irregularidades del camino. Su presión se ajusta a través de una válvula reguladora accionada por una varilla de transferencia. Este sistema de suspensión es asistido por amortiguadores para evitar la tendencia a rebotar.

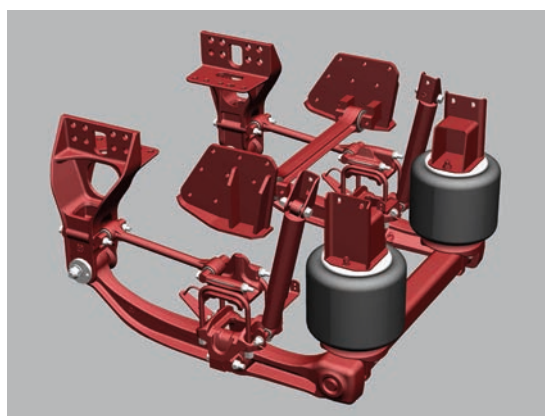


Imagen 51. Suspensión neumática de vehículos pesados

4.2.4. FRENOS

Son los elementos encargados de detener el vehículo en el menor espacio posible, manteniendo su dirección y sin que se pierda el control. Su funcionamiento se centra en transformar la energía cinética del vehículo en calor disipado.

Los frenos no han cesado de evolucionar, se ha pasado de los frenos de tambor a los de disco, y a los autoventilados para mejorar el rendimiento. También pueden incorporar el sistema ABS que evita el bloqueo de las ruedas.

Una de las últimas novedades es el sistema ASR, que evita que las ruedas derrapen; actúa frenando aquella rueda que pierde adherencia. En la actualidad se están desarrollando nuevos sistemas como el control de trazado en curvas ESP, que puede ser desactivado según las necesidades de la conducción.

Aunque los sistemas tengan los mismos principios y funcionamiento, cada marca puede denominarlos con siglas diferentes, como reclamo comercial.

Programa de Estabilidad Electrónica de Bosch

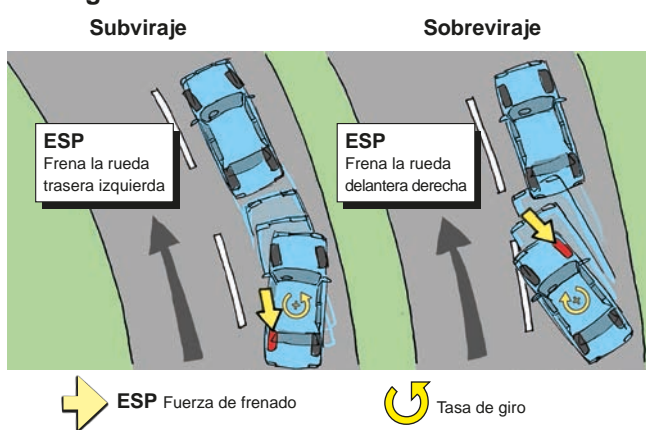


Imagen 52. Funcionamiento del sistema ESP

Los **vehículos pesados** suelen disponer de sistemas de frenos neumáticos. Utilizan pistones alimentados por depósitos de aire comprimido mediante un compresor. El control lo realizan las válvulas. Estos pistones funcionan como prensas neumáticas contra los tambores o discos de freno.

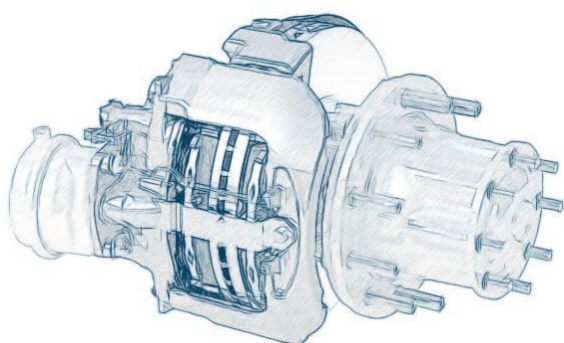


Imagen 53. Sistema de frenos neumático de vehículos pesados

4.2.5. INNOVACIONES

Entre las innovaciones más recientes en los elementos de seguridad pasiva, cabe destacar:

a) Faros inteligentes

Son faros capaces de iluminar la parte que conviene de la vía, generalmente utilizan faros de xenón alimentados por un transformador con una tensión aprox. de 1000 V.

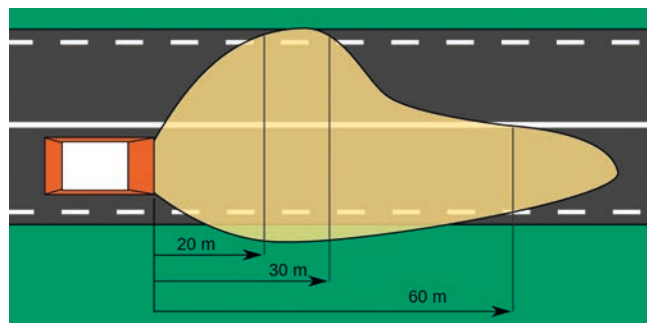


Imagen 54. Funcionamiento de los faros inteligentes

b) Ordenador de a bordo

Proporciona información variada al conductor. En principio este elemento no supone ningún riesgo para el personal de rescate.

c) Paro y arranque automático

Se emplea sobre todo en los vehículos urbanos, su objetivo es ahorrar combustible. Son vehículos que al detenerse en un semáforo, por ejemplo, paran automáticamente el motor. La marcha se reinicia al presionar el acelerador. Hay que tener en cuenta este dato, ya que si se ha producido un accidente y se presiona el acelerador sin querer, el vehículo podría desplazarse y empeorar la situación.

d) Otras innovaciones

Otras innovaciones que contribuyen a la seguridad activa del vehículo, pero que en principio no suponen un riesgo adicional en la intervención son:

- Cámaras en retrovisores.
- Detectores de distancia.
- Proyector de información en parabrisas.
- Ayuda al aparcamiento.
- Detector de cambio de carril.
- Sensor de luminosidad.
- Sensor de lluvia, etc.

4.3. SEGURIDAD PASIVA

4.3.1. CARACTERÍSTICAS

La seguridad pasiva está formada por el conjunto de elementos y sistemas que se activan automáticamente cuando se pierde el control del vehículo y se produce la colisión; no es necesaria la participación del conductor.

Los fabricantes han desarrollado avanzados sistemas de protección, muchos de ellos controlados y activados de forma electrónica. Estas medidas van encaminadas a reducir las fuerzas y aceleraciones que actúan sobre los ocupantes en caso de accidente, a asegurarles un espacio vital de supervivencia, y a que su desplazamiento dentro del habitáculo sea

mínimo. Considerando, además, que los mecanismos de retención no deben impedir su posterior liberación.

Los elementos de seguridad pasiva que incorporan los vehículos pueden clasificarse en:

- Elementos estructurales: son aquellos que dependen directamente del aspecto constructivo de la carrocería.
- Elementos mecánicos: los relacionados con el diseño y la disposición de los conjuntos mecánicos.
- Elementos adicionales: son los que recubren y complementan la carrocería.

4.3.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los fabricantes de automóviles realizan estudios sobre la deformabilidad de sus carrocerías y practican pruebas reales de impacto para comprobar el comportamiento en caso de accidente.



Para realizar una correcta valoración en caso de intervención, es necesario conocer los patrones de las deformaciones del vehículo y analizar su posible evolución.

a) Carrocería

En el diseño de la carrocería se analizan fundamentalmente dos factores: la resistencia de la carrocería y el diseño de la estructura.

• Resistencia de la carrocería

El comportamiento integral de la carrocería en caso de accidente depende, sobre todo, del comportamiento individual de cada pieza que la conforma. Los aspectos que se consideran para dimensionar correctamente las piezas y adecuarlas a su función concreta, son tres:

- El **material** utilizado.
- El **espesor**. La resistencia final de la pieza es proporcional a su área de trabajo efectiva y está condicionada directamente por su grosor. A las piezas se les dota de mayor o menor espesor, dependiendo de su función estructural y del método de deformación previsto. Los elementos estructurales poseen un espesor de 1,2 a 2,5 mm; los elementos cosméticos de 0,6 a 0,8 mm
- La **forma y geometría**. La canalización de la energía, el modo y la transmisión de las deformaciones dependen de aspectos como la forma y la geometría de las piezas. No obstante, en muchos casos, el diseño de cada pieza se realiza condicionado por requerimientos geométricos, como la necesidad de albergar componentes y sistemas mecánicos.

• Comportamiento de la carrocería

La sección central (o célula de seguridad) de la carrocería es muy rígida, está reforzada y es resistente al desalineamiento. En caso de accidente, proporciona un espacio de supervivencia a los ocupantes. Las secciones extremas se diseñan para que se deformen progresivamente y absorban la energía de la colisión, evitando así su transmisión a los viajeros.

Estos principios propician que, en el inicio de la colisión, la carrocería actúe como un bloque compacto y homogéneo. Pero, a medida que va evolucionando (en solo décimas de segundo), cada una de esas secciones empieza a actuar de forma independiente, afectada por su propia masa y la fuerza de inercia.

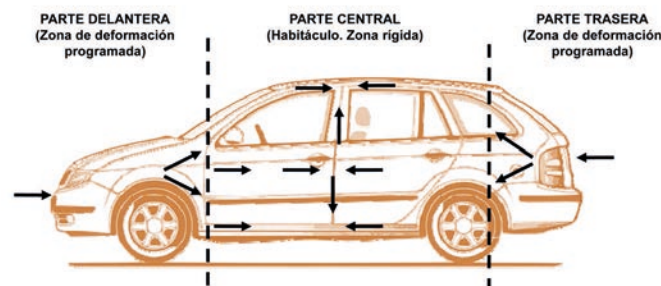


Imagen 55. Comportamiento de la carrocería en caso de colisión

En los vehículos con estructura autoportante, la carrocería es el principal elemento de seguridad pasiva, ya que es el que primero se deforma en un accidente.

b) Célula estructural

El habitáculo de pasajeros se diseña como una zona de seguridad de configuración rígida. El riesgo de daños disminuye cuando los ocupantes están alojados en el interior de esta célula de seguridad.

En condiciones normales, la estructura de un vehículo mantiene su rigidez gracias a los anillos de refuerzo y a su sujeción al suelo y el techo del vehículo. Así se conforma la base de la célula, a la que se añaden el resto de elementos.

La **estructura de seguridad** del habitáculo la componen los siguientes elementos:

• Anillos transversales

- Son tres uno instalado en la parte delantera, llamado anillo "A"; otro en la zona media, llamado anillo "B"; y uno en la zona posterior, llamado anillo "C". En algunas ocasiones existe un anillo "D".

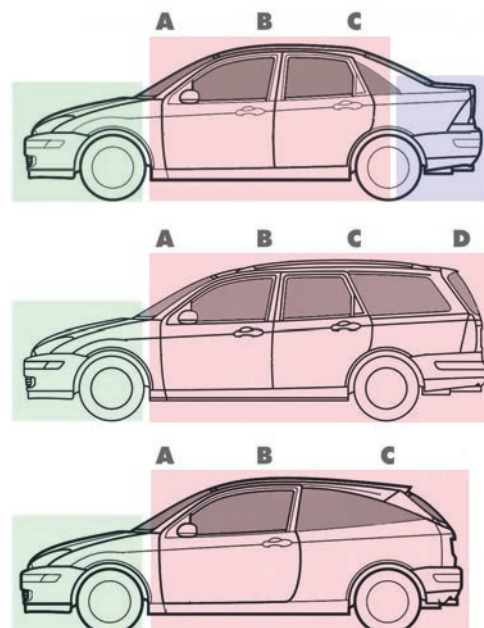


Imagen 56. Anillos transversales de los pilares

- A las partes laterales de estos anillos se les denominan **pilares**. Los pilares tienen que soportar enormes cargas, tanto en sentido longitudinal como transversal. Por ello, la construcción y los sistemas de unión deben proporcionar al conjunto una elevada resistencia.
- Los pilares centrales y traseros deben resistir, sobre los anclajes de los cinturones de seguridad, las cargas que se generan en un impacto. Por ello, se dota a los pilares de refuerzos soldados que deben soportar estos esfuerzos y repartir los efectos de la colisión por toda la estructura.

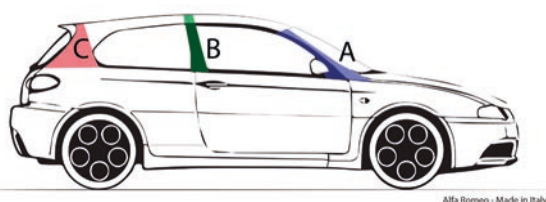


Imagen 57. Pilar A, Pilar B y Pilar C

• Anillos longitudinales

- Son dos, cada uno está formado por los pilares “A”, “C”, y el larguero inferior y superior de cada lateral.



Imagen 58. Anillos longitudinales

En caso de colisión, la parte delantera y trasera del vehículo se deforma de forma programada absorbiendo gran parte de la energía del choque y cambiando la distribución de fuerzas que antes soportaba de manera uniforme, mientras que la parte central debe permanecer indeformable, constituyendo una célula de supervivencia.



En estas circunstancias no es posible prever la reacción del vehículo cuando se inicien las tareas de excarcelación (corte de largueros inferiores, pilares, techo, retirada de puertas, etc.), por lo resulta de especial importancia la estabilización de la víctima y del vehículo.

c) Aligeramiento / disminución del peso

El peso de los vehículos se ha ido reduciendo progresivamente, gracias a la utilización de nuevos materiales: aceros especiales, aluminio y materiales plásticos (FPRV). La combinación de las piezas estructurales con los elementos esté-

ticos proporciona una construcción muy rígida, con un peso relativamente bajo. Se utilizan materiales de muy bajo peso en el capó, guardabarros delantero, techo y puertas

El uso de materiales ligeros y resistentes, así como el empleo de chapas muy finas, disminuye la energía generada en una colisión ya que las deformaciones dependen de la velocidad y de la masa del vehículo: a mayor velocidad y peso, mayor daño.

Si la velocidad es constante, sólo se puede disminuir la energía de deformación modificando la masa.

Algunos ejemplos de la nueva generación de aceros son el boro, la martensita, aceros como Dual Phase y TRIP (aceros de transformación inducida mediante plasticidad).

Constituyen un reto para el personal y las herramientas de rescate. Son una cuarta parte más ligeros y ocho veces más fuertes que el acero. Su utilización varía en cada marca, vehículo e incluso serie de cada modelo.

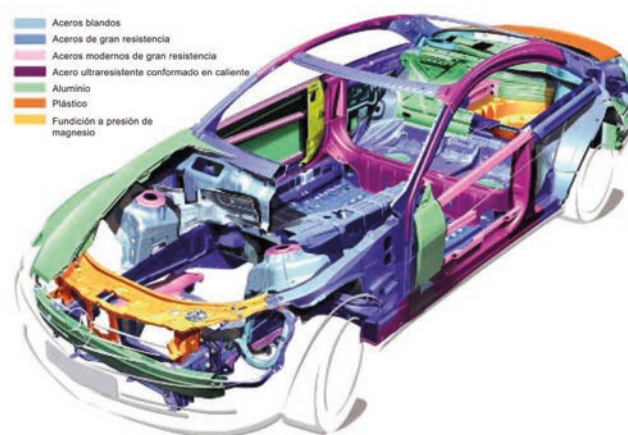


Imagen 59. Materiales utilizados en carrocerías

Se utiliza una gran variedad de materiales en la construcción de un vehículo: aceros blandos, aceros de gran resistencia, acero ultrarresistente conformado en caliente (por ejemplo, usibor), aluminio, plástico y fundición a presión de magnesio. Algunos vehículos de alta gama incorporan material combinado con fibra de carbono.

La **chapa** es la materia prima principal para la construcción de carrocerías y chasis.

En la actualidad, el material que conforma el “armazón” de los vehículos es el acero laminado tratado con procesos anti-corrosión y antisonoros, mediante baño de parafinas, breas, ceras, masillas, etc., se trata de materiales altamente combustibles.

Los grosores varían entre 0,4 y 0,8 mm, y entre 0,8 y 1,5 mm en las zonas reforzadas. Estos espesores no suponen una resistencia significativa para los equipos habituales de corte y separación.

Las **técnicas de ensamblaje** más utilizadas son las basadas en la soldadura, principalmente por puntos de resistencia, por arco continuo bajo gas protector y, eventualmente, soldadura amarilla (soldadura dura). Recientemente, se han incorporado la soldadura láser, láser híbrida (combina soldadura láser y MIG) y láser-Brazing (soldadura láser con características de

temperatura y acabado semejantes a la soldadura Brazing). Se refuerzan las uniones de los elementos mecánicos y de los elementos resistentes de la carrocería (techos, huecos de puertas, huecos de motor, etc.), proporcionando al conjunto solidez y elasticidad ante un impacto. Se emplean uniones atornilladas en las piezas fijas de la carrocería, generalmente puertas, capós, aletas, frentes, etc.

d) Materiales de alto límite elástico

La utilización en la zona delantera y trasera, de largueros y traviesas fabricados con materiales de alto límite elástico, más flexibles y adaptables a impactos violentos, evita la transmisión del impacto a la célula de seguridad.

e) Diseño de las piezas más afectadas por los choques y sistema Procon-ten

Los elementos portantes de la carrocería que más daños sufren, se fabrican en materiales especiales con un diseño que canaliza las deformaciones.

Los largueros y las traviesas presentan perfiles muy resistentes, de bajo peso y cierta flexibilidad. En ellos destaca la existencia de puntos fusibles destinados a provocar arrugas en lugares concretos, absorbiendo el impacto sin consecuencias graves para el resto del vehículo.

Delante y debajo del habitáculo indeformable se localizan dos gruesos largueros de chapa preformada que desempeñan una doble función: por un lado servir de soporte al motor (cuyos anclajes se diseñan para que se deslice hacia el suelo y no hacia el habitáculo en caso de impacto), y por otro, ser el punto de absorción inicial de energía programada y de deformación en los choques frontales.

Basándose en este principio de deformación de los largueros anteriores, se ha desarrollado el sistema **procon-ten**, que actúa de tres formas diferentes (simultáneamente y en pocas centésimas de segundo) cuando se produce un choque frontal:

- El motor se desplaza hacia atrás y hacia abajo, alejándose del habitáculo.
- La columna de la dirección se empotra en el salpicadero, alejándose del conductor.
- Los cinturones de seguridad se tensan automáticamente por el desplazamiento del motor hacia atrás.

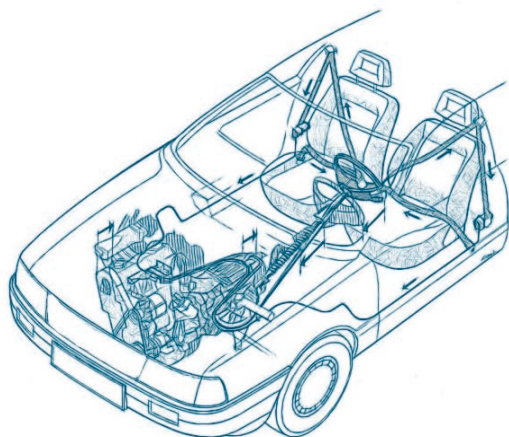


Imagen 60. Sistema Procon-ten

f) Capó

Los refuerzos interiores del capó delantero canalizan las deformaciones en caso de impacto frontal. Su disposición evita que el capó penetre en el habitáculo a través de la luna parabrisas.



Imagen 61. Refuerzos interiores del capó

g) Refuerzos laterales del suelo

La base inferior del vehículo posee muy poca resistencia ante un impacto. En la actualidad esta zona se refuerza lateralmente para aportar mayor seguridad al habitáculo, teniendo en cuenta la frecuencia de golpes laterales.

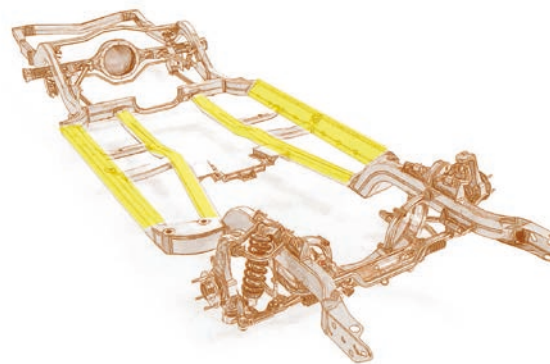


Imagen 62. Refuerzos laterales del suelo

h) Refuerzos interiores de puertas - SIPS - barras laterales de protección

Los golpes laterales pueden causar importantes lesiones en los ocupantes de un vehículo; las partes más débiles son las puertas, por lo que se refuerzan en su interior.

Uno de los últimos avances para la protección lateral es el sistema integral SIPS (Side Impact Protection System), que aprovecha la anchura del vehículo para ubicar en puntos estratégicos, elementos deformables de espuma. Estos elementos se conectan con barras que se colapsan en el momento del impacto, lo que propicia que ceda la estructura inferior del vehículo.

i) Puertas

Las puertas tienen que poseer bisagras que permitan la apertura sin ninguna dificultad, incluso cuando las partes delantera o trasera hayan sufrido daños de consideración.

Deben disponer de sistemas que impidan su apertura accidental en caso de vuelco o cuando el automóvil sufra pandeos.

j) Refuerzos en el techo

En los accidentes que afectan la parte superior, las traviesas y los largueros unidos a los montantes de lunas, evitan que se hunda la parte superior. También se les denomina barras antivuelco.

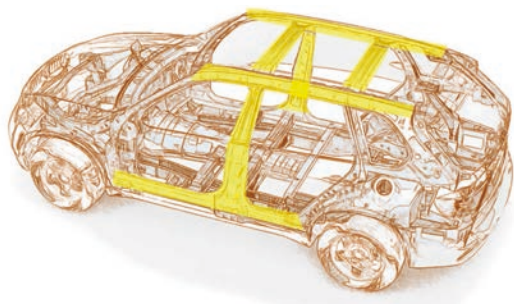


Imagen 63. Barras antivuelco

Los automóviles descapotables actuales están provistos de un arco de seguridad, que consiste en una segunda estructura tubular de refuerzo del techo. Los vehículos descapotables presentan en general menor seguridad en los vuelcos, aunque algunos vehículos poseen un arco de seguridad oculto, de accionamiento automático.



Imagen 64. Arco de seguridad de vehículos descapotables

k) Bordes cortantes

Los actuales diseños constructivos eliminan del interior del habitáculo todas las aristas y partes cortantes que puedan producir lesiones a los pasajeros. Todos los perfiles de chapa se encuentran redondeados, sin ángulos y vueltos hacia su interior.

l) Productos anticorrosivos

El debilitamiento de la chapa por corrosión puede producir roturas o desprendimientos de elementos muy importantes para la seguridad del vehículo.

Los fabricantes emplean con frecuencia chapas galvanizadas, cincadas y antioxidantes que recubren la chapa y la protegen del medio ambiente, retrasando la aparición de puntos de corrosión.

4.3.3. ELEMENTOS MECÁNICOS

Los elementos mecánicos son los responsables de numerosas lesiones. Se tiende a aplicar nuevos diseños y materiales constructivos para reforzar más eficazmente la seguridad.

a) Inmovilizador de freno, embrague y acelerador

La inmovilización de los pedales reduce la posibilidad de le-

siones en la parte inferior de las piernas y en los pies, cuando en un accidente se desplazan hacia el interior del habitáculo.

b) Inmovilizador del volante

El desplazamiento del volante puede atrapar al conductor contra el asiento y ocasionarle lesiones de gravedad en el tórax y otros órganos vitales, dificultando su evacuación rápida en el caso de accidente.

Las direcciones se pueden regular en altura e inclinación, en ocasiones puede bastar con retraer el volante para liberar la presión que sufre el conductor o aumentar el espacio operativo.

El aro del volante está fabricado con un material elástico y sobresale de la columna central de dirección, esto reduce el riesgo de lesiones. Se les denomina volantes EAS o con cuerpo central de absorción de impactos.

c) Columna de dirección

Es el sistema encargado de dirigir la trayectoria de las ruedas directrices del vehículo, se acciona mediante el movimiento del volante.

Los vehículos de los años 30 poseían una columna de dirección rígida, esto es, una barra que unía directamente el sistema de dirección con el volante. Cuando se producía un impacto frontal, esta barra se dirigía directamente contra el conductor, el cual además, por inercia, tendía a dirigirse hacia delante, con consecuencias nefastas.

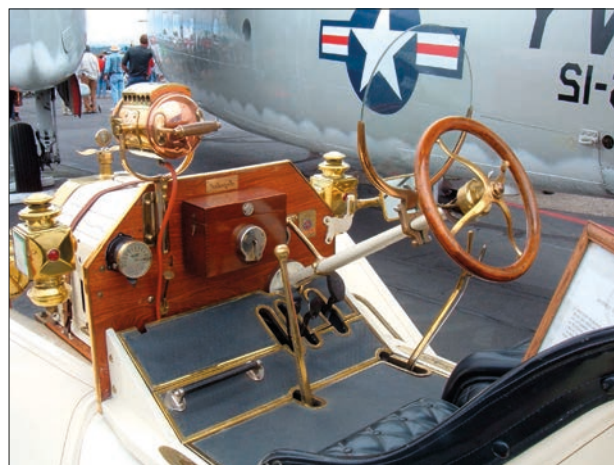


Imagen 65. Columna de dirección rígida

Son varias las soluciones técnicas adoptadas por los fabricantes para eliminar el problema de las antiguas direcciones rígidas que en caso de choque frontal producían graves daños, las más generalizadas son las siguientes:

- Columna de dirección dotada de una malla en un extremo. Esta malla posee una gran flexibilidad y se deforma impidiendo el desplazamiento del resto de la columna.
- Columna de dirección dotada de codos de flexibilidad (juntas cardán, delco o fuelle y columna por secciones).
- Caña con ejes excéntricos. La columna de dirección posee varios ejes excéntricos que impiden su desplazamiento en sentido longitudinal y evitan que penetre en el habitáculo.



Imagen 66. Columna de dirección articulada

Aunque estos sistemas actúan de modo diferente, el objetivo es el mismo: que la columna se colapse en algún punto preparado al efecto y no penetre en el interior del habitáculo, ni se empotre contra el pecho del conductor. Pero si esto llega a ocurrir, el volante también está diseñado para doblarse por la presión generada por el cuerpo.

En la actualidad se están comenzando a instalar en algunos modelos direcciones eléctricas, en las cuales ya no existe la barra de la dirección, ya que las órdenes de giro a las ruedas se transmiten mediante cables eléctricos.

d) Depósito de combustible

Su ubicación en el vehículo ha evolucionado, antes solían encontrarse en un lateral del maletero, pero en la actualidad se instalan delante del eje trasero (bajo los asientos posteriores), para una mayor protección.

La posición exacta del depósito de combustible en cada uno de los vehículos se especifica en las hojas de rescate.

Los orificios de ventilación o aireación de gases están diseñados para prevenir el riesgo de incendio. El carburante no debe derramarse por el tapón del depósito ni por los conductos de compensación de sobrepresión. Si vuelca completamente, dispone de una válvula inercial de seguridad que cierra el paso del combustible en caso de vuelco y bloquea la bomba eléctrica de alimentación. En su interior pueden encontrarse láminas antiolas que impidan los desplazamientos del carburante. La zona próxima al depósito no debe presentar saliente ni bordes cortantes.



Imagen 67. Emplazamiento de depósito de combustible

Los depósitos suelen estar fabricados con metales como el acero o el aluminio, o con plásticos como el polietileno de alta densidad (en auge por contar con emisiones de fuel muy reducidas), y, por lo tanto, son resistentes a la corrosión.

Las conducciones suelen ser metálicas o de plástico y discurren por los bajos del vehículo.

e) Baterías

Las baterías son contenedores de energía química que se puede transformar en energía eléctrica. Aportan la energía necesaria para el motor de arranque. Cuando el motor se encuentra en funcionamiento, el alternador es el encargado de generar corriente para recargar la batería.



Es muy importante conocer el funcionamiento de la batería de cara a las intervenciones, ya que alimenta los sistemas eléctricos del vehículo y puede poner en funcionamiento (o dejar de hacerlo), los elementos que funcionan electrónicamente.

Se pueden encontrar diferentes tipos de baterías o acumuladores en los vehículos:

- **El acumulador o batería de plomo de 12 Voltios:** también denominado batería de ácido-plomo, es una batería húmeda muy común en vehículos convencionales, sirve como batería de arranque, pero también se puede utilizar como batería de tracción de vehículos eléctricos. Son capaces de suministrar una intensidad de corriente relativamente grande, por lo que resultan adecuadas para los motores de arranque. Estas baterías están compuestas por un depósito de ácido sulfúrico que contiene un conjunto de placas de plomo paralelas entre sí y dispuestas alternadamente en cuanto a su polaridad. Son las más comunes; los turismos pueden portar dos de estas baterías en distintas ubicaciones. Su capacidad varía dependiendo de las necesidades de cada modelo; en los vehículos pesados se conectan en serie para obtener 24 V.
- **Baterías de 42 V:** algunos vehículos incorporan un sistema de detención del motor para ahorrar combustible y disminuir las emisiones cuando el vehículo está detenido, por lo que precisan de baterías de 42 V para suministrar la energía necesaria a algunos accesorios como el aire acondicionado. Estas baterías suelen ubicarse en un sitio diferente al de la batería de servicio.
- **Baterías de alta tensión HV de metal-níquel (Ni-MH):** son las empleadas por los vehículos híbridos. El electrolito que utilizan es un alcalino de hidróxido de potasio y sodio. Normalmente se encuentra en estado de gel, por lo que no presenta fugas, ni siquiera en caso de colisión. La batería está protegida por una carcasa metálica situada estratégicamente detrás de los asientos traseros.

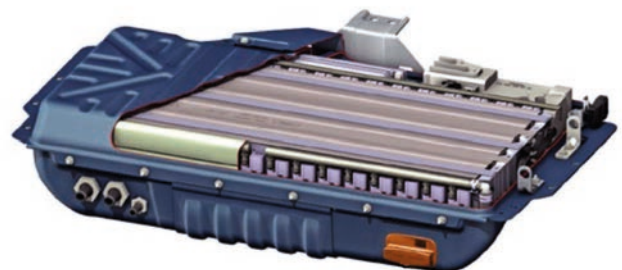


Imagen 68. Batería de vehículo híbrido

La ubicación más frecuente de la batería en la mayoría de los vehículos es en el compartimento del motor. Sin embargo, es necesario saber que algunos vehículos nuevos emplean otras localizaciones diferentes. Estas localizaciones alternativas incluyen, aunque no exclusivamente, las siguientes zonas:

- Debajo del asiento posterior de los pasajeros.
- En el portamaletas.
- En la parte delantera del guardabarros.

f) Disposición motor - caja de cambios

En caso de colisión frontal, el conjunto motor-caja de cambios se desplaza hacia atrás y hacia abajo por efecto del impacto.

La palanca de la caja de cambios está construida para que, bajo el efecto de una fuerza horizontal longitudinal se desprenda o se doble, sin que deje salientes peligrosos que puedan producir lesiones.

g) Inyección

La implantación de los sistemas de inyección electrónica y de las bombas eléctricas de combustible, ha incrementado en los últimos años los incendios en automóviles tras sufrir una colisión. Antes, el carburador roto solo goteaba combustible, ya que la bomba de membrana no funcionaba si el motor estaba parado, pero ahora las modernas bombas eléctricas impulsan una gran cantidad de combustible.

Sin embargo, los fabricantes han diseñado diversos sistemas para evitar que esto suceda:

- Mediante un interruptor inercial que quita el contacto y detiene la bomba eléctrica al producirse una fuerte deceleración.
- Con un sensor que registra los giros del motor; cuando el motor se detiene, se interrumpe el suministro.
- Con una válvula de corte especial.
- Lo más seguro para evitar el fallo de este mecanismo es cortar el suministro eléctrico (cortar el borne negativo de la batería).

h) Circuito eléctrico y cableado

La sección de los cables y los aislamientos de los fusibles debe ser suficiente para prevenir posibles chispazos en caso de aplastamiento, sección o desgarramiento.

i) Mando de freno y de servicio

Cuando el vehículo se encuentra en posición de reposo con el freno de mano accionado, debe ser capaz de evitar movimientos producidos por golpes, con independencia de que el freno se encuentre en el suelo o bajo el salpicadero. Su empuñadura debe estar revestida de material flexible y no presentar aristas vivas.

j) Arco protector (ROPS, sistemas de protección automática de techo frente al vuelco)

Es un sistema de protección antivuelco automática. Se instala en los vehículos cabrio, también llamados "descapotables". Los arcos se sitúan detrás de los reposacabezas y se activan cuando el automóvil comienza a girar sobre sí mismo. Los

protectores se enclavan en unión positiva y proporcionan un espacio de supervivencia suficiente para los ocupantes. En otros modelos el arco protector se integra en la estructura. No suponen ningún riesgo para la intervención.



Imagen 69. Arco protector



Imagen 70. Arco protector integrado en la estructura

El sistema de protección antivuelco de techo es un sistema separado y no tiene ninguna conexión con la unidad de control del airbag.

4.3.4. MEDIDAS ADICIONALES DE SEGURIDAD PASIVA PARA LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO

En la carrocería de un vehículo se encuentran diferentes accesorios y muy variados elementos que pueden producir lesiones, tanto a pasajeros como a terceros. Todos pueden protegerse aplicando las siguientes recomendaciones.

a) Tarjetas de acceso y arranque

Esta tarjeta que se está utilizando desde hace unos años. Es un sistema de bloqueo y arranque automático. La llave actúa mediante sensores de proximidad localizados en las manecillas de las puertas y un emisor de ondas de radio situado en la carcasa de la llave, en cuanto el conductor se encuentra a aproximadamente 1,50 metros del vehículo, el vehículo se desbloquea automáticamente al accionar el tirador de la puerta (o la tapa del maletero).

Además, el sistema de acceso sin llaves, libera la dirección antes de iniciar la marcha y activa electrónicamente el encendido sin necesidad de insertar la llave en el contacto. Si el conductor lleva la tarjeta consigo dentro del vehículo, puede arrancar el motor pulsando simplemente el botón de arranque. La tarjeta del vehículo también puede emplearse como

llave convencional para desbloquear el cierre centralizado y arrancar el motor mediante la cerradura de contacto.

Los elementos practicables del vehículo se cierran automáticamente cuando quien lleva la tarjeta se aleja del vehículo o al presionar el botón que hay sobre las empuñaduras de las puertas. Con el tiempo se van incorporando nuevas funcionalidades a estas llaves como por ejemplo, el botón del aire acondicionado que incorpora Toyota y que permite accionar durante tres minutos el aire acondicionado con el vehículo parado y las puertas bloqueadas.



Todas estas opciones se deben tener en cuenta en una posible intervención. El radio de acción varía, pero alejar la llave unos 5 metros suele ser suficiente para que se pueda manipular durante la intervención. Cuando se desconecta la batería de 12 V deja de funcionar.

b) Salpicadero

El salpicadero debe ser capaz de disipar la energía producida en el impacto. No debe tener ni asperezas peligrosas ni aristas agudas que aumenten el riesgo o produzcan heridas a los ocupantes. Si la estructura incorpora alma metálica, tampoco debe poseer aristas ni relieves que sobresalgan.



Imagen 71. Estructura de un salpicadero

c) Asientos

Suelen ser de diseño anatómico y material flexible (goma-espuma). Deben estar sujetos firmemente al suelo. La superficie trasera del respaldo no debe mostrar asperezas peligrosas o aristas vivas.

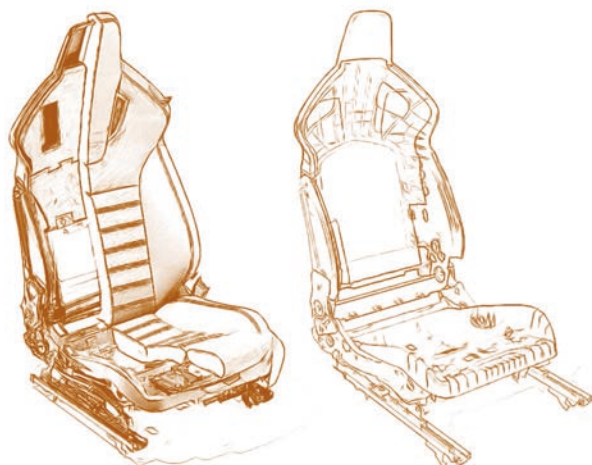


Imagen 72. Estructura de un asiento

Los asientos se crean para evitar el “efecto submarino”. Disponen en la parte inferior de una placa metálica inclinada hacia el respaldo. Al decelerar, el cuerpo tiende a desplazarse hacia delante por la inercia, pero tropieza contra esta base metálica en forma de cuña y se evita dicho efecto. En la actualidad existen algunos modelos con placa antisubmarino y airbags laterales incorporados.

Se debe tener en cuenta que existen asientos con ajustes eléctricos, es un dato a tener en cuenta cuando necesitamos desplazarlo. En los vehículos con sistema neumático, el ajuste de los asientos también puede realizarse con el aire del circuito.

Los asientos también pueden incorporar otros elementos como calefactores, sensores de carga y pretensores de cinturón, lo que nos da idea de la cantidad de cables existentes, así como de las precauciones que se deben tomar en una intervención.

d) Sillas especiales para niños

Uno de los avances en el campo de las fijaciones de las sillas de los bebés, es el sistema universal denominado *Isofix*. Proporciona una fijación segura, mediante la incorporación de unos anclajes existentes en el asiento trasero, semejantes a los de las hebillas del cinturón. Hasta su aparición, era preciso anclar las sillas mediante la fijación de los cinturones de seguridad, que no suponía una sujeción rígida.



Imagen 73. Sistema Isofix de fijación de sillas infantiles

e) Acristalamientos

Las lunas y cristales deben disponer de cierta elasticidad y permanecer íntegros al astillarse. En la actualidad existen dos variedades de lunas: templada y laminada, se diferencian por la forma en la que se expande la rotura.



Imagen 74. Rotura de luna templada



Imagen 75. Rotura de luna laminada

Las **lunas laminadas** permiten la visión a través de ellas una vez rotas, ya que aparecen grietas y fisuras sin formar pequeños cristales que pueden lesionar a los pasajeros. Además, aportan una mayor resistencia al anillo delantero del vehículo y, como el cristal permanece en su sitio, los ocupantes no salen despedidos por el parabrisas.



Imagen 76. Salida de ocupantes de un vehículo con luna delantera templada

Los parabrisas laminados son estructuras “sándwich” formados por vidrio-plástico-vidrio que se encastran (sistema en desuso) o se sellan con masillas (opción es algo más segura) al arco delantero del vehículo.

Las ventanillas son de vidrio templado. Aunque actualmente empiezan a colocarse cristales laminados también en el resto del vehículo, ya que las empresas fabricantes han comprobado que además de evitar que los ocupantes de los asientos traseros salgan despedidos, los vehículos que incorporan este tipo de cristal sufren menos robos de su interior y lo emplean como reclamo comercial.

Es importante saber que en muchas ocasiones las lunas “tintadas” incorporan una lámina más.

Una forma fácil de identificar los cristales es fijarse en la segrigrafía. Si muestran una raya por cada lámina de plástico, se trata de laminado; si no tiene ninguna ralla, es templado.

Acristalamientos en vehículos de transporte de pasajeros

Una gran superficie de los autobuses es acristalada, pero no todas las lunas y cristales son del mismo tipo. Interesa conocer los siguientes datos:

- **Parabrisas:** son laminados
- **Ventanas normales:** los cristales pueden ser laminados, templados normales o templados con cámara de aire.
- **Ventanas de emergencia:** deben mostrar la inscripción “salida de socorro”. No pueden ser ni laminadas ni de plástico. Deben ser de fácil rotura (vidrios templados) y, en caso de disponer de bisagras, la apertura debe ser hacia el exterior.

Existen herramientas diseñadas para la rotura de cristales en caso de emergencia.



Imagen 77. Martillo para rotura de cristales en caso de emergencia

f) Cinturones de seguridad

Según el Centro Europeo de Seguridad, el uso del cinturón de seguridad ha reducido a la mitad el número de heridos y en un 13% el de víctimas mortales.

En España, es obligatoria su instalación tanto en los asientos delanteros como en los traseros (Art. 47 Real Decreto 339/1990 de 2 de marzo) ya que evitan la proyección de los ocupantes contra las paredes del habitáculo. La faja del cinturón posee cierta elasticidad que reduce el impulso de proyección por lo que el conductor se mueve hacia el volante de forma progresiva. A alta velocidad no evita por completo el choque contra el volante, pero es mucho menos fuerte que sin el cinturón.

El anclaje del cinturón debe estar instalado de manera que permita abrocharlo y soltarlo con rapidez, tiene que resultar cómodo y no debe permitir que la persona se deslice en caso de choque. La correa tiene que evitar la fricción con partes rígidas salientes para evitar el desgaste.

Es conveniente que los cinturones se fijen con dos anclajes inferiores y uno superior, aunque se pueden admitir solo dos anclajes inferiores en los asientos centrales.

La resistencia de las fibras del cinturón es de unos 3000 kg y, por su condición elástica genera una deceleración media del cuerpo de unos 25 cm hacia delante (por eso, es aconsejable que se ajuste bien al cuerpo, sin dejar holguras). Si el cinturón no está bien ajustado puede producirse el “efecto submarino”, consistente en que el ocupante se deslice por debajo del cinturón llevado por la inercia del asiento, con nefastas consecuencias.

En función de la forma de sujeción se distinguen varios tipos:

- Abdominal: el cuerpo queda sujeto por el abdomen, pero se puede producir el deslizamiento de la persona. Únicamente resulta aconsejable en el asiento central trasero o en vehículos de transporte de pasajeros.
- Torácico: cruza diagonalmente el tórax, tampoco evita el deslizamiento.
- Mixto: es el utilizado normalmente en las plazas delanteras. Evita el deslizamiento de los viajeros.
- De arnés: es el más efectivo, se emplea en competiciones. Retiene la parte superior del cuerpo por ambos lados y se complementa con la sujeción abdominal.
- Sistema de cinturón integrado en el asiento.



Imagen 78. Arnés integral



Imagen 79. Sistema de cinturón integrado en el asiento

g) Pretensores

Los cinturones de seguridad se pueden mejorar con un sistema pretensor que se encarga de ajustar el cinturón al cuerpo del ocupante, eliminando las holguras que hay entre ambos, producidas por la ropa y los movimientos efectuados, que tienden a aflojar el cinturón.

De esta manera el cinturón ejerce su efecto de retención desde el primer momento lo que permite ganar unas milésimas de segundo que, en caso de accidente, resultan vitales. El objetivo es retraer el enganche del cinturón y evitar las holguras mientras la carrocería todavía está deformándose, justo antes de que los ocupantes inicien su proyección hacia delante.

El accionamiento de los pretensores lo coordina una unidad electrónica de control, que, a través de un sensor de deceleración, reconoce impactos de cierta gravedad y activa los pretensores a través de una señal eléctrica. Se activa unos instantes antes que los airbags.



En una intervención se puede deducir que si los airbags delanteros no se han activado, es posible que el pretensor tampoco lo haya hecho.

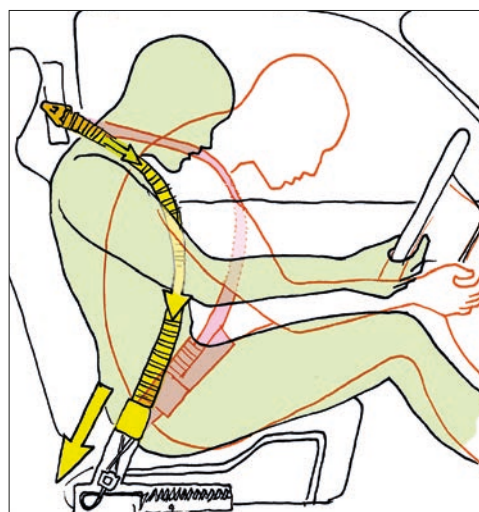


Imagen 80. Funcionamiento de los pretensores

Su situación puede ser muy variable, pueden localizarse en la hebilla, entre los asientos o en la parte baja, media o superior del montante B. En algunos modelos de gama elevada también se instalan pretensores en los asientos traseros.

Existen diversos tipos de pretensores:

- **Pretensores mecánicos de hebilla (no pirotécnicos):** su energía se almacena en un resorte helicoidal. En caso de un choque frontal, el sensor de colisión mecánico activa el sistema y un resorte pretensado retrae el cierre del cinturón. Se tensan tanto el cinturón abdominal como el de hombro.
- **Pretensores mecánicos pirotécnicos (acoplado a la hebilla):** actúan por la activación de una carga pirotécnica que se acciona mecánicamente por la inercia del impacto.
- **Pretensores pirotécnicos de tipo tubular de accionamiento eléctrico desde la centralita:** Pueden ir acoplados a la hebilla o acoplados al enrollador.



Imagen 81. Pretensores pirotécnicos de tipo tubular acoplado a la hebilla



Imagen 82. Pretensores pirotécnicos de tipo tubular acoplado al enrollador

- **Pretensor pirotécnico de bolas:** están adosados al arrollador del cinturón de seguridad. Cuando el módulo electrónico del SRS detecta un impacto y la deceleración supera el umbral de activación, se genera un impulso que produce una combustión casi instantánea del componente químico.

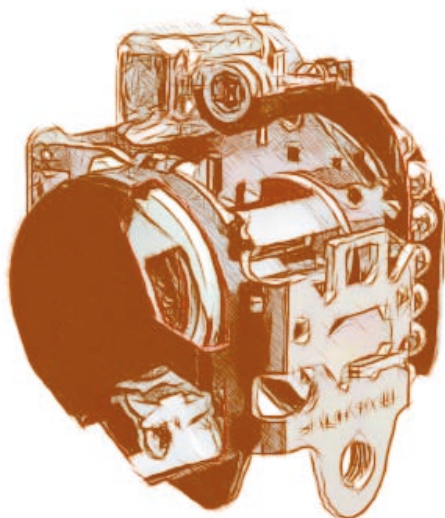


Imagen 83. Pretensor pirotécnico de bolas

- **Con doble pretensor**



Imagen 84. Doble pretensor

Lo último en pretensores son los adaptativos: dos pretensores que se activan según la severidad del impacto, el primero reduce la holgura del cinturón y el segundo retiene al pasajero contra su asiento.

h) Sistemas de Sujeción Programada (SSP)

Los sistemas de sujeción programada (SSP) suponen un perfeccionamiento del sistema. El carrete del cinturón está fijado a una chapa que se deforma por la fuerza que ejerce el cuerpo del ocupante contra el cinturón y absorbe parte de la energía, reduciendo la presión sobre el pecho durante el golpe. En algunos modelos, este efecto se logra con una barra de torsión instalada en el carrete del cinturón.

i) Bandeja portaobjetos

Estos componentes deben diseñarse y fabricarse de manera que los soportes no tengan aristas que sobresalgan, sino que sus bordes sean redondeados y realizados en algún material que disipe la energía. En caso de impacto deben desprenderse, romperse, deformarse u ocultarse sin originar peligro.

j) Interruptores, tiradores, elevallunas

Deben diseñarse de forma que eviten el funcionamiento accidental; la superficie tiene que terminar en formas o perfiles redondeados. En caso de impacto deben desprenderse, evitando salientes peligrosos.

k) Guarnecido de refuerzos del techo

La parte interior del techo que se sitúa sobre los ocupantes no debe poseer asperezas peligrosas ni aristas vivas. Los refuerzos del techo deben estar guarnecidos con un material capaz de disipar o absorber la energía.

l) Espejo retrovisor interior

Debido a su disposición en el interior del vehículo, puede producir daños a los viajeros en caso de colisión. La solución técnica adoptada es que se desprenda al recibir un golpe; por esta razón no se atornillan, sino que se pegan a la luna.

m) Airbag

Los dos únicos elementos de seguridad controlados electrónicamente son los airbags y, como hemos dicho, algunos pretensores de los cinturones de seguridad. También se denominan sistemas de retención suplementaria (SRS).

Los airbags son bolsas que se hinchan instantáneamente en caso de impacto, impiden que los usuarios de los asientos delanteros choquen contra el volante, parabrisas, salpicadero, etc. Es una medida que complementa al cinturón de seguridad en choques frontales. El sistema de airbags consta de:

- Una unidad electrónica de control.
- Por lo menos dos sensores de deceleración, uno de los cuales es el denominado sensor de seguridad.
- Una reserva de energía, para que el sistema siga funcionando incluso si se desconecta la batería durante el golpe.
- Un generador de gas (99% N_2) o unas pastillas de combustible.
- La bolsa de aire, que suele ser de nylon.

La tendencia actual es integrar en la unidad electrónica de control los sensores y la reserva de energía, así el sistema resulta más fiable y compacto. Por esta razón, si el vehículo está equipado también con pretensores, el funcionamiento de estos se realiza desde la unidad de control del airbag. En el caso colisión, el sistema electrónico analiza las señales del

sensor electrónico, para determinar si realmente se trata de un impacto.

Es imprescindible que se den todos los requisitos siguientes para que el sistema funcione, por lo que es muy poco probable que los airbags se disparen una vez pasado el accidente:

- Que el vehículo se desplace a una velocidad superior a 30 km/h.
- Que el ángulo de impacto no supere los 15°.
- Que el asiento esté ocupado.
- Que el sistema detecte una deceleración instantánea.

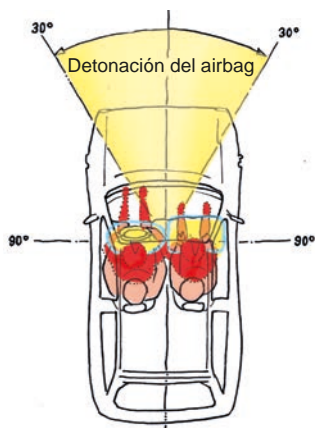


Imagen 85. Ángulo de incidencia para que se active el airbag

Para impedir el disparo accidental de los airbags delanteros por interferencias, se intercala en el circuito de disparo un sensor mecánico de seguridad, que se cierra solamente al alcanzar cierta deceleración.

Una vez que el sistema detecta que se trata de un impacto real, envía un impulso eléctrico al generador de gas de los airbags y a los detonadores de los pretensores, lo que provoca su activación. El detonante sólido genera principalmente nitrógeno. El gas caliente que se forma por la explosión de la carga pasa del generador a la bolsa, provocando su hinchado en menos de 30 milisegundos (el tiempo que se tarda en parpadear es de unos 150 milisegundos). Una vez que la bolsa se ha hinchado, está preparada para recibir el cuerpo del ocupante del vehículo, amortiguar el impacto y desinflarse por los orificios que lleva en la parte trasera.

Casi todos los vehículos incorporan de serie el airbag del conductor y los pretensores de cinturón.



Imagen 86. Vehículo con los airbags activados

El volumen del airbag varía según el tipo de vehículo y, también si se trata del airbag del conductor o del acompañante. El airbag del acompañante es de mayor capacidad.

Los airbags frontales solo son eficaces en caso de impacto frontal y con el cinturón puesto.

El airbag del conductor se instala en el amortiguador de golpe de ariete del volante. El del acompañante se encuentra en el salpicadero, encima de la guantera en el lado del acompañante. En algunos modelos es posible desactivar el airbag del acompañante mediante un interruptor. Este mecanismo suele localizarse en el salpicadero, en la zona del conductor, o bien en el lateral del acompañante.



Imagen 87. Desactivación del airbag del acompañante

Con el tiempo se han incorporado una gran variedad de este tipo de dispositivos: airbag lateral, cortina hinchable, airbags traseros, air belt, airbag de rodilla, airbag en la banqueta, airbag para peatones y airbags inteligentes o de doble fase.

• Airbag lateral

Este airbag se dispara entre la puerta y el cuerpo de la persona, en caso de impacto lateral. Es un pequeño cojín que se instala en el bastidor interno de la puerta (puertas delanteras y traseras) o en los lados externos de los asientos de delante. Lo habitual es que se instalen en las plazas delanteras, pero también pueden encontrarse en las plazas traseras.

Los airbags laterales complementan a las barras de protección lateral, aunque son más difíciles de implantar porque el tiempo que transcurre entre el impacto en la puerta y la activación del airbag lateral debe ser mucho menor que en el caso frontal. Se acciona en un tiempo de entre 3 y 5 milisegundos mediante un sensor de cambios de presión situado en la puerta.

Los airbags laterales son de dos tipos:

- **Solo tórax:** la bolsa de aire es de pequeño tamaño y protege el tronco de la persona. Evita, sobre todo, lesiones en las costillas. Este tipo de airbag se suele combinar con otro de cortina.
- **Tórax y cabeza:** los coches que no poseen airbag de cortina, pueden llevar un airbag lateral más alto que además de cubrir el tronco, protege también la cabeza, evitando que se golpee contra el montante o la ventanilla.

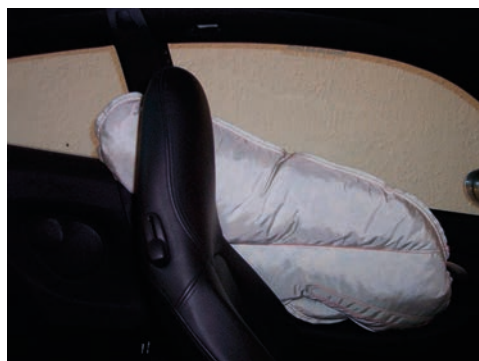


Imagen 88. Airbags laterales

- **Cortina hinchable**

Este tipo de airbag es más moderno y todavía no está tan implantado como los otros, aunque se está generalizando poco a poco. Se despliega desde el techo, desde el montante C hasta el montante A y se descuelga como una cortina hinchada de aire, de ahí su nombre.

Aprisiona la cabeza de forma controlada y evita que se golpee contra la ventanilla los montantes o el marco; a la vez que evita que penetren objetos del exterior. Gracias al sistema cerrado se logra mantener la resistencia de la estructura y la estabilidad durante varios segundos. Se hincha en 25 milésimas de segundo y recubre el techo del habitáculo desde su parte delantera hasta los montantes traseros, protegiendo tanto a los ocupantes de la parte delantera como trasera. Impide la oscilación de la cabeza y de las extremidades, lo que reduce la gravedad de las lesiones de cuello y cabeza.

A diferencia de los airbags laterales y frontales, que se desinflan de forma relativamente rápida, el airbag de cortina mantiene el volumen de gas y ofrece también protección en caso de vuelco, protegiendo contra las esquirlas de vidrio y los objetos que puedan entrar. Se fija a la carrocería a través de las cintas del cinturón.

El airbag de cabeza puede cortarse sin peligro en las cintas del cinturón.



Imagen 89. Cortina hinchable

- **Traseros**

Es un dispositivo que protege a los pasajeros de los asientos traseros en caso de colisión por detrás. Se encuentra en el techo y, en el caso de una colisión trasera, se despliega como una cortina protegiendo la cabeza y el cuello de los pasajeros del asiento de atrás.

Ha sido ideado para equipar coches pequeños, en los que sus reducidas dimensiones impiden que la carrocería absorba los impactos con la misma eficacia que un coche más grande.

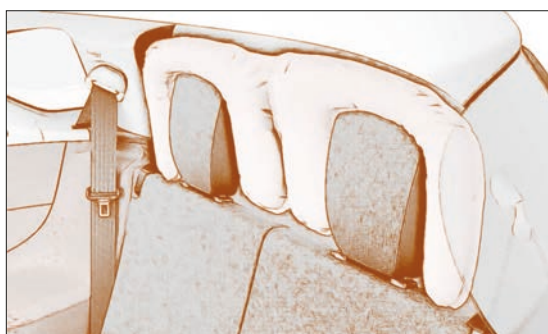


Imagen 90. Airbags traseros

Para los pasajeros traseros también se instala un airbag trasero que disminuye el impacto sobre el rostro y la cabeza de los pasajeros que ocupan el asiento trasero en caso de choque frontal. Es un cojín de aire pequeño y se instala en la parte superior del respaldo del asiento delantero.

- **Air belt**

Es una especie de cinturón de seguridad con airbag incorporado. Su objetivo es reducir la presión sobre la caja torácica durante el accidente. En el momento del choque, la unidad de control envía una señal que infla la parte del cinturón que va del hombro a la cintura, lo que hace que actúe parcialmente como un pretensor; al mismo tiempo, reduce el movimiento de la cabeza y la presión en la caja torácica.

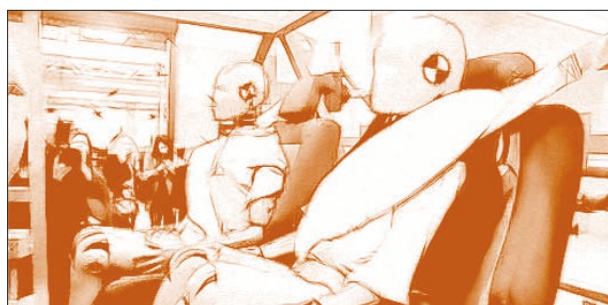


Imagen 91. Air belt

- **Airbag de rodilla**

Se sitúan debajo de la columna de la dirección, en el salpicadero. Principalmente son para el conductor, pero algunos coches también lo implementan para los pasajeros de los asientos traseros.

- **Airbag en la banqueta**

Se instala en los asientos delanteros, y algunos modelos (como el Renault Clio) lo emplean para optimizar la posición de los ocupantes en relación al cinturón de seguridad, evitando el "efecto submarino".

- **Airbag para peatones**

El primero de los airbags de este tipo lo ha incorporado el Volvo V40. Es un airbag que se despliega por debajo del capó del motor, entre este y el parabrisas, cubriendo también la parte baja del parabrisas para reducir los daños que puede sufrir un peatón al resultar atropellado, sobre todo en la cabeza.

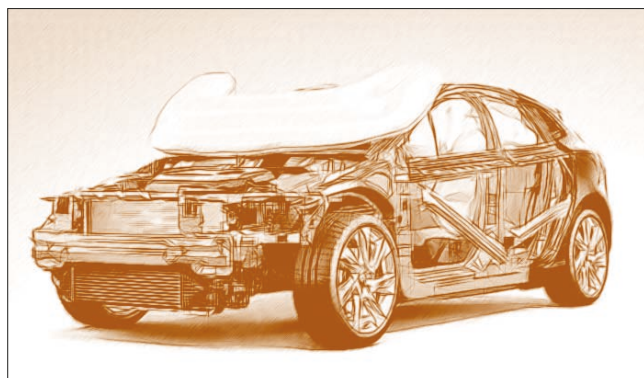


Imagen 92. Airbag para peatones

- **Airbags inteligentes (o de doble fase)**

El sistema de airbag inteligente detecta la colisión, evalúa la severidad del impacto y elige entre dos niveles de inflado. Hinchaba los dos airbags delanteros en dos etapas diferentes, en función de la gravedad del accidente, así se reduce al mínimo el riesgo de que el conductor y su acompañante sufran daño por la activación del airbag durante una colisión de poca importancia. Además, en caso de que el asiento del acompañante esté libre, no dispara ni el airbag frontal ni el lateral ni el pretensor de ese lateral. Para evitar la activación innecesaria del airbag del acompañante en caso de colisión se integra una identificación de ocupación de asientos. A partir de 12 Kg ya se detecta la ocupación.

- **Airbags para motoristas**

Existen diseños específicos para motocicletas.

Entre ellos destaca el **airbag para motocicletas**. Está recogido en un falso depósito entre el asiento y el manillar. Incluye un inflador y una unidad, que calcula la fuerza del impacto.

Otro tipo de airbag es el **airbag para motoristas** que consiste en casco de protección y chaquetas/chalecos con airbag incorporado.



Imagen 93. Airbag para motocicletas

n) Reposacabezas

Están fabricados con material espumoso y, en la actualidad, prácticamente la totalidad de los asientos los incorpora. Es un elemento de seguridad pasiva que evita el “efecto látigo” que sufre la cabeza cuando se desplaza, primero hacia delante por efecto de la deceleración producida en el impacto y después hacia atrás cuando el cinturón frena esta proyección, lo que puede causar lesiones fatales en la columna cervical. En una colisión por alcance trasero, la cabeza del ocupante también experimenta un brusco desplazamiento hacia atrás, pudiendo resultar dañadas las vértebras cervicales.

Muchas veces los reposacabezas no se encuentran a la altura o la distancia adecuada, perdiendo efectividad, por lo que últimamente se están instalando reposacabezas AHR (o reposacabezas activos). El diseño del sistema comprende también el asiento. En el respaldo, se oculta el mecanismo de leva que, en caso de colisión trasera, hace que el reposacabezas suba y se adelante respecto a su posición normal, mientras el cuerpo del ocupante presiona el asiento. Hay algunos reposacabezas que incorporan un pequeño airbag.



Imagen 94. Funcionamiento del reposacabezas

4.3.5. ELEMENTOS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA TERCEROS

Este tipo de protecciones tiene como objetivo reducir el riesgo o la gravedad de las lesiones corporales que puede sufrir una persona golpeada o alcanzada por el vehículo.

a) Paragolpes

En los vehículos actuales suelen estar fabricados con materiales de síntesis, y poseen un diseño cada vez más envolvente.

La altura del paragolpes puede agravar o disminuir las lesiones. El impacto puede tener lugar por debajo o por encima de las rodillas. En el primer caso la víctima es levantada del suelo y cae sobre el vehículo o sale proyectada por encima del mismo (en atropellos con niños hay que evitar que el vehículo rueda sobre ellos). En el segundo caso, la víctima cae al suelo y es arrastrada con consecuencias mucho más graves.

Los extremos laterales de los paragolpes tienen que dirigirse hacia el interior, con el fin de reducir el riesgo de enganche de ropas, motocicletas y bicicletas.

b) Capó activo

Para reducir el impacto de accidente para peatones y ciclistas en algunos modelos se incorpora ya de fábrica un capó activo.

La función del sistema está calculada para un margen de velocidad entre 25 - 55 km/h. En el caso de alcanzar a un peatón, el sensor de protección manda una señal a la unidad de control del airbag que activa los dispositivos elevadores del capó. Estos elementos están sometidos a tensión de muelle, en la zona de las bisagras de capó y lo elevan unos 5 cm. Este espacio adicional entre el capó y los componentes en el vano motor genera una deceleración eficiente y realiza una función preservadora si la cabeza del peatón golpea contra el capó.

Las propiedades de deformación del capó se incorporan para cumplir estos requisitos. La aplicación de aluminio, así como una distribución homogénea del interior del capó consiguen reducir las consecuencias de los choques.



Imagen 95. Capó activo (activado)

c) Faros

Los cerquillos y marcos de los faros no pueden resaltar más de tres centímetros con relación a la superficie exterior del cristal del faro.

d) Mandos de apertura y tapones del depósito

Estos elementos no deben sobresalir, tienen que estar empotrados en la carrocería y sus extremos han de estar abiertos y orientados hacia atrás, colocados de tal manera que giren paralelamente al plano de la carrocería y no hacia el exterior.

e) Aristas de chapa

Las aristas de chapa metálica, tales como los bordes y los extremos de los vierteaguas y las guías de puertas corredizas, si las hay, deben tener los bordes redondeados o recubiertos de un elemento protector.

f) Retrovisores exteriores

Deben tener forma redondeada y desprenderse con facilidad en caso de impacto directo.

g) Luna parabrisas

Debe tener forma curva y estar inclinada hacia atrás, así, en caso de un atropello, la víctima se desliza y recibe menos golpes. Se recomiendan las lunas de cristal laminado para facilitar la visión una vez impactadas.

Los brazos de los limpiaparabrisas deben estar recubiertos de algún elemento protector, sin poseer ángulos agudos ni partes puntiagudas.

h) Molduras y cerquillos

Aquellos elementos que sobresalgan de su soporte más de diez centímetros deben retraerse, desprenderse o doblarse por efecto de una fuerza dirigida al punto más sobresaliente. Los embellecedores elásticos contribuyen a disminuir la gravedad de las lesiones.

i) Puntos de apoyo para gato elevador

Estos puntos de apoyo solo pueden sobresalir un centímetro respecto de la proyección vertical de la línea del suelo con la finalidad de impedir el arrastre del accidentado.

j) Tuercas de rueda, tapacubos y embellecedores

No deberán presentar aristas marcadas ni tener salientes en forma de aletas.

4.4. SEGURIDAD TERCIARIA

4.4.1. CARACTERÍSTICAS

Existen algunos sistemas que se ponen en funcionamiento ante un accidente con el objetivo de facilitar el rescate de los ocupantes.

Se pueden distinguir dos tipos de mecanismos de seguridad terciaria:

- Los que tratan de impedir que ocurran fenómenos que agraven el estado de las víctimas.
- Los que ayudan a que seamos rescatados con facilidad.



Algunos ejemplos de mecanismos de seguridad terciaria son los siguientes:

- Depósitos de combustible diseñados para evitar que, en caso de impacto, el líquido se derrame o que obturan la inyección de combustible.
- Diseños que permiten que las puertas se abran sin dificultad, incluso en los peores escenarios.
- Hebillas de cinturón de seguridad que se sueltan rápidamente y con facilidad para evitar que los ocupantes queden bloqueados.

4.4.2. PRINCIPALES ELEMENTOS

Los principales elementos de seguridad terciaria incorporados en el diseño de los vehículos son los siguientes:

a) Desbloqueo automático del cierre centralizado en caso de accidente

Algunos vehículos están equipados con esta función en caso de accidente. Llevan un sensor de colisión adicional montado en una unidad de control independiente. Con una aceleración definida se envía la señal para la apertura de emergencia, después de un cierto tiempo de espera, a las unidades de control de las puertas. La unidad de control de puertas es la encargada de desbloquearlas.

b) Sistema de luces intermitentes de advertencia

El sistema de luces intermitentes de advertencia se activa automáticamente en caso de choque. Se puede desconectar manualmente a través de su interruptor.

Normalmente, este sistema de luces indica al personal de rescate que está activa la alimentación de tensión del vehículo. Solo después de desconectar la batería (o baterías) se desactiva indicando que el vehículo está sin corriente.

c) eCall (Sistema de balizas para localización de vehículos en emergencia)

El eCall es un sistema activo en el ámbito geográfico de la Unión Europea. Su principal misión es acelerar la llegada de los servicios de emergencia; al tiempo que evita el riesgo que se genera al tener que bajar del vehículo en caso de accidente, pinchazos, imposibilidad física u otras circunstancias derivadas.

Si tiene lugar un accidente grave, el sistema eCall, gracias a diversos sensores instalados en el vehículo, realiza una llamada automática vía satélite a un centro de recepción de llamadas de emergencia, proporciona a los ocupantes del vehículo la posibilidad de hablar con el centro de emergencias y enviar datos importantes sobre el accidente como puede ser la localización precisa del vehículo, para que la ayuda llegue inmediatamente también se puede realizar la llamada de forma manual.

Lo que el sistema envía por defecto es la localización exacta del accidente y la hora del mismo, pero también pueden enviarse datos complementarios como la dirección que llevaba el vehículo, su marca, y color o si la llamada se ha realizado de forma manual o automática. Tras la recepción de los datos, y una vez comprobada la naturaleza de la llamada y

su localización, el centro de asistencia devuelve la llamada para intentar contactar, vía teléfono, con los ocupantes del vehículo, incluso con los vehículos de emergencia ya en camino, para determinar con mayor precisión la gravedad del accidente.




Imagen 96. Dispositivo eCall

4.4.3. HOJAS DE RESCATE

En Europa, aproximadamente en el 6% de los accidentes con daños, las víctimas quedan atrapadas en el vehículo y requieren la intervención de los equipos de bomberos para ser liberados.

El lapso de tiempo entre el accidente y el ingreso en el hospital, conocida como la “hora de oro”, no debe superar los 60 minutos. En este periodo el paciente tiene mayores probabilidades de que su estado no empeore. Se ha calculado que una disminución en el tiempo de rescate podría salvar 2.500 vidas en Europa.

Los vehículos modernos son cada vez más seguros, consiguen proteger la vida de muchos accidentados, pero el incremento de algunos componentes de seguridad como travesaños, refuerzos, generadores de gas, pretensores de cinturones o la ubicación de la batería, dificultan las tareas de los equipos de rescate a la hora de liberar al accidentado atrapado en su vehículo.




La prioridad principal de las fuerzas de rescate es salvar la vida de los accidentados, por lo que tienen que acceder lo antes posible a las personas lesionadas sin exponer a las víctimas o a ellos mismos a un peligro adicional.

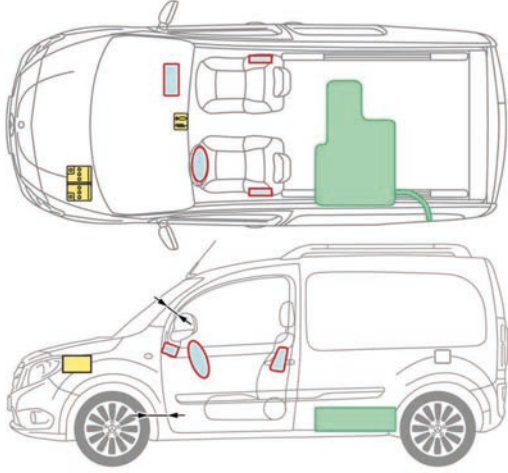
Como ayuda y referencia para los equipos de rescate, los fabricantes de vehículos han comenzado a elaborar las **hojas de rescate**. En España, se pueden descargar en la página web del Real Automóvil Club de España e incorporarlas al vehículo. Deben imprimirse en color y guardarse en el parasol del asiento del conductor. Los vehículos también pueden portar una pegatina identificativa en la luna del vehículo.

Son documentos de tamaño A4 que reúnen información acerca de los vehículos. En ellas, los equipos de rescate encuentran rápidamente las zonas de corte más adecuadas para acceder a los heridos lo más rápido posible.

Mercedes-Benz


Citan Furgoneta Modelo 415 desde 2012

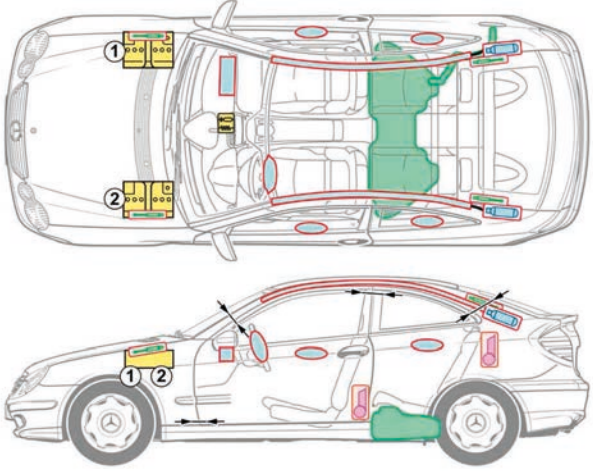




Mercedes-Benz

Clase C Sportcoupé Modelo 203 2000-2008





1 Vehículo con la dirección a la izquierda
2 Vehículo con la dirección a la derecha

Leyenda

Airbag	Refuerzo de la carrocería	Batería
Generador de gas	Protección antivuelco	Componentes de alto voltaje
Pretensores de cinturón	Depósito de combustible	Lugares de corte
Amortiguadores por presión de gas	Unidad de control	

Imagen 97. Hojas de rescate

PROCEDIMIENTO DE **ACTUACIÓN CONJUNTA**

PARA LA INTERVENCIÓN
EN SINIESTROS VIALES





Procedimiento de actuación conjunta entre los Agentes de la Autoridad encargados de la Vigilancia del Tráfico (Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y Cuerpos de Policía Local), el Centro de Atención de Llamadas de Urgencia Madrid 112, el Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid y el Servicio de Urgencias Médicas de Madrid SUMMA 112, para la intervención en siniestros viales.

1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es establecer un procedimiento de coordinación entre los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico (la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil - Sector Madrid, y los cuerpos de Policía Local), el Centro de Atención de Llamadas de Urgencia Madrid 112, el Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid, y el Servicio de Urgencias Médicas de Madrid (SUMMA 112), que asegure una atención integral y eficiente a demandantes de asistencia en un siniestro vial.

El alcance de este procedimiento incluye las actividades de seguridad en la zona, el acceso a vehículos y víctimas, la atención sanitaria de éstas y la vuelta a la normalidad, intentando minimizar las consecuencias del siniestro. Se consideran las vertientes con/sin atrapados y con mercancías peligrosas (MMPP), independientemente de la tipología de los vehículos afectados, incluyéndose en él los siniestros viales con múltiples víctimas.

Con la finalidad de realizar un seguimiento de este documento, se realizarán reuniones periódicas entre los servicios implicados en el mismo.

3. SERVICIOS IMPLICADOS. FUNCIONES Y MANDO

En este apartado se describen las funciones y quién ostenta el mando en cada uno de los grupos intervinientes: agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico, Centro de Atención de Llamadas de Urgencia Madrid 112, Cuerpo de Bomberos y Servicios Sanitarios.

3.1. Agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico: Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil y cuerpos de Policía Local.

Los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico son miembros pertenecientes a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad con competencias específicas en materia de vigilancia del tráfico, tránsito y transporte en las vías públicas. Tendrán, a todos los efectos legales, el carácter de agentes de la autoridad en el ejercicio de sus funciones. Incluyen a:

- Agentes de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil (ATGC): en lo que respecta a la regulación del tráfico, ejercen este cometido como unidad especializada en la vigilancia y disciplina del tráfico en toda clase de vías interurbanas y en travesías, cuando no exista Policía Local.
- Cuerpos de Policía Local: agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico en vías urbanas.

Ambos componen el grupo de seguridad.

Son competencias del personal que desempeña con carácter preferente cometidos específicos de vigilancia, regulación y control del tráfico y de la seguridad vial:

- La Guardia Civil, especialmente su Agrupación de Tráfico, ejercerá las competencias atribuidas al Ministerio del Interior en materia de regulación, ordenación, gestión y vigilancia del tráfico, así como para la denuncia de las infracciones a las normas, y para las labores de protección y auxilio en las vías públicas o de uso público.
- La Policía Local ejercerá sus competencias en ordenación, control y vigilancia del tráfico, por medio de agentes propios en las vías de su titularidad, y la denuncia y sanción de las infracciones que se cometan en ellas, cuando no estén atribuidas a otras administraciones. Asimismo, regulará, mediante ordenanzas municipales, la utilización de las vías urbanas, y cerrará las mismas cuando sea necesario (a todos o a determinados tipos de vehículos y usuarios).

- Prevenir los delitos contra la seguridad vial y los accidentes, investigando y esclareciendo sus causas e instruyendo las correspondientes diligencias, informes técnicos y periciales en auxilio de jueces y tribunales y del Ministerio Fiscal.
- Restablecer la seguridad y la circulación en las vías cuando se hayan alterado, restringiendo o reordenando la circulación en caso necesario.

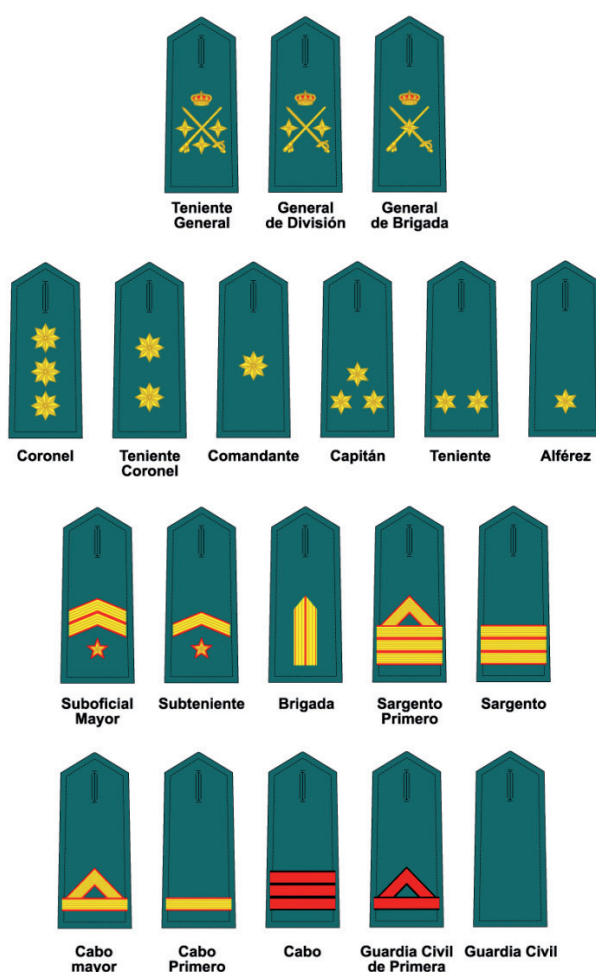
Funciones

- Determinar los lugares donde deben situarse los vehículos de los servicios de emergencias y del helicóptero en plataforma o vía.
- Orden público y control de accesos no autorizados al área de conflicto.
- Asistencia inicial a las víctimas en ausencia de los servicios sanitarios
- Rescate precoz ante riesgo vital inminente sin presencia de bomberos en el lugar.
- La protección de vestigios y restos.
- Inspección ocular técnico-policial.
- Recogida de datos e información del hecho para su posterior reconstrucción, investigación y confección del atestado.
- Contacto con la autoridad judicial y funeraria.
- Autorizar la retirada de vehículos del punto y el restablecimiento del tráfico.
- Prestar la protección y el auxilio debidos a los usuarios de las vías.
- Regular la circulación de los vehículos cuando sea preciso a fin de mejorar la fluidez del tráfico.
- Velar por el cumplimiento de las normas que disciplinan la circulación de vehículos y el transporte por carretera denunciando cuantas infracciones observen.
- Recabar información de las víctimas para su identificación y puesta a disposición de otros servicios.
- Custodiar las vías de comunicación terrestre que por su interés lo requieran.
- Inmovilizar los vehículos en determinadas condiciones, todas ellas relacionadas con infracciones a la normativa de tráfico y seguridad vial.
- Realizar las pruebas de alcoholemia y detección del consumo de sustancias estupefacientes en los conductores.
- Comunicar los estados de situación a los servicios/organismos/instituciones pertinentes.
- Cualesquiera otras que le estén encomendadas, o se le encomienden, por disposiciones legales o reglamentarias.

Mando del Grupo de Seguridad

Quien ostente el mayor rango de los presentes en el siniestro. Las divisas que les diferencian en jerarquía son las adjuntas. Generalmente, el mayor rango será el que más estrellas de más puntas porte en los componentes de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil. Para los componentes de la Policías Locales el mayor rango vendrá determinado por el número de serretas y color de las mismas, plateadas o doradas, siendo este último color de mayor rango. Estos identificativos están en las hombreras pero, a veces, debido al chaleco de alta visibilidad que portan, pueden verse tapados y se incluyen en el pecho.

Divisas de la Guardia Civil



Divisas de la Policía Local



COMISARIO/A PRINCIPAL



COMISARIO/A



INTENDENTE



INSPECTOR/A



SUBINSPECTOR/A



OFICIAL



POLICIA

3.2. Centro de Atención de Llamadas de Urgencia Madrid 112.

Funciones

- La atención de las llamadas de urgencia al número de telefónico 1-1-2 realizadas por los ciudadanos en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid y, entre ellas, las que requieran atención sanitaria, extinción de incendios y salvamento, seguridad ciudadana o de protección civil, cualquiera que sea la administración pública competente para la prestación material de la asistencia requerida en cada caso.
- El tratamiento y evaluación de las llamadas de urgencia del teléfono único 1-1-2, según las directrices de actuación aprobadas por el órgano competente de la Comunidad de Madrid, y de acuerdo con los convenios de colaboración que se establezcan con las Administraciones públicas o entidades competentes para la prestación material de la asistencia o, en su caso, con los protocolos que se aprueben por la consejería competente de la Comunidad de Madrid.

- La transmisión del requerimiento de asistencia a los servicios competentes para su prestación material, contribuyendo, en su caso, a la coordinación de los mismos.

El servicio de atención de llamadas de urgencia a través del número 112 no comprenderá, en ningún caso, la prestación material de la asistencia requerida por los ciudadanos que corresponderá a las administraciones competentes, conforme a sus propias normas de organización y funcionamiento.

Mando

La dirección y control de la prestación del servicio se ejercerá por la consejería competente, a través del director del Centro de Atención de Llamadas de Urgencia 1-1-2 y del Jefe de Sala.

Tanto el director del Centro como el jefe de Sala serán designados por la consejería competente y tendrán, en el ejercicio de sus funciones, la consideración de agente de la autoridad.

3.3. Cuerpo de Bomberos: CBCM

Funciones

- Determinar el área de intervención.
- Rescate de personas atrapadas.
- Asistencia inicial a las víctimas, hasta la llegada de los servicios sanitarios.
- Señalización del lugar en los casos en que no se encuentren presentes los agentes de tráfico.
- Control de riesgos (incendios, derrames, airbags no activados...).
- Inmovilización y estabilización de vehículos.
- Colaborar en la retirada de obstáculos.
- Colaborar en la limpieza del pavimento.
- Comunicación de estados de situación a los servicios, organismos e instituciones pertinentes.

Mando del Grupo de Intervención (CBCM)



Divisas: las reflejadas en el lateral del casco y en el pecho del traje de intervención.
Por orden de jerarquía:

- 4 franjas amarillas: inspector / jefe del CBCM
- 3 franjas amarillas: oficial
- 1 franja amarilla: jefe supervisor
- 2 franjas rojas: jefe de equipo
- 1 franja roja: jefe de dotación
- Sin franjas (casco gris plateado): bombero y bombero conductor

Además, el miembro de Jefatura (reflejado mediante color amarillo) que ejerza de Jefe de Intervención portará un chaleco reflectante con la rotulación en la espalda “JEFE DE INTERVENCIÓN”.

A efectos de referencia y comunicación, la cadena jerárquica operativa del CBCM se corresponde con:

- J 0 : jefe del CBCM.
- J 1 : inspector de guardia.
- J 2 : oficial coordinador de la guardia (ubicado en CECOP del CBCM)
- J 2.X: oficial presente en la intervención, si procede.
- J 3.X: jefe supervisor presente en la intervención.

3.4. Servicios Sanitarios: SUMMA 112.

Funciones

- En ausencia del grupo de seguridad e intervención:
 - a. Determinar la ubicación inicial de los vehículos de emergencia, siguiendo lo establecido en el procedimiento de intervención conjunta.
 - b. Señalizar el lugar.

- c. Evaluación inicial de riesgos siempre que no suponga poner en peligro la propia integridad del personal interviniente.
- En ausencia del grupo de intervención, y junto con el grupo de seguridad si éste se hallara presente :
 - a. Extracción inmediata del foco de la víctima no atrapada ante una amenaza grave inminente (por ejemplo, conato de incendio), siempre que no suponga poner en riesgo la propia integridad del personal interviniente.
 - b. Zonificación provisional del escenario. Asimismo, colaborará en la zonificación en caso de que el grupo de intervención esté presente.
- Asistencia de las víctimas durante el rescate cuando no suponga riesgo para la propia integridad del personal sanitario.
- Atención sanitaria, clasificación y estabilización de las víctimas.
- Organización de la evacuación y traslado de las víctimas.
- Certificación de fallecidos.
- Comunicación de estados de situación a servicios, organismos e instituciones pertinentes.

Mando del Grupo Sanitario

La jerarquía operativa establecida para SUMMA está compuesta por:

- Jefe de Guardia
- Médico
- Enfermero
- Técnico

Todos ellos portan la identificación de su categoría en el uniforme (polo, chaleco o chaqueta de intervención). En caso de coincidencia de varios recursos sanitarios (e incluso en ocasiones estando únicamente uno, para facilitar la visibilidad del mando), el máximo responsable sanitario porta el chaleco con la leyenda “JEFE DE DISPOSITIVO” de color rojo.

4. DEFINICIONES

ALFA LIMA: apoyo Logístico, vehículo con dotación de dos técnicos en emergencias sanitarias con formación específica, con función de apoyo logístico a la intervención sanitaria.

Certificado médico de defunción: documento que acredita un fallecimiento, sin cuya expedición no es posible autorizar ni la inscripción del óbito ni el sepelio del cadáver. Es un criterio de exclusión para su emisión las muertes violentas, entendidas como tales las homicidas, suicidas y accidentales, en cuyo caso se emitirá parte de defunción.

Estabilización de pacientes: maniobras diagnósticas y terapéuticas encaminadas a optimizar la condición clínica del paciente para trasladarlo en el momento adecuado al centro sanitario encargado de su tratamiento definitivo. Para ello, es necesario combinar inteligentemente dos necesidades:

1. Determinar el alcance apropiado de las medidas terapéuticas en cada paciente y aplicarlas.
2. Elegir la mejor oportunidad para el traslado de cada paciente en el contexto de su patología específica y de las posibilidades que ofrecen los recursos disponibles en el lugar.

Estabilización de vehículos: la estabilización consiste en evitar que el vehículo siniestrado sufra algún tipo de movimiento, desde nuestra llegada hasta que termine la intervención. Se usan calzos, puntales y cuerdas, fundamentalmente. La estabilización puede ser de dos tipos:

1. Estabilización urgente: aquella que debemos hacer a nuestra llegada sin pérdida de tiempo para evitar que el vehículo sufra algún tipo de movimiento, en el que estén en peligro desde los ocupantes del vehículo hasta los propios intervinientes. Ejemplo: un vehículo a punto de precipitarse por una ladera, o un vehículo que ha quedado de costado y está a punto de caer sobre sus ruedas.
2. Estabilización secundaria: aquella encaminada a evitar los movimientos horizontales y verticales que pueden tener los vehículos siniestrados, con el objetivo de no empeorar el estado de las víctimas, ya que, mientras no se descarte, las trataremos como posibles lesionados medulares.

Extricación: acción de liberar, “desenredar” a una víctima en un siniestro vial habilitando para ello, además de las tareas de corte y/o separación, un espacio suficiente para su posterior extracción. Comprende, por tanto:

- Descarcelación: liberar del atrapamiento
- Extracción: inmovilización y traslado de la víctima a un lugar seguro

Grados de atrapamiento: existen 3 grados de atrapamiento de una víctima en un vehículo:

- **Físico** (o físico 2): la víctima no puede salir debido a un atrapamiento por la propia estructura del vehículo.
- **Mecánico:** la víctima no puede salir debido a la deformación de la carrocería del vehículo. Está encerrada.
- **Médico** (o físico 1): la víctima no puede salir debido a la gravedad de sus lesiones por sus propios medios.

Grupos de acción: servicios operativos ordinarios con funciones específicas.

- Grupo de seguridad.
- Grupo de intervención.
- Grupo sanitario.

Investigación de siniestro vial: acción tendente a esclarecer, con precisión, el papel de cada uno de los factores (vía, vehículo y hombre) de la circulación que ha contribuido en el acaecimiento del mismo.

Nivel de protección: Cada uno de los niveles de equipamiento de protección individual establecidos. Para el CBCM el N-I (nivel 1) comprende traje de protección térmica U-2 completo con verdugo y doble guante, más ERA (equipo de respiración autónomo).

Parámetros de seguridad: conjunto de criterios de seguridad que sirven como referencia para determinar las medidas exigibles que habilitan la presencia y permanencia en la zona accesible a los intervinientes ajenos al CBCM.

Serán indicadores de los parámetros de seguridad tanto el nivel de protección pertinente como los aspectos que se consideren sobre las medidas, métodos o protocolos de organización del trabajo, tales como configuración de los equipos intervinientes, umbrales de exposición, directrices del procedimiento elegido, o medidas específicas que se estimen por ajustarse al escenario concreto.

Parte de defunción: documento que extiende el médico en caso de no proceder la emisión del certificado de defunción, y que, además de notificar el fallecimiento, informará de los datos que a criterio del facultativo fundamentan la no emisión del mencionado certificado de defunción. En el caso de los facultativos del SUMMA 112, el parte de defunción se emitirá preferentemente en el formato electrónico normalizado del Servicio, que se podrá imprimir en una única copia. Se remitirá al Juzgado de Guardia habitualmente a través del cuerpo policial correspondiente. Se emitirá parte de defunción en los siguientes supuestos:

1. Muertes violentas (homicidas, suicidas o accidentales)
2. Muertes sospechosas de criminalidad
3. Muertes donde se cumpla alguno de los siguientes criterios:
 - a. Cadáver no identificado.
 - b. Cadáver no reciente.
 - c. Cadáver sin documentación clínica o información insuficiente (quedarían incluidas las muertes súbitas, entendidas como aquellas inesperadas o inexplicadas por las circunstancias previas del fallecido).

Parte judicial de lesiones: documento de corta extensión, redactado por el médico responsable de la asistencia, mediante el cual comunica a la autoridad judicial la atención que se presta a un paciente que presenta lesiones que pueden ser constitutivas de delito de lesiones, indicando naturaleza y localización de las lesiones y anticipando un pronóstico. En el caso de los facultativos del SUMMA 112, el parte de lesiones se emitirá preferentemente en el formato electrónico normalizado del Servicio, que se podrá imprimir en una única copia. Se remitirá al Juzgado de Guardia habitualmente a través del cuerpo policial correspondiente. Se emitirá parte de lesiones:

- Siempre que exista denuncia por parte del lesionado.
- Cuando se sospechen lesiones por causa violenta, con necesidad en este caso de comunicarlo al cuerpo policial correspondiente.

En otros casos de lesión no será necesaria su realización, y se emitirá sólo el informe clínico correspondiente para el paciente, o para el centro sanitario de destino en caso de traslado.

Plan de Rescate (plan de acción): comprende todos los trabajos necesarios de corte, separación, desplazamiento y/o retirada de las diferentes partes de la estructura y elementos del vehículo o vehículos, así como de otros posibles elementos exteriores para liberar a la víctima o víctimas de su atrapamiento y generar el espacio necesario para su inmovilización y extracción en condiciones adecuadas.

Posición de seguridad.

Para los vehículos de emergencia (grupos de acción) se corresponde con la distancia óptima de trabajo, aproximadamente a partir de 10-15 metros, anterior y posterior al vehículo accidentado, con 30° aproximadamente de inclinación respecto a la vía, en la parte derecha de la misma con respecto al sentido de la circulación y ocupando el menor espacio posible. (Ver las diferentes configuraciones concretas recogidas en los esquemas que se adjuntan en el apartado de ubicación).

La posición de seguridad para los vehículos de auxilio, del tipo grúa o mantenimiento, será al menos de 20 metros una vez rebasado el vehículo accidentado y con 30° aproximadamente de inclinación de salida hacia la vía

Puesto Sanitario Avanzado (PSA): puesto sanitario o médico avanzado con capacidad para la atención de 18 puestos asistenciales, dos de ellos para SVA.

Rescate en siniestro vial: proceso de liberar de un riesgo o peligro a alguien en un siniestro vial. Este procedimiento, es la suma de las fases de descarceración y extracción de una víctima en un siniestro vial.

Señalización circunstancial: señalización previa a la definitiva, y desplegada por el/ los recursos intervinientes previa llegada de los agentes de ordenación del tráfico. El objetivo es asegurar el escenario de futuros alcances posteriores con el resto de vehículos de la vía que aún conserva tráfico rodado. Se lleva a cabo principalmente con conos, elementos luminosos o tetrápodos.

Señalización definitiva: señalización llevada cabo por los agentes de ordenación del tráfico encaminada a asegurar el escenario y agilizar el tráfico rodado en la vía.

Siniestro: la Organización para la Cooperación y el Desarrollo en Europa (OCDE), define el término siniestro, en el marco del sector del transporte, como un incidente inesperado que potencialmente puede causar daños a consecuencia del movimiento o la colisión entre buques, vehículos o personas a lo largo de una ruta terrestre, acuática o aérea.

Siniestro vial: es aquel fenómeno ocurrido u originado en una carretera o en una calle abierta al tráfico público, a consecuencia del cual resultan una o varias personas muertas o heridas, daños materiales, en el que estaba involucrado, al menos, un vehículo en movimiento (definición considerada en el 2005 por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas).

Siniestro vial con múltiples víctimas (IMV): siniestro vial rodado con la implicación de numerosas víctimas, bien concentradas en un único vehículo o bien dispersadas en varios, lo que da lugar a dos escenarios posibles:

- IMV con vehículo único que transportaba más de 9 pasajeros.
- IMV con vehículos dispersados o varios focos: mínimo de 3 vehículos implicados con atrapados.

SVA (Soporte Vital Avanzado): vehículo cualificado para la asistencia (y en determinados casos traslado) de pacientes críticos, pudiendo tratarse de:

- UVI móvil con médico: con dotación compuesta por médico y enfermero (ambos con registro en transporte sanitario extrahospitalario) y por 2 técnicos en emergencias sanitarias.
- SVAE (Soporte Vital Avanzado de Enfermería) con dotación compuesta por enfermero (con registro en transporte sanitario extrahospitalario) y 2 técnicos en emergencias sanitarias.
- VIR (Vehículo de Intervención Rápida), compuesto por médico, enfermero y un técnico en emergencias sanitarias. Sin capacidad para el traslado de pacientes en el propio vehículo.
- Helicópteros sanitarios.

SVB (Soporte Vital Básico): ambulancia con dos técnicos en emergencias sanitarias con capacidad de transporte y asistencia en ruta.

Triaje: método de clasificación de pacientes empleado en la medicina de emergencias. Acción de triar (escoger, separar). Se distinguen dos tipos de triaje:

- Triaje de asistencia o primer triaje: establecimiento de la prioridad de asistencia de las víctimas, con realización simultánea de gestos salvadores. Realizado por primeros intervinientes.
- Triaje de evacuación o segundo triaje: establecimiento de la prioridad de evacuación de las víctimas, con realización simultánea de maniobras de estabilización. Realizado por personal sanitario.

Zona accesible: condición de la zona caliente que, bajo parámetros de seguridad, permite a los intervinientes ajenos al CBCM desempeñar sus competencias.

La zona accesible es declarada por el mando del CBCM. En presencia del CBCM, toda zona caliente será considerada inaccesible por defecto hasta la declaración expresa de zona accesible por el mando del CBCM.

La zona accesible implica el cumplimiento por parte de todos los intervinientes de las medidas de seguridad establecidas por el Mando de CBCM para la mis-

ma, atendiendo a parámetros de seguridad (nivel de protección mínimo y resto de pautas tales como el tiempo de permanencia, número de componentes de un equipo, etc.). Si a la llegada del CBCM se encuentran otros servicios actuando y el mando del CBCM declara la zona accesible, se procederá a la incorporación de las medidas de seguridad requeridas. Si no la declara accesible, se procederá a su evacuación.

Zona de concentración de víctimas (ZCV): zona de concentración y recuento de afectados para establecer su prioridad en recibir asistencia (primer triaje). En incidentes de múltiples víctimas (IMV), un miembro de SUMMA con chaleco morado con la leyenda "TRIAJE" se encargará de coordinar los recursos sanitarios en esta ZCV, centralizar la información de primer triaje y coordinar el traslado a Zona Verde (implicados con clasificación inicial verde), o al PSA (clasificación amarilla o roja).

Zona de exclusión de tráfico rodado: zona delimitada de la calzada donde no debe existir circulación de vehículos propios de la vía. La delimitación de dicha zona conlleva -si fuera necesario- el corte parcial o total de la circulación de la vía si ésta genera o pudiera generar riesgo de atropello o alcances durante las tareas de extinción y/o salvamento, para reducirla a los carriles mínimos y suficientes, tal y como se comenta en el apartado correspondiente.

Zona de materiales del CBCM: espacio para ubicar los recursos materiales necesarios para el rescate de la víctima. En esta zona, en la que se colocarán una o varias lonas, se irá haciendo acopio y se centralizará el material necesario para la intervención, aportando desde aquí a la zona de trabajo en el vehículo lo necesario en cada momento. Tras su uso, el material se volverá a retirar a esta zona con el objeto de evitar herramientas sueltas en zona caliente y los riesgos que conlleva, además de su pérdida y deterioro.

Zona sucia del CBCM: lugar de deposición de materiales retirados de los vehículos implicados (piezas de carrocería, asientos, etc.) consiguiendo un ambiente de trabajo más eficiente y seguro.

Zona de Verdes: zona de reubicación y recuento de implicados con clasificación verde (caminan).

5. FASES DE LA ACTUACIÓN

En la atención a las emergencias por siniestros viales se distinguen cinco fases:

- Recepción de la llamada y despacho.
- Activación y movilización de recursos.
- Llegada al lugar. Premisas en la actuación.
- Intervención de los diferentes servicios.
- Desmovilización de recursos.

Generalmente, el desarrollo de estas fases se realiza en un orden secuencial y cronológico. No obstante, como en otras intervenciones, pueden concurrir circunstancias como las relativas a la seguridad o a las víctimas, que precisen que el mando modifique dicha secuencia.

En cualquier caso, la evaluación del accidente y el control de los peligros y riesgos siempre deberán realizarse antes de iniciar el resto de los trabajos, creando una zona de intervención segura para víctimas e intervinientes.

Fase 1: Recepción de la llamada y despacho

En la recepción de la llamada se recogen de una manera lógica y secuencial los datos necesarios para recopilar la mayor cantidad de información que el interlocutor proporcione en su llamada de emergencia. Esta información es fruto del interrogatorio realizado por la persona que atiende la llamada, debiendo tenerse en cuenta los extremos siguientes:

- La exactitud de los datos depende de la capacidad momentánea del llamante implicado y puede ser mejorada en sucesivas llamadas.
- En la mayoría de los casos, el primer llamante no es el implicado, sino un observador momentáneo que indica los datos de los que dispone. En las llamadas de los expedientes en los que se indica in situ, se podrá reinterrogar al llamante.
- La información relativa a un suceso es fácil de adquirir por los organismos presentes en la emergencia.
- Es importante alimentar el expediente común para que la coordinación sea efectiva.

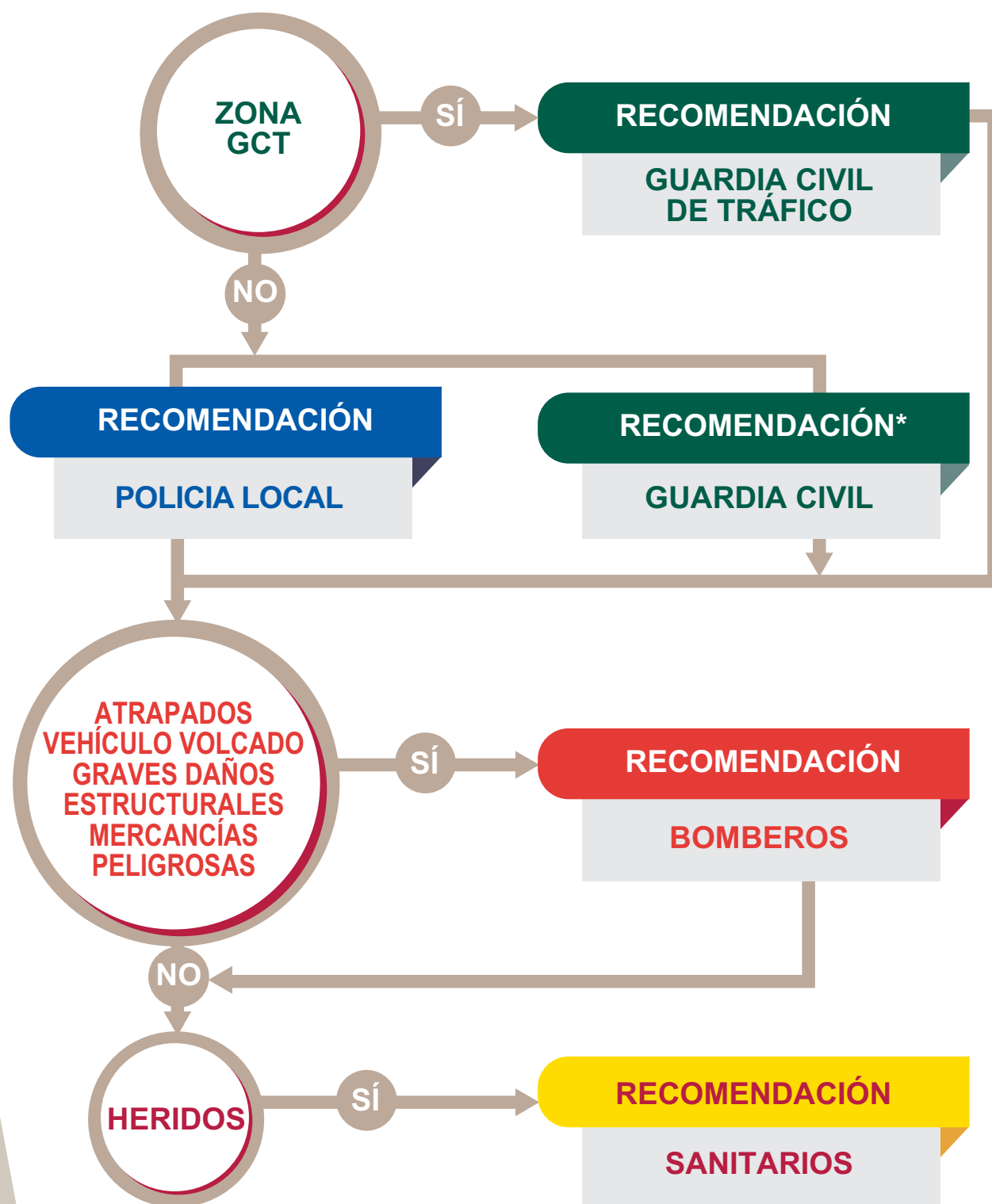


Debe tenerse en cuenta que una correcta gestión de la información puede revertir en una activación más rápida y eficaz de los recursos.

Los datos recabados por el operador de emergencia son los reflejados en la “carta de llamada”:

- Teléfono del solicitante y si éste se encuentra o no en el lugar.
- Localización exacta del accidente: calle, localidad, carretera, el punto kilométrico y el sentido de la vía.
- En tipificación del accidente, se recogerá:
 - ▷ Número de vehículos implicados
 - ▷ Existencia o no de heridos y número de ellos
 - ▷ Si se trata de un atropello o no
 - ▷ Existencia de atrapados
 - ▷ Vehículo volcado
 - ▷ Daños estructurales en el vehículo
 - ▷ Existencia de mercancías peligrosas y número del panel naranja
 - ▷ Implicación de autobús, camión, motocicleta o bicicleta
 - ▷ Existencia o no de combustible derramado en la calzada

Los despachos de Madrid112 a las diferentes instituciones en el caso de un siniestro vial se realizarán de acuerdo al siguiente gráfico:



* En caso de no cobertura 24 h por Cuerpos de Policía Local.

En los avisos tipificados en Madrid 112 como “accidentes de tráfico” se pueden añadir las siguientes singularidades:

- Garaje
- Vía de servicio
- Túnel
- Siniestro fuera del vial
- Carril central
- Bus VAO

Estas singularidades son trasladadas a los organismos de intervención para su conocimiento y valoración de los equipos necesarios para acometer el incidente, debiendo estar a lo dispuesto en la L.O. 2/86 con relación al tipo de recurso a activar por tipo de vía al grupo de seguridad. Así, será despachado a Policía Local, en caso de una vía urbana, y a la ATGC cuando es una vía interurbana.

Fase 2: Activación y movilización de recursos

Cada central operativa (COTA, CECOP, CCU...) activará los recursos necesarios según criterios de operatividad, proximidad y gravedad del siniestro vial.

Durante el desplazamiento hacia el lugar del suceso, se utilizarán al menos las señales luminosas correspondientes a los vehículos prioritarios, pudiendo ser utilizadas simultáneamente con el aparato emisor de señales acústicas especiales. En todo momento, se mantendrán activadas las señales luminosas V-1, alertando a los conductores de su presencia. Tendrán preferencia de paso sobre los demás vehículos y otros usuarios de la vía, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 67 del Reglamento General de Circulación. Siempre primará la seguridad frente a la inmediatez.

En esta fase, cada recurso solicitará a su central operativa los datos disponibles para complementar la información necesaria: activación o presencia en el lugar de medios de otros servicios (seguridad, bomberos o sanitarios), datos adicionales o situaciones nuevas. Del mismo modo, aportará información que vaya recabando en la aproximación al siniestro.

El grupo de seguridad movilizará ante un siniestro vial una patrulla para auxilio, regulación del tráfico y aseguramiento de la zona, la cual valorará “in situ” la necesidad de requerir los recursos necesarios a emplear para colaborar en la resolución de la situación.

En lo relativo al CBCM:

- El tren de salida básico estará compuesto por dos vehículos pesados provenientes del parque más cercano y un tercer ligero correspondiente al miembro de Jefatura (jefe supervisor) que acudirá al siniestro. En caso de que en la emergencia se confirme la presencia de atrapados en vehículos diferentes,

haya un vehículo pesado implicado o con posibilidad de múltiples víctimas, o el número de atrapados en uno solo sea considerable, se activarán trenes proporcionales al anterior en número suficiente para abordar el conjunto completo del accidente, al que acudirá también el oficial de guardia. El código de circulación vial y su reglamento nos permite como vehículos de emergencia, poder realizar maniobras inicialmente prohibidas en condiciones suficientes de seguridad, tales como la marcha atrás o circular por arcén o sentido contrario, aprovechando alguno de los pasos intermedios entre sentidos en el caso de autopistas/autopistas y llegar antes al accidente. La práctica de alguna de estas maniobras debe entenderse como excepcional y además deben comunicarse con antelación a la central correspondiente de cada organismo, que a su vez avisará a la central de tráfico (COTA NORTE), para informar y/o solicitar recursos de su parte y llevarla a cabo en condiciones de seguridad.

- Si en la aproximación final al accidente, se detecta la necesidad de ralentizar el tráfico que continúa por ella, podrá implementarse la maniobra “safety car”, colocando los vehículos en paralelo a una velocidad anormalmente reducida para generar una congestión posterior que permita parar el tráfico de forma segura hasta la llegada de los agentes de ordenación del tráfico al lugar del accidente. En este caso, cabe valorar que un miembro de la dotación se quede en lugar y distancia seguros previos al accidente con el ánimo de señalizarlo con suficiente antelación, ganando en seguridad.
- Se adecuará la velocidad del vehículo a dichos aspectos y a garantizar una zona suficientemente segura para la actuación.

En lo relativo al SUMMA 112, el tren de salida inmediata será establecido por el SCU (Centro Coordinador del SUMMA 112) en función de los siguientes aspectos de la información inicialmente recibida:

- El número estimado de víctimas
- Si es foco único o múltiple
- La naturaleza del accidente

Así, cuando por la información inicial:

- Se estimen menos de 10 víctimas totales: el tren de salida inicial será siempre en “prioridad cero” (máxima emergencia) pudiendo estar compuesto por hasta: 1 SVA (UVI móvil, SVAE, VIR o Helicóptero Sanitario), 2 SVB y 1 unidad Alfa Lima.
- Se estimen más de 10 víctimas totales: el SUMMA 112 activaría su procedimiento de intervención en incidentes con múltiples víctimas (IMV), en el nivel que correspondiera, adecuándose el tren de salida inicial a lo procedimentado para dicho nivel de activación.

En caso de que se confirmase una magnitud diferente de la emergencia, el SCU iría activando o desactivando sucesivos recursos, según proceda.

Fase 3: Llegada al lugar. Premisas en la actuación

En el momento de la llegada, cada recurso la comunicará a su central de operaciones. Esta información queda reflejada en los terminales de Madrid 112. Se confirmarán medios en el lugar, tanto propios como externos, y se reclamarán los que se precisen y no estén presentes.

Los agentes de la autoridad en materia de regulación de tráfico, al objeto de efectuar una correcta investigación del siniestro vial, velarán por mantener a su llegada, y condicionado por la urgente intervención de los servicios sanitarios y de bomberos, la ubicación y posicionamiento sobre la vía de los distintos elementos intervinientes en el mismo.

El resto de servicios se abstendrán, salvo indicación del responsable del grupo de seguridad, de la limpieza de la zona accidentada, así como del desplazamiento de elementos pertenecientes al siniestro.

Una vez en el lugar, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Evaluación 360° del entorno
- Evaluación 360° de vehículos
- Evaluación 360° de víctimas
- Ubicación de vehículos
- Señalización
- Zonificación
- Evaluación 360° de Seguridad
- Información a facilitar a los Agentes de la Autoridad encargados de la Vigilancia del Tráfico

Evaluación 360° del entorno

- Vehículos inestables con riesgo de caída
- Incendio. Los vehículos con propulsión de gasolina pueden provocar una atmósfera explosiva.
- Derrames
- Estructuras inestables
- Riesgo eléctrico

En las inmediaciones de la intervención, se verificará la presencia de recursos de ordenación del tráfico, tipo de vía, tráfico, aglomeraciones, zonas sin visibilidad cercanas tales como cambios de rasante y curvas, teniendo como prioridad el aseguramiento de la zona para evitar posibles alcances y accidentes posteriores del resto de vehículos todavía en circulación.

Evaluación 360° de vehículos

- Si son turismos, furgonetas, autobuses o vehículos de carga, en este caso habrá que identificar qué tipo de mercancía transporta. En caso de que fuese mercancía peligrosa supondría la puesta en marcha de planes de emergencia, el aviso a los técnicos de la empresa responsable, la posibilidad de evacuar la zona, la aplicación de técnicas específicas de intervención, además de precisar EPI's específicos.
- Número de vehículos implicados en el siniestro.
- Posición de los vehículos. Para ir adelantado posibles formas de estabilización y planes de rescate.
- Mecanismo de producción del siniestro. Una idea aproximada de lo ocurrido nos permitirá:
 - ▷ Comprender la biomecánica de las lesiones de las víctimas.
 - ▷ Orientar en la elaboración del plan de rescate.
- Tipo de propulsión de los vehículos afectados.
 - ▷ Gasolina/gasoil.
 - ▷ Gases licuados del petróleo (GLP). Gas Natural Comprimido (GNC).
 - ▷ Híbridos/eléctricos.
- Seguridad pasiva no activada como airbag, pretensores o protecciones anti-vuelco (ROPS; RPS; URSS...)
- Continuidad del sistema eléctrico del vehículo, para utilizarlo en conveniencia antes de su desactivación, y tomando las medidas de seguridad suficientes para trabajar mientras esté activo, y su desactivación preventiva cuando se estime.

Evaluación 360° de víctimas

Este apartado está condicionado por la presencia de medios sanitarios o no a la llegada del resto de recursos, ya que mucha de la información sobre el estado de salud de las mismas será suministrada por ellos tras su evaluación y triaje.

Cuando no hay sanitarios en el lugar y cuando el responsable del grupo sanitario solicitara ayuda al respecto y resultara posible, el CBCM o las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad realizarán:

- Determinación del número total estimado de víctimas, dentro y fuera de los vehículos, considerando el número inicial de viajeros para detectar indicios de la existencia de víctimas despedidas, e incluyendo, si procediera, un rastreo perimetral.
- Cuántas personas viajaban en el momento del accidente, ya sea preguntando a los propios ocupantes, a testigos, o siguiendo pistas que indiquen la existencia de víctimas despedidas, como la rotura de parabrisas o lunas, pretensores activados, etc.

Cuando no hay sanitarios en el lugar, el CBCM deberá además:

- Identificar la existencia de accesos a la víctima, atendiéndola desde el exterior en caso de ausencia de entradas.
- Valorar el grado de atrapamiento de las víctimas.
- En caso de que se determinase a primera vista el fallecimiento de una víctima, se procurará preservar la custodia del escenario hasta orden de levantamiento del cadáver por parte de las autoridades competentes.
- Realizar la valoración sanitaria inicial de las víctimas y establecer su prioridad en recibir asistencia (primer triaje).

Cuando las tareas sanitarias hubieran sido iniciadas por otros grupos de acción por ausencia del grupo sanitario, en el momento en que hagan presencia los medios sanitarios, el mando del grupo correspondiente contactará con el mando sanitario para informarle de las tareas sanitarias realizadas y por realizar, trasladándole toda la información relevante respecto al número y estado de las víctimas.

Ubicación de vehículo

La decisión de la ubicación de los vehículos de los grupos actuantes debe ser tomada siempre por los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico, puesto que es su competencia. Esta decisión se adoptará bajo las premisas de prestar la mejor asistencia y velar por el mejor auxilio a las personas (A5.4 RD1428/03). En este aspecto, su objetivo es doble: asegurar la zona para el trabajo de los servicios de emergencia e intentar habilitar algún carril en la medida de lo posible para el resto de conductores. En esta línea, procurarán el asesoramiento tanto del mando del CBCM (como experto en riesgos de seguridad), como del mando sanitario (como experto en los riesgos del ámbito médico). Será vital, por tanto, que la interlocución entre los grupos de acción sea continua.

El objetivo principal en la ubicación de los vehículos debe ser *“crear el mejor espacio operativo posible con garantías de seguridad para implicados (víctimas e intervinientes) y la menor de las afectaciones al tráfico”*. Para este último criterio, puede sernos útil el tender, si las circunstancias lo permiten, a ubicar los vehículos *“lo más al extremo posible (derecha generalmente)”*, de derecha a izquierda, para permitir a los agen-

tes de ordenación del tráfico, llegado el caso, habilitar los carriles de izquierda a derecha, minimizando la afectación del tráfico a la vía pero preservando las condiciones de operatividad y seguridad mencionadas. Se ocupará el menor espacio posible dejando libre al menos un carril.

Los vehículos del CBCM, a la llegada al lugar, previa garantía de “zona de exclusión de tráfico rodado”, se ubicarán con el ánimo de habilitar una “zona accesible” suficientemente segura para todos los intervinientes implicados en la prestación del servicio de rescate y/o extinción y demás organismos intervinientes llegado el caso. Los vehículos adoptarán la posición de seguridad.

Los vehículos sanitarios, a la llegada al lugar, previa garantía de “zona de exclusión de tráfico rodado”, se ubicarán de forma que permitan:

- El acceso permanente al material sanitario del interior del vehículo que resulte necesario para la intervención sanitaria.
- La entrada y salida segura tanto de la cabina de conducción como de la cabina asistencial.
- Las maniobras de salida del vehículo sin interferir con el resto de dotaciones

A tal fin, los sucesivos vehículos sanitarios se colocarán siempre que sea posible en fila, debiéndose respetar:

- Una zona segura y despejada de al menos 5 metros entre la parte posterior del vehículo y la parte anterior del precedente para permitir:
 - ▷ El acceso al material del portón posterior.
 - ▷ La entrada y salida del vehículo por esta puerta.
 - ▷ La bajada y la carga de la camilla asistencial.
 - ▷ La maniobra de salida del vehículo precedente.
- Una zona de al menos 1,5 metros al costado derecho del vehículo para permitir:
 - ▷ La entrada y salida del vehículo por el portón lateral derecho de la cabina asistencial.
 - ▷ La entrada a la cabina de conducción (puerta del copiloto).
- Asimismo, cuando resulte posible, se deberá respetar también una zona de al menos 1,5 metros al costado izquierdo del vehículo, para permitir la entrada a la cabina de conducción por la puerta del conductor.

En el caso de que el recurso sanitario sea un helicóptero, siempre que sea posible, intentará la aproximación y aterrizaje fuera de la carretera. Se buscará, en estos casos, un acceso cómodo a la víctima, para facilitar su atención sanitaria y posterior transferencia a la aeronave.

De no ser esto posible, sería recomendable que al entrar en carretera estuvieran presentes los representantes del grupo de seguridad para colaborar en las manio-

bras de aproximación y aterrizaje, que serán siempre decisión del comandante de la aeronave. Se intentará que el tiempo de exposición en la carretera sea el mínimo posible, contemplando incluso la posibilidad de duplicar aterrizajes y despegues, de manera que se deje en tierra al equipo sanitario y una vez hayan estabilizado al paciente, se vuelva para recogerles junto con la víctima y proceder al traslado.

Al realizar la toma en tierra es aconsejable respetar unas dimensiones mínimas del doble del diámetro del disco del rotor, es decir, unos 35 m. para las aeronaves en uso en la Comunidad de Madrid. Se busca con ello evitar el rebufo del helicóptero, el vuelo de objetos cercanos que pueda haber por la zona y el olor del combustible, que serían nocivos para la víctima y para los intervinientes.

Será decisión del grupo de seguridad el corte de la circulación en los casos necesarios.

Señalización

De forma general, la señalización realizada por los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico, tiene en mente dejar el espacio suficiente para la actuación de los intervinientes.

El primer vehículo en llegar a la zona del siniestro debe tener funciones de señalización circunstancial previa de seguridad. Debe, además, tener en cuenta la llegada de vehículos del resto de intervinientes, por lo que garantizará, en lo posible, el espacio de acceso y estacionamiento.

La limitación entre la zona de seguridad y la zona destinada al paso de vehículos deberá realizarse, siempre que sea posible, mediante la colocación de señales circunstanciales (conos) o utilizando vehículos de los agentes encargados de la vigilancia del tráfico, según sus protocolos internos de actuación.

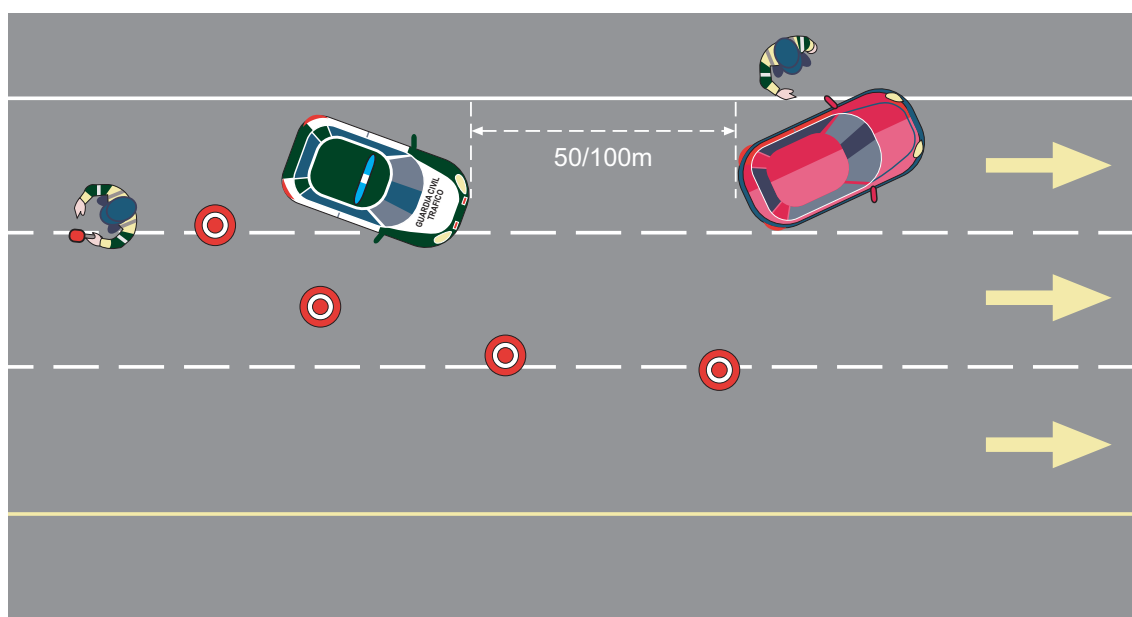


Fig. Ubicación y distancias de vehículos de señalización circunstancial.

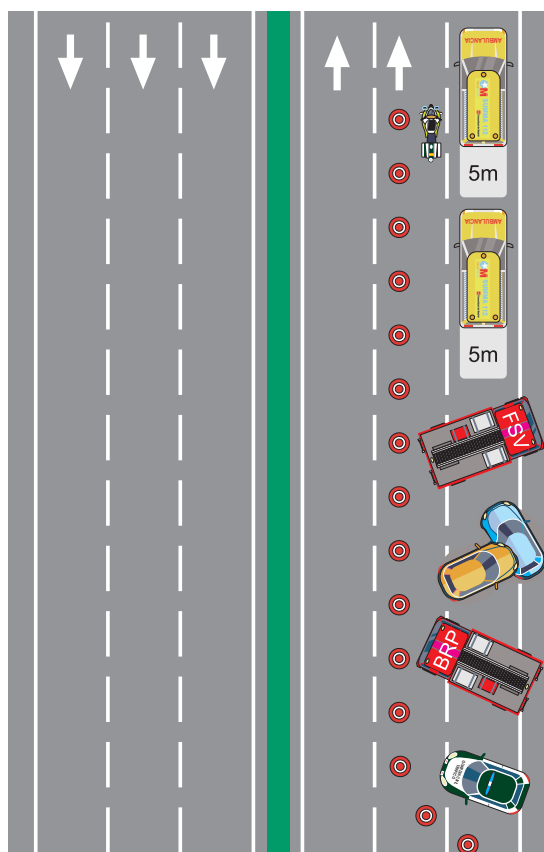
En caso de llegada de cualquier servicio de emergencia (sanitarios o bomberos) antes de la llegada de los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico o mantenimiento de carreteras, serán ellos los responsables de la señalización. El punto de percepción posible del tránsito de aproximación tiene que estar situado, como mínimo, al doble de la distancia de frenada, atendiendo a la velocidad máxima reglamentaria de la vía (VMR). Las distancias mínimas de seguridad en calzada seca en buen estado y condiciones meteorológicas favorables son las siguientes:

- VMR 120 Km/h distancia mínima de seguridad de 200 m.
- VMR 100 Km/h distancia mínima de seguridad de 150 m.
- VMR 80 Km/h o inferior distancia mínima de seguridad de 100 m.

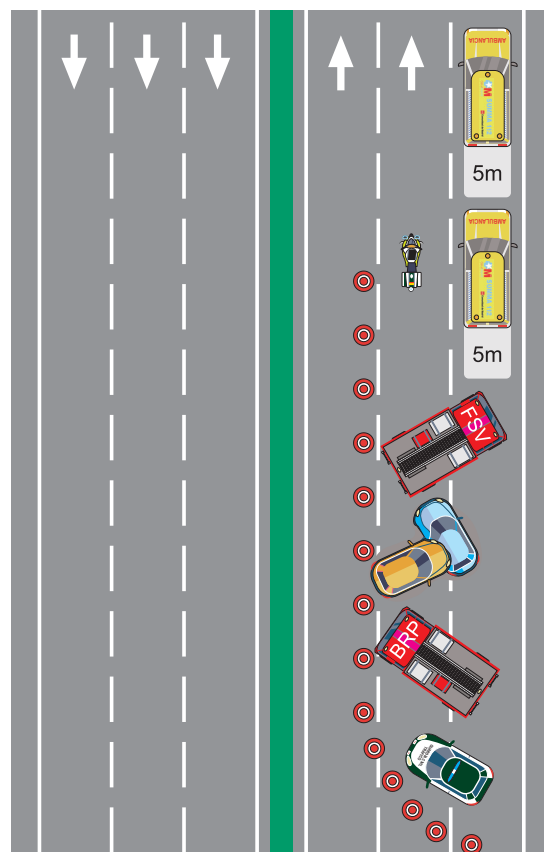
Estas distancias se pueden aumentar en función de las variables climatológicas o del estado del firme.

En el momento en que lleguen al lugar agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico, en coordinación con ellos, se sustituirá al personal destinado a estas labores de señalización (bomberos o sanitarios). El mando del grupo de seguridad contactará con el mando de bomberos para reevaluar conjuntamente las necesidades de seguridad, la ubicación de los vehículos y cualquier otro requerimiento de apoyo mutuo.

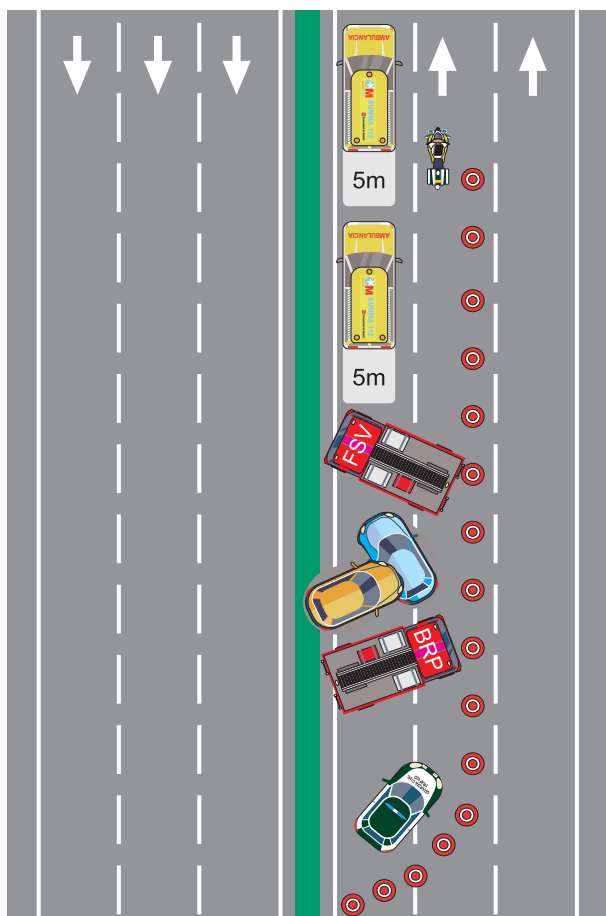
En las siguientes figuras se representa la ubicación de los vehículos de emergencia en función del tipo de vía.



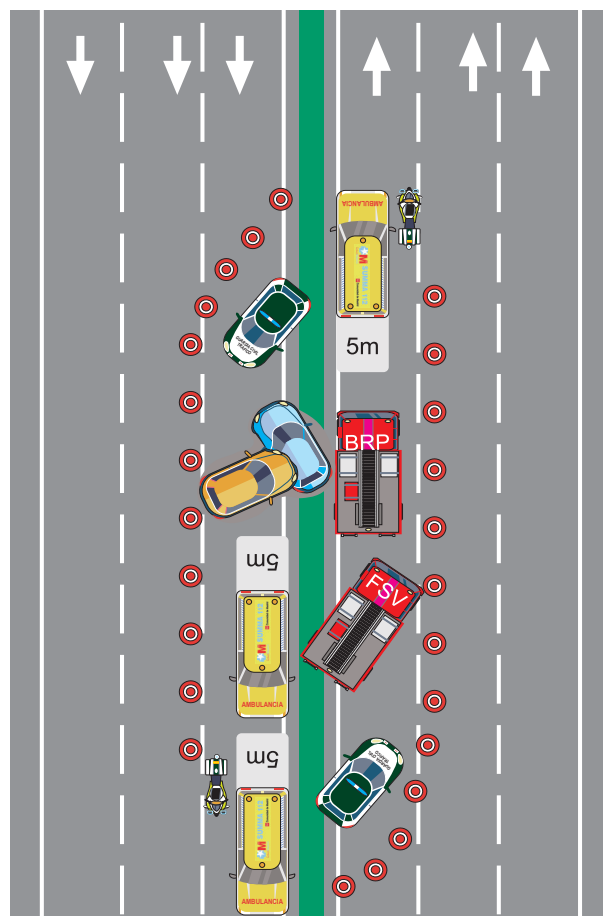
Varios carriles, único sentido, margen derecho.



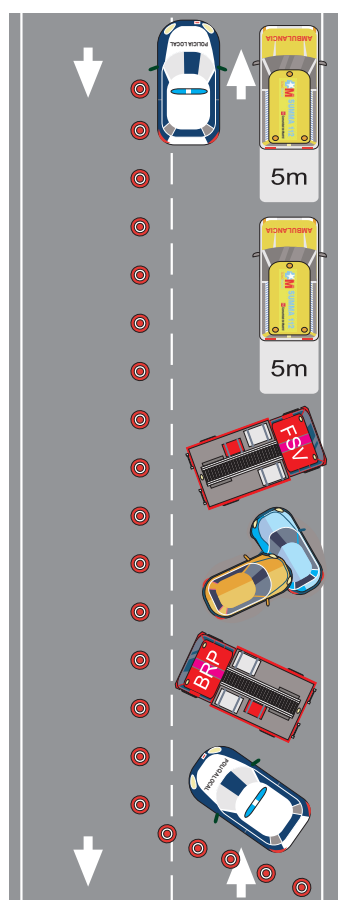
Varios carriles, único sentido, parte central.



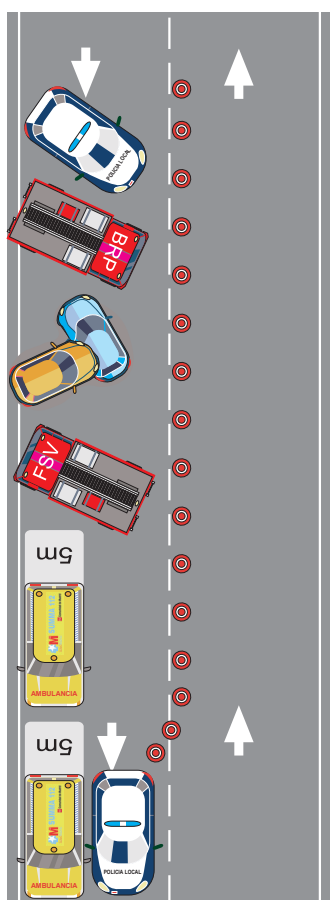
Varios carriles, único sentido, margen izquierdo.



Varios carriles, único sentido, margen izquierdo.
Con llegada por sentido contrario.



Carretera bidireccional. Margen derecho, sentido de la marcha.



Carretera bidireccional. Margen izquierdo, sentido contrario a la marcha.



Fig. Ejemplo de señalización definitiva del escenario 1.

Zonificación

La ubicación de los vehículos implica la zonificación del siniestro. Siempre que los vehículos involucrados no se encuentren lejos de la calzada, la localización del vehículo de rescate define la división de la zona de intervención y la zona de seguridad.

Se establecerá una zona de seguridad, para facilitar al resto de intervinientes el desempeño de sus funciones en las mejores condiciones, afectando lo menos posible a la circulación viaria existente.

La zonificación puede sufrir modificaciones en función de la evaluación continua del mando de la intervención o bien quedar establecida como zonificación definitiva a lo largo de la prestación del servicio. En ambos casos, confirmación o modificación del posicionamiento de los vehículos se informará a los agentes de regulación del tráfico presentes en el lugar, en permanente coordinación.

Corresponde al mando del CBCM sectorizar el escenario, dividiendo el lugar en tres zonas:

Zona Caliente (ZC)

- A esta zona sólo podrán acceder los miembros de los servicios de emergencia debidamente equipados que harán el rescate y/o la atención sanitaria de las víctimas.
- La zona debe estar lo más despejada posible, con los recursos (humanos y materiales) imprescindibles. Es decir, con el mínimo (necesario y suficiente) número de personas, en el menor tiempo posible y siguiendo los parámetros de seguridad admitidos.

- Cuenta con un área de trabajo como la zona más inmediatamente próxima al accidente y donde se ejecutan las maniobras de salvamento y rescate, siendo por lo tanto la que genera más riesgo.
- Como referencia puede establecerse como ZC un círculo imaginario entre 2 y 5 metros de radio alrededor del vehículo accidentado.

Zona Templada

- Empieza en el límite exterior de la zona caliente y es la zona intermedia en la que se ubican los vehículos sanitarios y de seguridad y otros medios que participan en la intervención.
- Es el espacio en el que pueden estacionar los vehículos de emergencia que no intervienen directamente en el rescate: fuerzas del orden, coches de mando, coches de apoyo técnico, etc.

Zona Fría

- Resto de la vía y entorno con normal circulación.

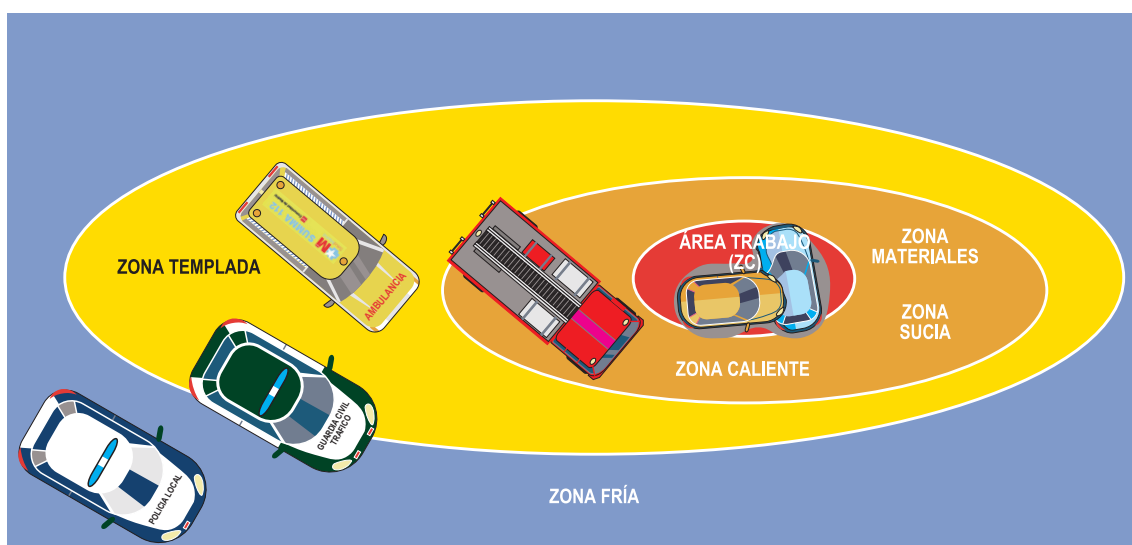


Fig. Zonificación general en un caso de siniestro vial.

Evaluación 360° Seguridad

Desde que se recibe el aviso vial hasta la finalización de la intervención, los agentes de la autoridad que se encuentren en el lugar realizarán una evaluación continua de la intervención en el siniestro vial. Valorarán el devenir de la misma, con el objeto de minimizar los riesgos tanto actuales como potenciales que pudieran afectar a la seguridad.

En caso de no haber servicios sanitarios en el lugar, es indispensable que el primer equipo que llegue, cualquiera que sea su titularidad, dé a conocer el número y localización de las víctimas, así como cualquier otra información que pueda ser de interés para los servicios sanitarios al objeto de facilitar su intervención.

Una vez realizada la valoración inicial y declarada la zona accesible, se añadirán a esta evaluación continua las necesidades del personal responsable del posterior estudio del siniestro vial. De esta manera, se podrán conjugar tanto la seguridad como la eficiencia en la investigación del accidente. Prevalecerá siempre la seguridad. Es importante que las modificaciones que se realicen en el escenario del siniestro vial sean las mínimas posibles. En el supuesto de que sea imposible no modificar el escenario, se realizarán fotografías o vídeos que serán posteriormente facilitados al personal de vigilancia del tráfico.

En la siguiente tabla se indican las acciones inmediatas que deben llevar a cabo cada uno de los servicios en caso de ausencia del servicio competente.

Tabla 1.- Acciones inmediatas a atender en ausencia de alguno de los Grupos de Acción

Acciones inmediatas	Competencia	Alternativa 1	Alternativa 2
Confirmación de accidente y medios	Primer recurso en llegar		
Ubicación de primeros vehículos	FF Y CC SEGURIDAD	CBCM	SUMMA 112
Señalización de Seguridad	FF Y CC SEGURIDAD	CBCM	SUMMA 112
Evaluación de Riesgos activos	CBCM	FF Y CC SEGURIDAD	SUMMA 112
Zonificación	CBCM	SUMMA 112	FF Y CC SEGURIDAD
Evaluación de Víctimas	SUMMA 112	CBCM	FF Y CC SEGURIDAD

Información a facilitar a los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico

Dada la repercusión legal y administrativa de los siniestros viales (más aún con algún fallecido implicado), debe ser un objetivo de los diferentes servicios actuantes evitar o minimizar modificaciones del escenario para el futuro hallazgo de vestigios, y en caso de hacerlo, informar a los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico de dichos cambios. La información a facilitarles respecto a cómo se encontraba el vehículo a nuestra llegada será principalmente:

- Posición inicial del/los vehículo/s
- Deformación inicial por el impacto previa a la utilización de equipos y herramientas
- Número de víctimas y ubicación (delantero, trasero, exterior)
- Identificación del conductor
- Marcha del vehículo
- Estado de los cinturones de seguridad (tensado/destensado)
- Restos de huellas/vestigios en calzada
- Entrega de llave del vehículo al mando de seguridad

Destacar la importancia que tiene que los primeros actuantes ante un siniestro vial colaboren posteriormente mediante informe o toma de fotografías de aquello que haya podido ser alterado de su posición, como ubicación de los vehículos y heridos, así como de las posibles manipulaciones durante la intervención de los diferentes elementos del vehículo a los efectos de ulteriores investigaciones.

Los documentos de las personas afectadas por el siniestro, así como aquellos objetos de valor que pudieran ser motivo de pérdida por no poder hacerse cargo la víctima de los mismos, deberán ser entregados y canalizados hacia el jefe del grupo de seguridad. Este agente facilitará a los servicios sanitarios información sobre la identidad (DNI) para poder acceder al historial clínico.

Cuando el servicio sanitario proceda al traslado de una víctima, el correspondiente parte de lesiones quedará en el centro médico que corresponda. Igualmente, el servicio sanitario realizará el parte de defunción en caso de fallecimiento de una víctima, previamente a la retirada del lugar de los servicios intervinientes, bien por el traslado de otros pacientes al hospital o por otros motivos.

En el caso del CBCM, esta información queda reflejada en el parte de intervención.

En el caso del SUMMA 112, es posible que parte de esta información no quede recogida de rutina en la documentación sanitaria. Se procurará recoger en todo caso, para cada víctima atendida:

- Descripción de la ubicación y posición en que se encuentra inicialmente a la víctima dentro del escenario del siniestro, y declaración por parte de la víctima de su condición de conductor / pasajero / peatón.
- En caso de rescate por el grupo sanitario, estado inicial de los cinturones de seguridad.

Los servicios de emergencia facilitarán sobre ellos datos esenciales como:

- Indicativo de sus unidades móviles intervinientes.
- Valoración inicial de los heridos.
- Lugar y traslado de los mismos.

Fase 4: Intervención de los diferentes servicios

Por parte del CBCM, se llevarán a cabo las siguientes medidas inmediatas relativas al aseguramiento:

Control de riesgos por tráfico rodado.

Evitando invasiones a la zona caliente mediante el corte y/o regulación del tráfico a través de señalización e indicaciones, con el objeto de contar cuanto antes con una zona de exclusión de tráfico rodado.

Control de riesgo por caída de vehículo inestable.

En este caso, será primordial realizar un aseguramiento urgente y una valoración de los riesgos.

Control de riesgo por incendio.

Si no se ha producido el incendio, se llevarán a cabo acciones de prevención:

- Mantener un miembro del equipo en prevención con un agente extintor en puesta de espera (línea de agua y extintores) máxime si existe derrame de combustible.
- Neutralizar puntos potenciales de ignición (corte de batería). Antes de desconectar, habrá que valorar sistemas eléctricos que podamos manipular en beneficio del plan de rescate. La desconexión de la batería garantiza la anulación de fuentes de ignición que se puedan generar en el sistema eléctrico del vehículo, previene el reencendido del motor casualmente, en algunos vehículos híbridos desconecta la batería de HV, y vacía condensadores de activación de sistemas de protección pasiva.

Con incendio activo:

La primera acción es proteger a las víctimas atrapadas. Si el fuego amenaza con llegar al vehículo en el que se encuentra la víctima, se debe proteger, evitando que los gases y la temperatura lo alcancen. Hay que averiguar qué está ardiendo y utilizar las técnicas y agentes extintores adecuados para su sofocación. Se deberá además realizar las siguientes acciones:

- Posicionamiento prioritario de la BRP (bomba rural pesada) favorable para la extinción. Valorar barlovento y distancia.
- N1 de protección
- Iniciar la extinción a distancia de seguridad.
- Comenzar la extinción desde parte delantera hacia atrás.
- Refrigerar continuamente zonas de los airbag.
- Abrir maletero siempre para ver contenido.
- Desconectar baterías del vehículo ardiendo.

Control de riesgo por derrame de combustible.

Se tratarán según su cantidad de la siguiente forma:

- **Gasolina.** Eliminar puntos de ignición. Neutralizar cubriéndolo con espuma en caso de que sea abundante, nunca absorbiéndolo con materiales como sepiolita, arena, etc. ya que retrasaría su evaporación alargando el tiempo de exposición al riesgo. Los derrames pequeños de gasolina se dejarán evaporar, o se les dispersará con agua.
- **Gasoil.** Al igual que la gasolina, si son derrames abundantes se les cubrirá con espuma, pero los pequeños derrames sí que se cubrirán con sepiolita.
- **Aceite.** Es necesario cubrirlo con material absorbente como sepiolita o arena.
- **Líquidos refrigerantes, líquidos de frenos, agua.** No se cubrirán con material absorbente, ya que se generaría barro que puede convertir la zona en peligrosa por el resbalamiento del personal interviniente.

Control de riesgo por colapso de estructura.

Cuando, en el escenario, estén afectados por daños que comprometan su estabilidad elementos como árboles, postes, estructuras, vallados, etc. Evaluar el riesgo de inestabilidad o caída y asegurar, neutralizar o eliminar dichos elementos.

Control de riesgo eléctrico.

Identificar posible contacto con elementos bajo tensión, como farolas, postes eléctricos, torretas de alta tensión, armarios de protección y similares. Realizar el corte de tensión antes de ejecutar cualquier acción.

Control de riesgo por activación fortuita de sistemas de protección pasiva.

Pueden ser airbag, pretensores de cinturón de seguridad, sistemas de protección antivuelco (ROPS), etc. El mando, tras identificar los sistemas no desplegados, comunicará esta información al personal interviniente, tomando las acciones necesarias para minimizar el riesgo, como por ejemplo colocar las protecciones que impidan el despliegue accidental de los airbag y desconectar las baterías del vehículo.

Control de riesgos asociados al tipo de propulsor del vehículo.

Determinar la fuente de energía motriz de los vehículos implicados, los riesgos que implican y su tratamiento para neutralizarlos. Pueden ser::

- Alimentación por gasolina y gasoil.
- Alimentación por gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural comprimido (GNC)
- Vehículos eléctricos e híbridos.
- Alimentación por hidrogeno
- Motores sobrealimentados con óxido nitroso.

Pautas de rescate en vehículos singulares.

A continuación se exponen las pautas a seguir en caso de vehículos que puedan estar propulsados por alguna de las nuevas tecnologías, tales como electricidad (puros o híbridos), gas (GLP, GNL, GNC) o hidrógeno (gas+ eléctrico):

1. Identificar propulsor.
2. Cortar encendido, extraer llave y alejar tarjeta de contacto.
3. Cortar batería y comprobar dicha acción con el warning del vehículo
4. Cortar la batería de alta tensión
5. Obtener hojas de rescate e información a través de códigos QR (in situ o CECOP).
6. Vigilar las baterías de Alta tensión.

Determinación del nivel de seguridad

En las intervenciones en siniestros viales, el personal de los diferentes servicios será responsable de portar el EPI reglamentariamente establecido garantizando siempre el nivel mínimo de seguridad en la intervención. Se añadirá extintor en este equipo.

Durante esta fase de intervención, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Estabilización del vehículo y acceso al sanitario
- Acceso a la víctima
- Rescate-descarcelación
- Rescate-extracción
- Estabilización y evacuación de víctimas

Estabilización del vehículo y acceso al sanitario

Como regla general, no se entrará al interior de un vehículo sin estabilizar. La primera entrada al vehículo debe contar siempre con el beneplácito expreso del mando intermedio del CBCM. La estabilización tiene que ser la necesaria para garantizar la entrada al interior del sanitario y que no se produzcan movimientos en el interior del habitáculo. De forma excepcional, puede ser preciso realizar una estabilización provisional de forma manual, y sólo se realizará cuando se den las suficientes garantías de seguridad. Esta estabilización se aplica de forma manual hasta que se pueda ejecutar la definitiva que asegure el vehículo.

Acceso a la víctima

- Determinar el nivel de atrapamiento.
- Valorar aspectos de seguridad interior.
- Aportar al mando intermedio información que le sirva para declarar la zona accesible de trabajo entorno al accidente.

El mando, tras reconocimiento del vehículo, valorará la entrada a utilizar o la creación de accesos.

Cuando el sanitario valore desde el exterior que el estado de las víctimas es tan grave que resulte prioritario entrar rápidamente en el vehículo, o que haya que extraer a una víctima de manera urgente, informará para acceder rápidamente al interior tras estabilizarlo manualmente. En cuanto el sanitario llegue a la altura de las víctimas e inicie las primeras atenciones, la estabilización manual se retirará de forma gradual y se proseguirá con la estabilización definitiva del vehículo.

Durante el proceso de rescate, el vehículo debe mantenerse inmovilizado. Para ello, se mantendrá una continua re-estabilización.

En caso de no contar con acceso a la víctima, las tareas de soporte vital básico se harán desde el exterior hasta la creación de accesos y mejora del posicionamiento para tal fin. El acceso ideal al vehículo debería estar conformado por el bombero sanitario y un sanitario.

Rescate-descarcelación

Una vez evaluado el accidente, con los posibles riesgos controlados (creando para ello una zona de trabajo segura, estabilizado el vehículo y creado el acceso inicial del sanitario al interior para atender a la víctima), es el momento de los trabajos de rescate en sí, tanto en el exterior como en el interior del vehículo.

El plan de rescate es definido por el mando del CBCM. El objetivo es definir el plan más adecuado para rescatar, de forma segura en el menor tiempo y con la menor repercusión clínica posible, a la víctima. El rescate de la víctima pasará por garantizar una liberación y hueco suficientes para una posible extracción rápida de la víctima si fuera necesario por cuestiones médicas ante cambios inesperados en su situación clínica. Una vez garantizado dicho plan, se seguirá trabajando para la óptima extracción si es factible.

Tipos de plan de rescate

De forma general, el plan de rescate elegido tendrá que ser adecuado a la situación, buscando un equilibrio entre las necesidades sanitarias de las víctimas, las posibilidades de rescate, el tiempo empleado y la seguridad. Por tanto, es precisa la coordinación con el mando sanitario, buscando el consenso y equilibrio entre lo médico y lo técnico.

1. **Plan inmediato.** Prima la rapidez, debido a la gravedad de la víctima y/o a los riesgos presentes. Esta situación podrá darse a nuestra llegada o de forma sobrevenida durante el desarrollo de la intervención, bien si el mando del grupo sanitario determina que existe una patología de riesgo vital inminente, que exija la adopción de medidas urgentes de extracción de la víctima, o bien a requerimiento del mando del grupo de intervención debido a los riesgos a los que está expuesta, lo que puede conllevar inmovilizaciones mínimas pero suficientes con materiales específicos, o ninguna, si es crucial.

Puede darse el caso de que se inicien técnicas sanitarias de emergencia en el mismo lugar del atrapamiento donde se encuentra la víctima, si no es posible su extracción urgente.

2. **Plan óptimo.** Cuando la situación de estabilidad de la víctima lo permita, según la información facilitada por los sanitarios, el rescate de la misma podrá acometerse con mayor margen de tiempo, lo que permitirá mayor calidad y seguridad en cada una de las acciones del plan de rescate.

El plan óptimo busca conseguir las mejores condiciones del rescate y establecer todos los trabajos necesarios para la liberación del atrapamiento, la generación de hueco, tanto interior como exterior, para crear el máximo espacio posible para una inmovilización de la víctima de la mayor calidad, así como rescatar a ésta por el recorrido de extracción más adecuado a su posición y necesidades.

Recordar que la estrategia del rescate se coordinará con el mando del grupo sanitario, sobre todo la estimación temporal con ánimo de facilitar las previsiones médicas (analgésicas, control de hemorragias, etc.)

Debido a que a medida que transcurre el tiempo se produce un potencial empeoramiento de la víctima, en el propio diseño del plan óptimo se debe tener previsto un **plan intermedio**, que permita la posibilidad de ejecutar una extracción urgente sobrevenida, de modo que se habiliten desde el primer momento las condiciones que posibiliten, llegado el caso, llevarla a cabo.

Para dar sentido a este plan intermedio, se debe eliminar el atrapamiento físico de la víctima y procurar una vía de extracción urgente (aunque finalmente no sea necesario su uso) como primeras acciones del plan óptimo.

El tiempo disponible es el factor que diferencia la elección entre los diferentes planes. Si en cualquier momento de la intervención las condiciones no nos permiten disponer de tiempo, ejecutaremos un plan inmediato. Si disponemos de algo más de tiempo, procederemos con un plan óptimo que incluya un plan intermedio que anticipe la posibilidad sobrevenida de una extracción urgente. Si no sobreviene la necesidad de una extracción urgente, se completará el plan óptimo sin la necesidad de recurrir a ese plan intermedio o plan rápido.

A medida que el plan se ejecute, se deberá hacer un seguimiento de su evolución, verificando su efectividad y desarrollo según lo previsto y en el tiempo estimado.

Rescate-extracción

Para la extracción de la víctima se procederá con la continua colaboración entre mandos. Consta de las siguientes etapas:

- Inmovilización de la víctima: según las necesidades médicas indicadas por los sanitarios y contando como principio básico el “no mover”. Se escogerán los materiales sanitarios de traslado indicados por el mando sanitario (férula, ferno, tablero, cuchara, etc.), siendo los miembros sanitarios los que tendrán prioridad en seleccionarlos y colocarlos sobre la víctima, a no ser que el escenario impida su acceso, en cuyo caso lo hará el CBCM bajo indicaciones del mando sanitario. La inmovilización y extracción de la víctima puede hacerse simultáneamente; no tienen por qué ser secuenciales.
- Dirección de la vía de extracción: uno de los aspectos más importantes a la hora de decidir la vía de extracción, es la dirección que indique el conjunto cabeza-tronco-cuello de la víctima, con intención de alterar lo mínimo posible el ángulo que haya que movilizar. En general, se buscará la extracción en ángulo cero. La referencia para determinar el ángulo de extracción viene determinada por el eje vertebral de la víctima, no por el eje del vehículo. Así que si la víctima, ya sea en asientos delanteros o traseros, se encuentra cru-

zada, girada o tumbada, se debe realizar el traspaso a la tabla en ángulo cero, pudiéndose extraer en otra dirección final a la inicial por la que se introdujo dicha tabla.

- Extracción de la víctima: dirigida por el CBCM. Antes de iniciar la extracción, todo el personal que va a participar en ella deberá conocer brevemente el estado y principales lesiones de la víctima, para no agravar éstas en su movilización. Los participantes conocerán previamente el itinerario a realizar y en qué condiciones, por lo que a la hora de trasladar a la víctima, la coordinación de movimientos, las órdenes de inicio y fin, las distancias óptimas de desplazamiento, la dirección de salida del vehículo, etc. deben ser previamente establecidas. La persona que esté manteniendo el control de la cabeza será quien dirija y coordine dichos movimientos, dando las órdenes de inicio y fin de cada uno de ellos.

Estabilización y evacuación de las víctimas

La estabilización de las víctimas, la determinación de su prioridad de evacuación (segundo triaje) y el traslado coordinado de las víctimas hasta el hospital de destino más adecuado (o el alta en el lugar si procediera) es responsabilidad del SUMMA 112, siendo de aplicación los procedimientos establecidos al efecto en el Servicio.

Información médico legal al grupo de seguridad en la asistencia a víctimas de siniestros viales

Durante el proceso de asistencia a las víctimas o tras su finalización, el grupo sanitario transmitirá al grupo de seguridad información relativa a:

- Pronóstico estimado inicialmente para cada víctima (grave, menos grave o leve), incidiendo sobre todo en los de pronóstico grave, en caso de resultar ya evidente. Dada la prioridad lógica que ha de tener la evacuación de las víctimas graves y la asistencia sanitaria a todos los heridos, y dado lo limitado de la información clínica inicial, no se extenderán habitualmente en el lugar partes judiciales de lesiones, sobre todo en el caso de pacientes que fueran trasladados o derivados a otros centros sanitarios para proseguir la asistencia.
- Centro sanitario de destino de cada una de las víctimas que resulten evacuadas.
- A instancias del grupo de seguridad, capacidad de la víctima, desde el punto de vista médico, para ser sometido in situ a las pruebas de detección de tóxicos. A estos efectos, el personal sanitario tendrá en consideración que la realización de éstas en el hospital complica notablemente este proceso para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.
- Parte de defunción de todas las víctimas declaradas fallecidas en el lugar, para su comunicación al Juzgado de Guardia correspondiente.

Se hace una reseña especial a la facilitación de datos a los medios de comunicación. Se hará en función de las competencias de cada uno de los grupos de actuación. De este modo, el grupo de seguridad no incluirá información relativa a diagnósticos o juicios clínicos, y el grupo sanitario no realizará valoraciones subjetivas de las causas del accidente.

La competencia de cada organismo para dar aviso a los familiares de las personas implicadas en el accidente, corresponderá:

- Al mando del grupo de seguridad, bien directamente, bien delegando en un integrante de dicho grupo:
 - ▷ La filiación cierta e inequívoca de la víctima, siempre que sea posible (en colaboración con el grupo sanitario).
 - ▷ La obtención de datos de contacto con familiares (en colaboración con el grupo sanitario).
 - ▷ El establecimiento inicial de comunicación con dichos familiares para informarles del siniestro y de la condición de víctima de su familiar, pudiendo incluir el pronóstico cuando éste hubiera sido establecido por el grupo sanitario.
 - ▷ En colaboración con el grupo sanitario, la comunicación del destino de la víctima, cuando éste hubiera sido determinado este grupo.
- Al mando del grupo sanitario, bien directamente, bien delegando en un integrante de dicho grupo:
 - ▷ La colaboración con el grupo de seguridad en la filiación cierta e inequívoca de la víctima y en la obtención de datos de contacto con familiares
 - ▷ La comunicación al familiar contactado de la condición clínica del paciente
 - ▷ La comunicación al familiar contactado del destino de la víctima (en colaboración con el grupo de seguridad).

A este respecto, debido a la necesidad de priorizar las actuaciones de asistencia a las víctimas, la comunicación de los datos clínicos y el destino de la víctima se realizará, en términos generales, a un único familiar en cada caso, de forma que éste pueda informar a su vez al resto de los familiares que proceda.

Fase 5: Desmovilización de recursos

En caso de que, una vez concluidas las tareas asistenciales, el mando del CBCM estimase necesaria la permanencia de efectivos del grupo sanitario en funciones preventivas en el lugar, lo comunicará al mando sanitario para gestionarlo éste en coordinación con el SCU (Centro Coordinador del SUMMA 112), bien mediante efectivos ya desplazados al lugar, bien mediante el desplazamiento de otros efectivos adecuados para ese fin específico.

Los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico serán, como norma general, los últimos en abandonar el lugar del accidente, procediendo a la apertura con o sin restricciones del tráfico en correctas condiciones de seguridad. Han de esperar a la finalización de todas las intervenciones por parte de los equipos de emergencia, y a que la empresa encargada del mantenimiento de la vía haya realizado la limpieza de la misma. Posteriormente, se procederá a la retirada de la señalización circunstancial de la zona.

Existe una **Unidad de Coordinación en materia de Víctimas de Accidentes de Tráfico**, correspondiente a la provincia de ocurrencia, cuyo objetivo es configurar y coordinar una red integral de ámbito nacional de información y atención a las víctimas de accidentes de tráfico. De este modo, a través de las Unidades de Información ubicadas en las Jefaturas Provinciales de Tráfico, se facilita el acceso de las víctimas a los recursos existentes, se vela por sus derechos y se promueve la participación de las instituciones y las Administraciones locales, autonómicas y nacionales

Esta fase finaliza con la vuelta a la normalidad tras la emergencia.

6. SITUACIONES ESPECIALES: INCIDENTES CON MÚLTIPLES VÍCTIMAS

Este tipo de siniestros se caracteriza por:

- La desproporción entre las necesidades asistenciales y los recursos inicialmente disponibles, lo que determina la adopción de procedimientos específicos de actuación por parte del CBCM y del SUMMA 112.
- La necesidad de invertir más tiempo en la fase 3 de evaluación.
- La sobredimensión de los espacios de actuación: mayor zona para pacientes verdes, mayor número de vehículos, noria de ambulancias, etc.

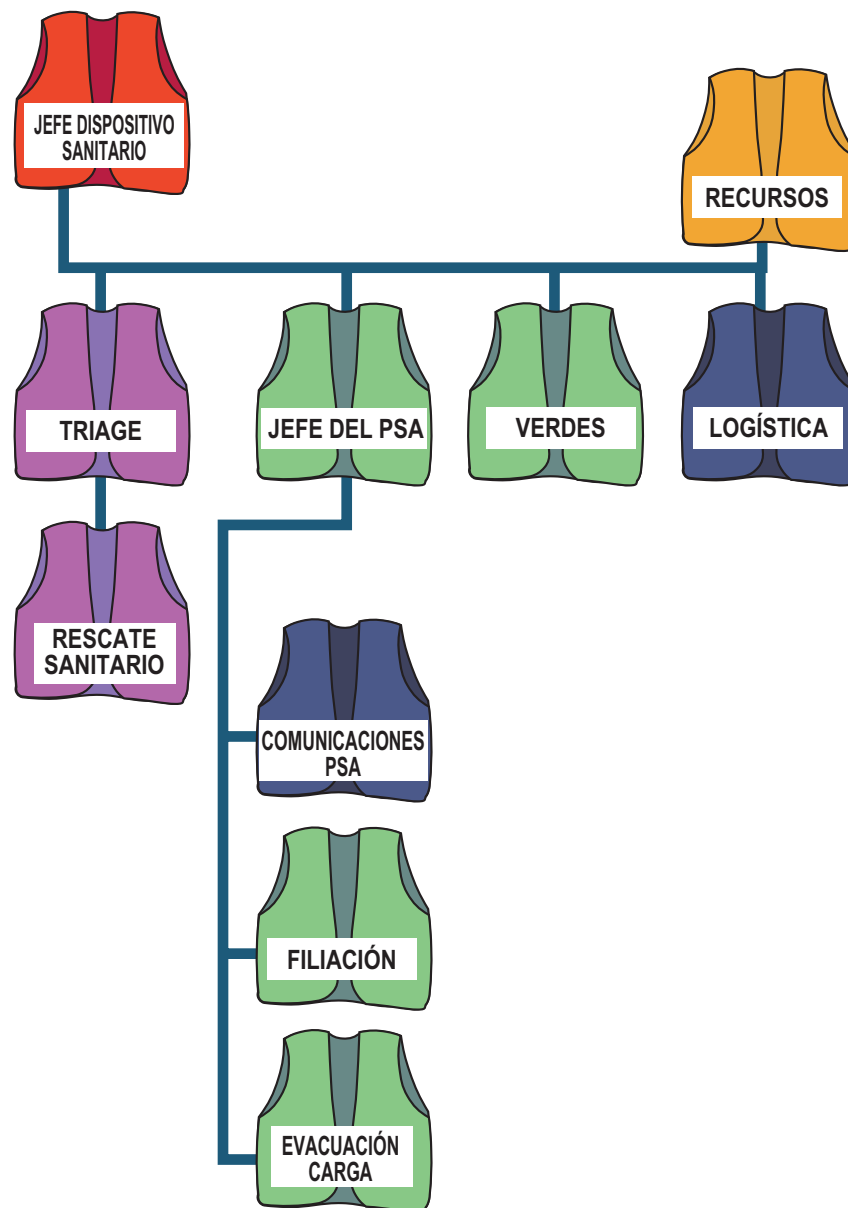
Así pues, en los siniestros viales con múltiples víctimas, serán necesarias, entre otras medidas:

- Ampliar la zona caliente inicial, evitando ubicar los vehículos muy cerca de la zona afectada, lo que impediría la entrada de más recursos y una deficiente delimitación de zonas. (Ver Tabla 2)
- Al establecer la zona templada, prever la necesidad de establecer una Zona de Concentración de Víctimas (ZCV), un Puesto Sanitario Avanzado (PSA), una Zona de Verdes (ZV), un Puesto de Carga de Ambulancias (PCA) y un Punto de Espera de Ambulancias (PEA), así como las rutas de acceso de vehículos y tránsito de pacientes entre unas y otras.
- Se apoyará a las posibles víctimas en su autoevacuación o evacuación asistida, dirigiéndoles hacia la ZCV, y si no se ha establecido todavía, a un punto de referencia para posterior conteo y valoración médica.
- La determinación de “**zona accesible**” por parte del mando se hará por vehículo, en caso de que haya varios y dispersos vehículos implicados, como accidentes independientes, teniendo en cuenta la interacción entre ellos (derrames, inestabilidades, etc.)
- El grupo de acción sanitario estará bajo el mando del “jefe del dispositivo sanitario” (identificado con chaleco de color rojo), y cuya ubicación será en el PMA (Puesto de Mando Avanzado)
- La Zona de Concentración de Víctimas estará coordinada por el “Mando de Triaje”, identificado con chaleco morado.
- Los vehículos de los distintos grupos de acción que van llegando al lugar serán organizados previamente a su entrada al escenario en una zona deno-

minada Punto de Espera de Recursos ó Aparcamiento de Ambulancias (grupo sanitario) o Punto en Tránsito (grupo de intervención, CBCM). Serán los agentes encargados de la ordenación y vigilancia del tráfico los encargados de esta tarea. Debe quedar claro que los primeros recursos en llegar, caso de no ser el grupo de seguridad, no deben colapsar las vías de acceso y salida de la zona.

- El Puesto Sanitario Avanzado estará comandado por el Mando Médico del PSA. Identificado con chaleco verde con denominación “JEFE DEL PSA”, que está bajo el mando directo del Jefe del Dispositivo Sanitario. La Zona de Verdes estará comandada por el Responsable de Verdes, con chaleco con denominación “Verdes”, bajo el mando directo del Jefe del Dispositivo Sanitario.

Chalecos de roles del SUMMA 112 en IMV



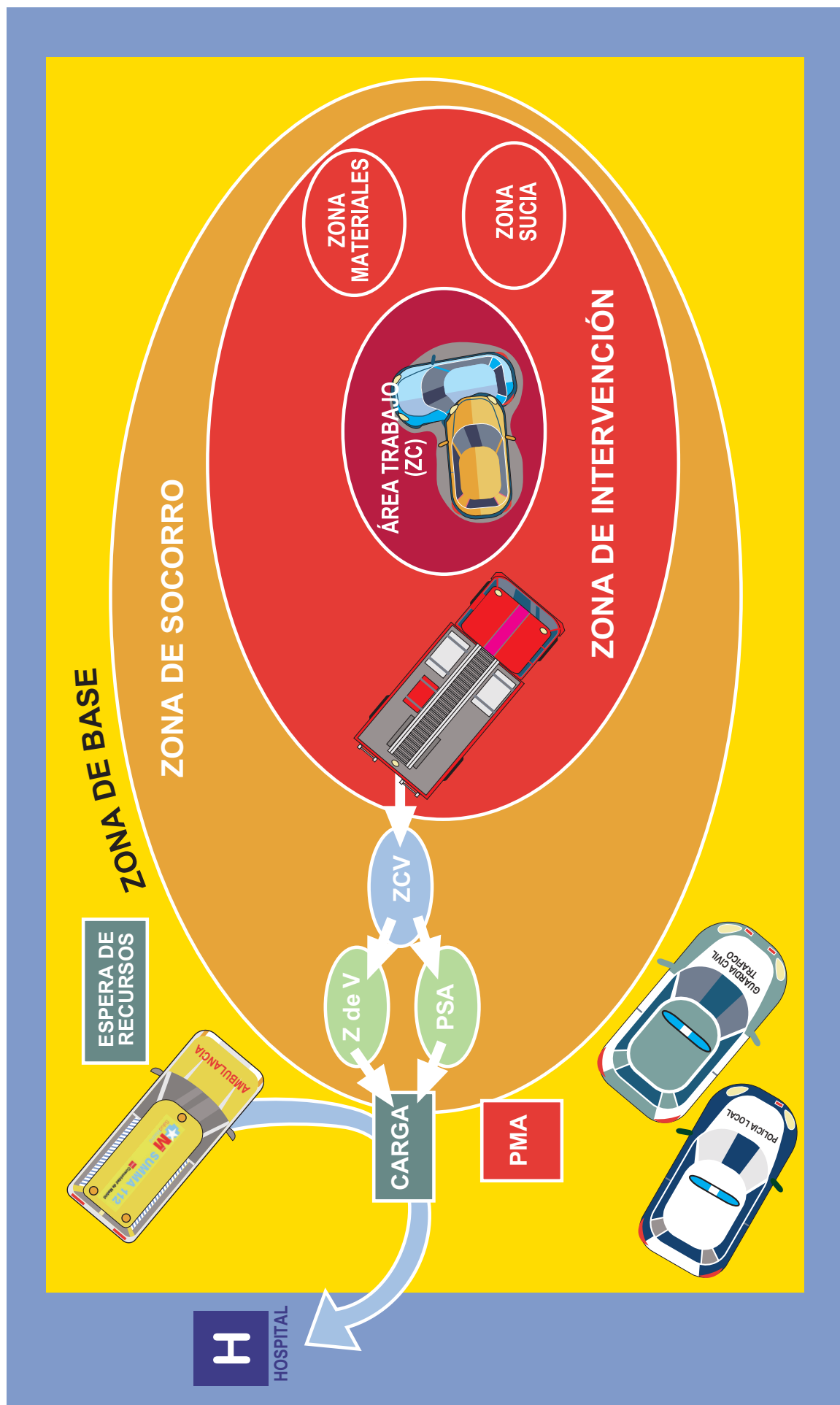


Fig.- Zonificación en Incidentes de Múltiples Víctimas (IMV)

ZONIFICACIÓN PROCEDIMIENTO SINIESTRO VIAL	ZONIFICACIÓN PROCEDIMIENTO SUMMA 112	ESTRUCTURAS FUNCIONALES SUMMA 112	MANDOS SUMMA 112
ZONA DE TRABAJO	FOCO		
ZONA CALIENTE	ZONA DE INTERVENCIÓN		
ZONA TEMPLADA	ZONA DE SOCORRO	<p>ZONA DE CONCENTRACIÓN DE VÍCTIMAS (ZCV)</p> <p>PUESTO SANITARIO AVANZADO</p> <p>ZONA DE VERDES</p> <p>PUNTO DE CARGA DE AMBULANCIAS</p> <p>PUESTO DE ESPERA DE RECURSOS SANITARIOS</p> <p>PUESTO DE MANDO AVANZADO</p>	<p>MANDO DE TRIAJE</p> <p>JEFE DEL PSA</p> <p>RESPONSABLE DE VERDES</p> <p>RESPONSABLE DE EVACUACIÓN/ CARGA</p> <p>RESPONSABLE DE RECURSOS</p> <p>JEFE DEL DISPOSITIVO SANITARIO</p>
		Zona de concentración y primer triaje de víctimas	Chaleco morado "TRIAJE"
		PSA: Zona de asistencia a graves	Chaleco verde "JEFE PSA"
		Z de V: Zona de asistencia a leves	Chaleco verde "VERDES"
	Zona de trabajo de los efectivos sanitarios	Punto de parada de las ambulancias que van a recoger al paciente para evacuarlo al hospital	Chaleco verde "EVACUACIÓN/ CARGA"
ZONA FRÍA	ZONA DE BASE	Estacionamiento de los vehículos de apoyo y de las ambulancias en espera de que se les asignen funciones	Chaleco naranja "RECURSOS"
	Zona de recursos de apoyo y en espera, autoridades, familiares, etc.	Puesto de Mando Avanzado	Chaleco rojo "JEFE DEL DISPOSITIVO SANITARIO"
			Coordina las tareas sanitarias en la ZCV (primer triaje, noria de camilleo a PSA)
			Coordina las tareas sanitarias en el PSA
			Coordina las tareas sanitarias en la Z de V
			Ayuda en las tareas de evacuación de los pacientes
			Coordina el acceso de los recursos sanitarios a la Zona de Socorro
			Manda sobre todo el dispositivo sanitario

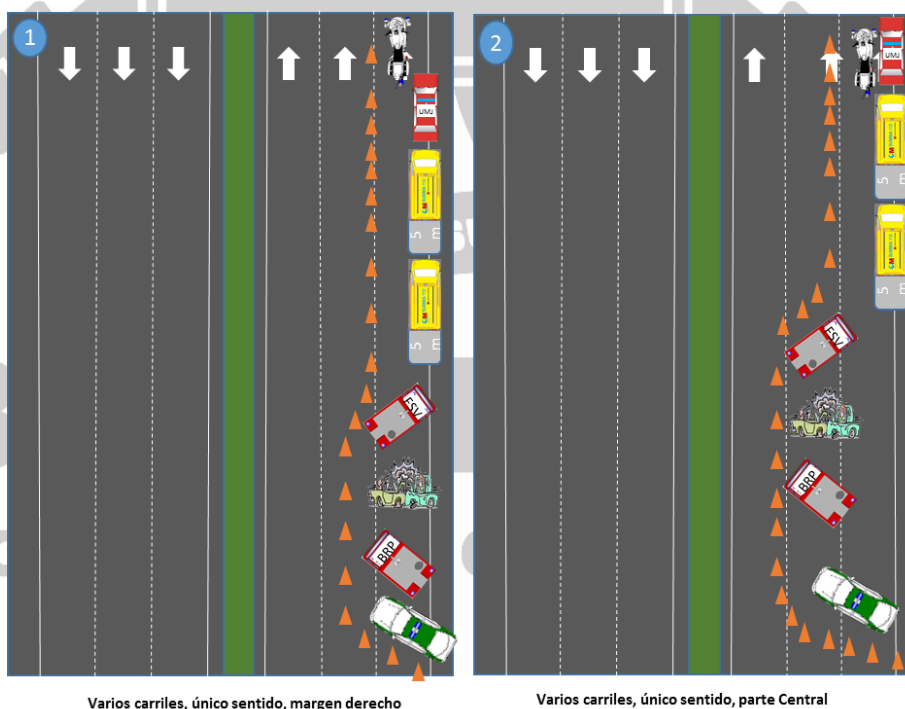
Tabla 2.- Equivalencia zonificaciones TRAFICO e IMV"

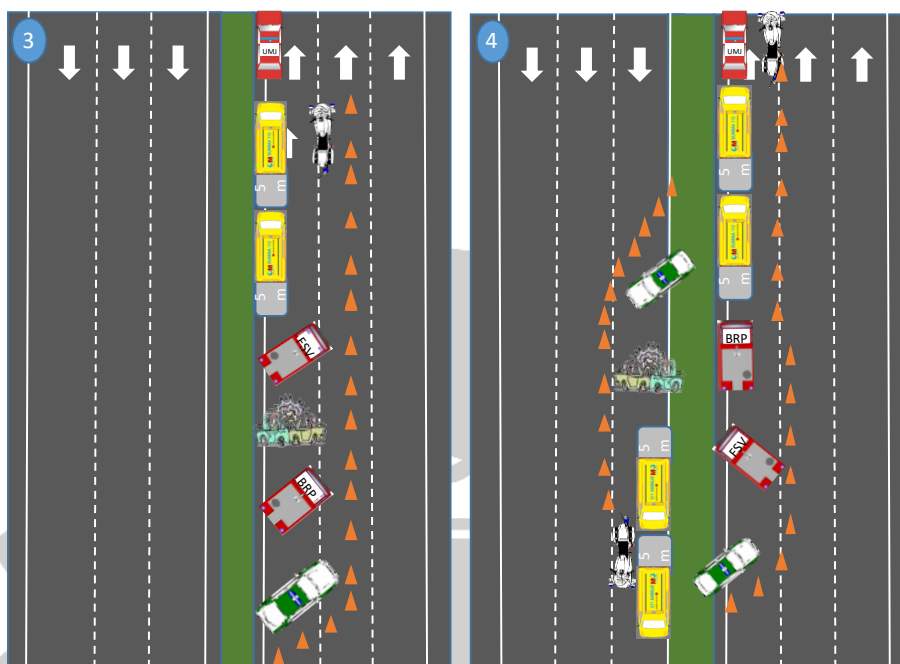


BOMBEROS
Comunidad de Madrid

6. Definiciones.

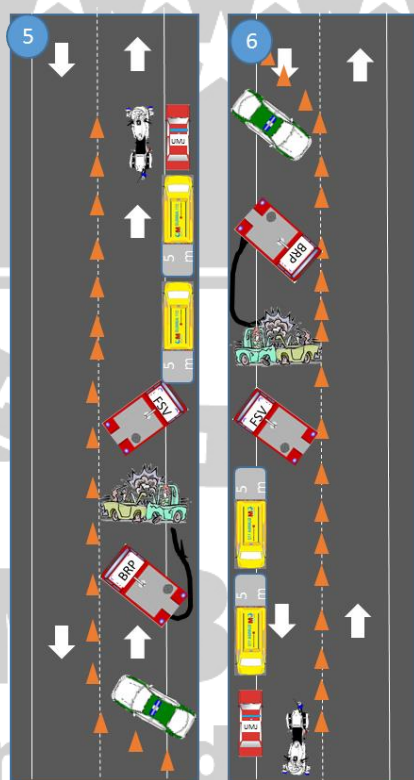
- **Abordaje:** Conjunto de acciones y técnicas que se realizan sobre el vehículo accidentado al objeto de generar el espacio suficiente para acceder a la víctima atrapada en el interior del mismo.
- **Accidente con Múltiples Víctimas. AMV.** Accidente de tráfico rodado con la implicación de numerosas víctimas, bien concentradas en un único vehículo o bien repartidas en varios, lo que da lugar a dos consideraciones:
 - Varios vehículos: mínimo de 3 vehículos implicados con atrapados.
 - Un vehículo: mínimo de 10 ocupantes.
- **Área de Trabajo.** Dentro de la Zona Caliente, el área más próxima al accidente y donde se ejecutan las maniobras de salvamento y rescate. Aproximadamente de 2 metros de radio desde el vehículo accidentado.
- **Área de exclusión de tráfico rodado.** superficie delimitada de la calzada donde no debe existir circulación de vehículos propios de la vía. La constitución de dicha zona conllevará -si fuera necesario- el corte parcial o total de la circulación de la vía si ésta genera o pudiera generar riesgo de atropello o alcances durante las tareas de extinción y/o salvamento, reduciéndola a los carriles mínimos y suficientes tal y como se comenta en el apartado correspondiente (F2, ubicación de vehículos). A continuación, se muestran 6 escenarios posibles de ubicación de los vehículos de los distintos grupos intervinientes.





Varios carriles, único sentido, margen izquierdo

Varios carriles, único sentido, margen izquierdo
Con llegada por sentido contrario



Carretera bidireccional
Margen derecho,
Sentido de la marcha

Carretera bidireccional
Margen izquierdo,
Sentido contrario a la marcha

- **Área de Concentración de Víctimas. ACV.** Lugar de reubicación y recuento de víctimas una vez triados de urgencia. En esta zona un miembro de SUMMA con chaleco morado se encargará de la

clasificación al Área Verde (implicados con clasificación inicial verde) o al PSA (Puesto Sanitario Avanzado, clasificación amarilla o roja).

- **Área de Materiales. AM.** Espacio para ubicar los materiales necesarios para el rescate de la víctima. En esta zona, en la que se colocarán una o varias lonas, se irá haciendo acopio y se centralizará el material necesario para la intervención, aportando desde aquí a la zona trabajo en el vehículo accidentado lo necesario en cada momento, volviéndose a retirar a esta zona tras su uso, con el objeto de evitar herramientas sueltas en zona caliente y los riesgos que conlleva, además de su pérdida y deterioro.
- **Área Sucia. AS.** Lugar donde acumular los materiales retirados de los vehículos accidentados (piezas de carrocería, asientos, etc.) consiguiendo un ambiente de trabajo más eficiente y seguro.
- **Área Verde. AV.** Lugar de reubicación y recuento de implicados con clasificación verde (caminan).
- **Extricación:** Acción de liberar, “desenredar” a una víctima en un siniestro vial habilitando para ello a través de tareas de corte y/o separación, un espacio suficiente para su posterior extracción. Comprende, por tanto 2 secuencias:
 - **Descarcelación:** Liberar del atrapamiento
 - **Extracción:** Inmovilización y traslado de la víctima a un lugar seguro
- **Grados de atrapamiento.** Existen 3 grados de atrapamiento de una víctima en un vehículo:
 - Atrapamiento mecánico. La víctima no puede salir debido a la deformación de la carrocería del vehículo. Está encerrada.
 - Atrapamiento médico (o físico 1). La víctima no puede salir debido a la gravedad de sus lesiones por sus propios medios.
 - Atrapamiento físico (o físico 2). La víctima no puede salir debido a un atrapamiento por la propia estructura del vehículo.
- **Grupos de Acción.** Servicios operativos ordinarios con funciones específicas:
 - Grupo de Seguridad.
 - Grupo Sanitario.
 - Grupo de Intervención.
- **Funciones genéricas de los Grupos de Acción:**
 - **Grupo de Seguridad:** Agentes de ordenación del tráfico. FCS.
 - El control y regulación del tráfico.
 - Determinación de la ubicación de los vehículos de emergencias y del helicóptero en plataforma o vía en su caso.
 - Orden público y control de accesos no autorizados al área de conflicto.
 - Asistencia inicial a las víctimas hasta la llegada de los servicios sanitarios.
 - Rescate precoz ante riesgo vital inminente sin presencia de bomberos en el lugar.
 - La protección de vestigios y restos.
 - Inspección ocular técnico-policia.
 - Recogida de datos e información del hecho para su posterior reconstrucción, investigación y confección del atestado.
 - Contacto con la autoridad judicial y funeraria en su caso.
 - Autorizar la retirada de vehículos del punto y el restablecimiento del tráfico.

- Rastreo perimetral.
- Comunicación de estados de situación a los organismos/instituciones pertinentes.

➤ **Grupo Sanitario:**

- Atención sanitaria, clasificación y estabilización de las víctimas.
- Asistencia de las víctimas durante el rescate.
- Organización de la evacuación y traslado de las víctimas.
- Rescate precoz ante riesgo vital inminente sin presencia de bomberos en el lugar.
- Certificación de fallecidos.
- Señalización del lugar en los casos en que no se encuentren presentes los agentes de tráfico.
- Comunicación de estados de situación a los organismos/instituciones pertinentes.

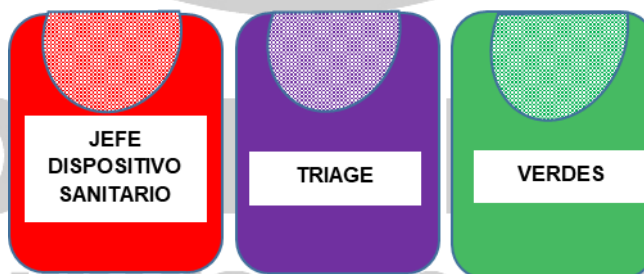
➤ **Grupo de Intervención. CBCM.**

- Rescate de personas atrapadas.
- Asistencia inicial a las víctimas, hasta la llegada de los servicios sanitarios.
- Señalización del lugar en los casos en que no se encuentren presentes los agentes de tráfico.
- Control de riesgos (incendios, derrames, airbags no activados...).
- Inmovilización / Estabilización de vehículos.
- Colaboración para la retirada de obstáculos.
- Colaboración en la limpieza del pavimento.
- Comunicación de estados de situación a los organismos/instituciones pertinentes.

- **Mando del Grupo Sanitario.** La jerarquía operativa establecida para SUMMA, SAMUR y los grupos sanitarios municipales (SAMER, etc.) está compuesta por:

- Médico
- Enfermero
- Técnicos

Todos ellos con un chaleco y la identificación de su cargo. En caso de coincidencia de varios médicos, (y en algunas ocasiones estando únicamente uno) el máximo responsable porta el chaleco “Jefe de Dispositivo”, de color rojo. Se adjuntan los 3 tipos de chalecos del personal SUMMA:



- **Mando del Grupo de Seguridad.** Mayor rango de los allí presentes. Los galones que les diferencian en jerarquía son los adjuntos. Generalmente el mayor rango será el que más estrellas de más puntas porte. Estos identificativos están en las hombreras, pero a veces, debido al chaleco de alta visibilidad que portan, pueden verse tapados y se incluyen en el pecho. Se adjuntan los identificativos actuales de GC y PPLL (tomando la de Madrid como ejemplo)



- **Mando del Grupo de Intervención.** Miembro del CBCM de mayor categoría presente en la intervención (o mayor antigüedad en la categoría, número de promoción).

Divisas: las reflejadas en el lateral del casco y en el pecho del traje de intervención. Por orden de Jerarquía:

- 4 franjas amarillas: Inspector/ Jefe del Cuerpo.
- 3 franjas amarillas: Oficial
- 1 franja amarilla: Jefe Supervisor
- 2 franjas rojas: Jefe de Equipo
- 1 Franja roja: Jefe de Dotación.
- Sin franjas: casco gris plateado, BB /BC.



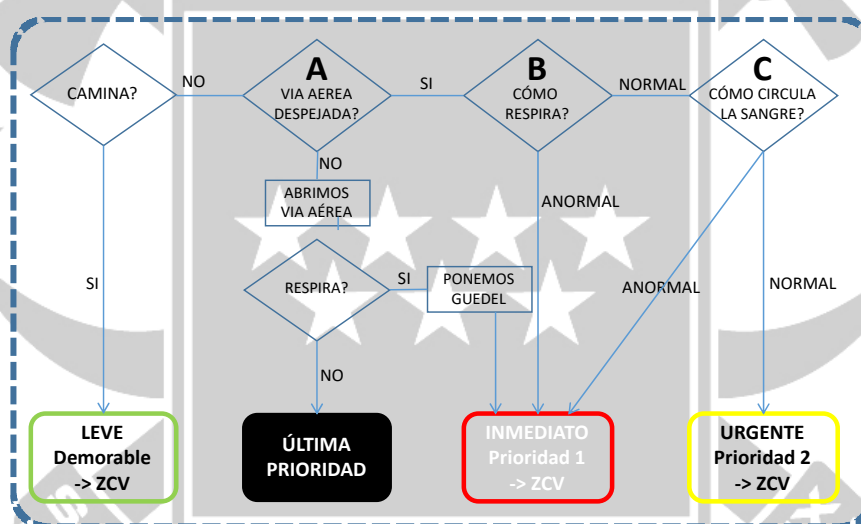
Además, el miembro de Jefatura al mando (franja de color amarillo) portará un chaleco reflectante con la rotulación en la espalda “JEFE DE INTERVENCIÓN”. En AMV se añadirá un chaleco de “JEFE DE SECTOR”, responsable de un sector del accidente.

- **Nivel de Protección.** Cada uno de los niveles de equipamiento de protección individual preestablecidos para los riesgos de la intervención. En El CBCM, excluyendo presencia de MMPP, los niveles son:
 - **U1:** Traje de protección media, compuesto por: chaquetilla y pantalón ignífugos de faena + casco convencional (forestal) + verdugo de una capa + botas forestales + doble guante (Fuego o NO fuego + nitrilo/látex interior).
 - **U2:** traje de alta protección compuesto por Casco integral + chaquetón de intervención + cubrepantalón + bota de protección con puntera reforzada + verdugo dos capas + doble guante (FUEGO + nitrilo/látex interior), complementado por debajo con camiseta de algodón y pantalón ignífugo de faena.
 - **N-I (nivel 1):** U2 más ERA.
- **Parámetros de Seguridad.** Conjunto de criterios de seguridad que sirven como referencia para determinar las medidas exigibles que habilitan la presencia y permanencia de los intervinientes ajenos al CBCM en la Zona Accesible. Serán indicadores de los parámetros de seguridad tanto y principalmente el Nivel de protección en uso, como los aspectos que se consideren sobre las medidas, métodos o protocolos de organización del trabajo, tales como configuración de los equipos intervinientes, umbrales de exposición, directrices del procedimiento elegido o las instrucciones específicas que se estimen por ajustarse al escenario concreto.
- **Plan de Acción.** Definición de las acciones y técnicas de intervención específicas para el escenario concreto. El Plan de Acción lo determina el Mando del CBCM, tras establecer una estrategia coordinada con el Mando Sanitario, concretando la forma más adecuada para en el menor tiempo y con la menor repercusión clínica posible a la víctima, garantizar su seguridad en el rescate. Se entiende como Despliegue del Plan de Acción la concepción (diseño), transmisión, ejecución, supervisión y reevaluación continua del mismo. En el Plan de Acción se distinguen varios grupos de acciones secuenciales:
 - Estabilización del vehículo.
 - Abordaje. Acceso sanitario.
 - Estabilización de la víctima.
 - Descarcelación.
 - Extracción.

Posición de Seguridad. Los vehículos se estacionarán a la distancia óptima de trabajo, aproximadamente 10-15 metros y con 30º aproximadamente de inclinación, de salida hacia la vía en el primero de los vehículos sentido carril del accidente, y preferencia del lateral derecho del FSV hacia el accidente o interior del mismo, evitando su exposición en sentido marcha del resto de vehículos de la vía. (ver gráfico en área de exclusión de tráfico rodado). La UMJ se ubicará en el sentido de la marcha pasados el accidente y el resto de recursos implicados directamente con él.

- **Señalización Provisional.** Señalización del accidente previa a la llegada del Grupo de Seguridad (Agentes de ordenación del Tráfico). Realizada por los primeros intervinientes para prevenir alcances posteriores y compuesta principalmente por conos, elementos luminosos o tetrápodos.
- **Triage:** Método de clasificación de pacientes empleado en la medicina de emergencias. Acción de triar (escoger, separar). Se distinguen dos tipos de triaje:
 - **Triage de Asistencia o primer triaje:** establecimiento de la prioridad de asistencia de las víctimas, con realización simultánea de gestos salvadores. Realizado por primeros intervinientes.
 - **Triage de Evacuación o segundo triaje:** establecimiento de la prioridad de evacuación de las víctimas, con realización simultánea de maniobras de estabilización. Realizado por personal sanitario.

- **Triage de asistencia para MMVV:** conformado por el ciclo ABC y según diagrama siguiente:



- **Valoración ABCDE.** Valoración secuencial inicial de la víctima (paciente traumático) y cuyas siglas en inglés corresponden a:
 - A. Airway: Permeabilidad de la vía aérea con estricto control cervical.
 - B. Breathing: Valoración de la ventilación.
 - C. Circulation: Valoración del estado circulatorio y control de hemorragias externas.
 - D. Disability: Exploración neurológica básica (consciencia, orientación, habla y comprensión)
 - E. Exposure: Exploración del paciente en búsqueda de otras lesiones.
- **Zona Accesible.** Condición de la zona caliente que, bajo parámetros de seguridad, permite a los intervinientes ajenos al CBCM desempeñar sus competencias. Es declarada por el Mando del CBCM. En presencia del CBCM, toda zona caliente será zona inaccesible por defecto hasta la declaración expresa de zona accesible por el Mando de CBCM. La zona accesible implica el cumplimiento por parte de todos los intervinientes de las medidas de seguridad establecidas por el Mando de CBCM para la misma, atendiendo a parámetros de seguridad (nivel de protección mínimo y resto de pautas tales como el tiempo de permanencia, número de componentes de un equipo, etc.). Si a la llegada del CBCM se encuentran otros servicios actuando y el Mando del CBCM declara la zona accesible se procederá a la incorporación de las medidas de seguridad requeridas. Si no la declara accesible se procederá a su evacuación.

7. Procedimiento.

El Procedimiento de actuación se estructura operativamente en 7 fases:

- 1) Acercamiento.
- 2) Llegada.
- 3) Evaluación 360, VRIEMS.
- 4) Aseguramiento del escenario. Control de riesgos.
- 5) Despliegue. Plan de Acción.
 1. Estabilización del vehículo.
 2. Abordaje. Acceso sanitario.
 3. Estabilización de la víctima.
 4. Descarcelación.
 5. Extracción.
- 6) Repliegue.
- 7) Regreso.

Generalmente, el desarrollo de estas fases se realiza en orden secuencial y cronológico. No obstante, pueden concurrir circunstancias operativas que permitan que el mando modifique dicha secuencia.

En cualquier caso, la evaluación del accidente y el control de riesgos siempre deberán realizarse antes de iniciar el resto de los trabajos, creando una zona de intervención segura para víctimas e intervinientes.

A continuación, se exponen las acciones inmediatas genéricas que aparecerán en alguna de las fases del procedimiento, a acometer por titularidad y en caso de ausencia, por asunción:

Acciones inmediatas	Competencia	Alternativa 1	Alternativa 2
Confirmación de accidente y medios	Primer recurso en llegar		
Ubicación de primeros vehículos	FF Y CC SEGURIDAD	CBCM	SUMMA
Señalización de Seguridad	FF Y CC SEGURIDAD	CBCM	SUMMA
Evaluación de Riesgos activos	CBCM	FF Y CC SEGURIDAD	SUMMA
Zonificación	CBCM	SUMMA	FF Y CC SEGURIDAD
Evaluación de Víctimas	SUMMA	CBCM	FF Y CC SEGURIDAD

Fase 1: Acercamiento.

Salida.

Según el procedimiento de activación correspondiente, el tren de salida asignado se dirige a la intervención, bajo las pautas descritas en dicho procedimiento (activación de recursos sanitarios, seguridad, mantenimiento, etc.)

Se verificarán perimetralmente los vehículos a utilizar, asegurándonos del cierre de arcones y persianas y evitando que algún objeto salga despedido durante el trayecto.

Una correcta gestión de la información puede revertir en una activación más rápida y eficaz de los recursos activados que, según nuestros Procedimientos Operativos está compuesto por una BRP, un FSV y una UMJ3.

La información facilitada por CECOP en la activación se compondrá en la medida de lo posible de:

- Localización exacta del accidente: calle, localidad, carretera, el punto kilométrico y el sentido de la vía.
- Número y tipo de vehículos involucrados: si se trata de turismos, autocares (nº de ocupantes) o camiones y, en este último caso, la naturaleza de la carga (lo que sirve para dimensionar la respuesta); vehículos con propulsión eléctrica/híbrida/gas.
- La existencia o no de incendio.
- Existencia o no de mercancías peligrosas: lo que supondría la puesta en marcha de planes de emergencia, el aviso a los técnicos de la empresa responsable, la posibilidad de evacuar la zona, aplicación de técnicas específicas de intervención, además de precisar EPI específicos.
- Personas atrapadas. Cuántas y en cuántos vehículos.
- Tipo de vía, ubicación del vehículo, posición
- Activación de medios ajenos como GC, SUMMA, otros.

Los Bomberos Conductores deben conocer hacia donde se dirigen, consultando previamente si es necesario los planos y mapas de su zona de actuación, entendiendo el navegador del vehículo como un medio de apoyo más.

Trayecto.

A priori el parque activado en primera alarma acudirá en el caso de vías desdobladas en sentidos de circulación, a favor de la misma, lo que conlleva por un lado mayor seguridad en la intervención, pero por otro más retraso debido a posibles atascos. CECOP solicitará medios de seguridad al lugar y/o confirmará que ya han sido activados; en el caso de autopistas/autovías, indicará a dichos medios, el sentido previsible en el que acudirán los primeros recursos del CBCM en llegar, para que dichos agentes puedan anticiparse y tomar las medidas de seguridad oportunas para ellos y el resto de conductores.

Durante el trayecto el mando realizará las siguientes acciones:

- Comunicar la Clave 2.

- Confirmar la activación o presencia en el lugar de medios de seguridad y sanitarios.
- Solicitar por la emisora la confirmación de los datos recogidos en el parque, así como otros datos adicionales o situaciones nuevas que se hayan producido durante el trayecto y que sean de interés para el desarrollo de la intervención.
- Compartir con el resto de la dotación la información relevante recabada.
- Asignar y recordar la distribución de tareas de cada miembro de la dotación, según la sistemática y material a preparar.
- Realizar una preparación mental y establecer las acciones prioritarias en función de la información disponible.
- Complementar, si procede, información disponible tanto con CECOP como con el Emisorista del Parque.

El Bombero Conductor, es el responsable de la seguridad durante el trayecto, y para ello debe realizar las siguientes acciones:

- Valorar el estado de la calzada, las condiciones atmosféricas, el tráfico existente (posibilidad de tomar rutas alternativas) y demás variables para así poder adecuar la conducción y la velocidad accediendo al siniestro lo antes posible y garantizando la seguridad.
- Controlar las situaciones de estrés derivadas del tipo de intervención y de la información recibida durante el trayecto que pueda incitar a una innecesaria precipitación.
- Conocer y respetar la legislación aplicable a los vehículos prioritarios contenida en el Reglamento de circulación.
- En las cercanías tendrá que tener en cuenta las aglomeraciones de tráfico producidas por el propio accidente y personas fuera de vehículos que intenten ver que es lo que está ocurriendo, circunstancia más probable en el caso de AMV.
- En los casos de conocer con antelación que el acceso será atravesando la “bolsa de retención” previa al accidente, podremos solicitar a CECOP que avise a su vez a los agentes de ordenación del tráfico para que acudan a nuestra ayuda y agilizar el paso.
- De forma general podremos solicitar a CECOP mayor presencia de estos agentes si así lo estima el mando, en función del tipo de vía, peligrosidad, etc., que haga pensar en el incremento de estos recursos. CECOP gestionará estas solicitudes encaminadas a reducir el tiempo de llegada a COTA NORTE. (Grupo de Seguridad).
- El código de circulación vial y su reglamento, nos permite como vehículos de emergencia, poder realizar maniobras inicialmente prohibidas en condiciones suficientes de seguridad, tales como la marcha atrás, o circular por arcén o sentido contrario, aprovechando alguno de los pasos intermedios entre sentidos en el caso de autovías/autopistas y llegar antes al accidente. La práctica de alguna de estas maniobras

debe entenderse como excepcional y además DEBEN COOMUNICARSE con antelación a CECOP, que a su vez avisará a la Central de Tráfico (COTA NORTE), para informar y/o solicitar recursos de su parte y llevarla a cabo en condiciones de seguridad.

- Si en la aproximación final al accidente, detectamos la necesidad de ralentizar el tráfico que continúa por ella, podrá implementarse la maniobra “safety car”, colocando ambos vehículos en paralelo a una velocidad anormalmente reducida, para generar una congestión posterior que permita parar el tráfico de forma segura hasta la llegada de los agentes de ordenación del tráfico al lugar del accidente. En este caso cabe valorar que un miembro de la dotación se ubique a suficiente distancia anterior al accidente, para señalar.

Carreteras de peaje.

En caso de utilización de carreteras de peaje se actuará de la siguiente forma:

1. Confirmada la utilización de una carretera de peaje por el recurso que acude a una emergencia, éste solicitará a CECOP informar a la explotadora de dicha vía con el fin de cumplir con el artículo 23 de la L 37/2015 (BOE 234, Septiembre 2015), sobre la exención de peaje en las mismas por parte de los recursos de Emergencias o Protección Civil.
2. Confirmado por la explotadora dicho uso, CECOP informará del resultado de la gestión al recurso solicitante de la vía.
3. El recurso del CBCM seguirá las indicaciones del personal de apoyo del Peaje o en su ausencia, los pasos habilitados telemandados, a través del interfono del puesto de peaje, que contacta con la Central de Explotación, indicando “Bomberos Comunidad de Madrid a intervención, solicitamos apertura de barrera”.
4. En caso de que un recurso se encontrara con la negativa de acceso sin abono, lo comunicará inmediatamente a CECOP, tomando las medidas necesarias y suficientes para pasar por el peaje sin causar daños o éstos sean los mínimos imprescindibles, con el ánimo de no dilatar por más tiempo del indispensable la llegada al siniestro.
5. CECOP informará a J2 y registrará los hechos mediante nota en el servicio implicado; J2 lo pondrá en conocimiento de J1, quien actuará en consecuencia. Además, el mando reflejará en la confección del Parte de Prestación de Servicio (PPS) dicho hecho en el apartado “medios ajenos” seleccionado la casilla habilitada para ello y desarrollándolo en el campo pertinente.

En las inmediaciones de la intervención el mando verificará la presencia del Grupo de Seguridad (recursos de ordenación del tráfico), tipo de vía, tráfico, aglomeraciones, zonas sin visibilidad cercanas tales como cambios de rasante y curvas, teniendo como prioridad el aseguramiento de la zona para evitar posibles alcances y accidentes posteriores del resto de vehículos todavía en circulación. Se adecuará la velocidad del vehículo a dichos aspectos y a garantizar una zona suficientemente segura para la actuación.

Fase 2: Llegada. Ubicación de vehículos, zonificación inicial, equipamiento.

Llegada.

- Comunicar a CECOP la Clave 3.
- Confirmar presencia de medios en el lugar, tanto propios como ajenos, y reclamar los no presentes.
- En caso de presencia de los mismos, coordinarse con ellos en los aspectos competenciales respectivos: primeros auxilios y control del tráfico.
- El Mando del CBCM realizará, con la información disponible, una evaluación inmediata para determinar los límites de la zonificación inicial de la intervención.

Ubicación de vehículos.

El Mando del Grupo de Seguridad en su calidad de agente de la autoridad responsable en materia de regulación de tráfico es el competente en determinar la ubicación, presencia y permanencia de los vehículos de emergencia, bajo las premisas de “prestar la mejor asistencia y velando por el mejor auxilio a las personas” (A5.4 RD1428/03). Para cumplir con la exigencia legal en esta fase de la intervención se hace patente la necesaria colaboración entre los Grupos de Acción.

El objetivo principal en la ubicación de los vehículos debe ser “crear el mejor espacio operativo posible con garantías de seguridad para implicados (víctimas e intervinientes) y la menor de las afectaciones al tráfico”. Para este último criterio, puede ser útil el tender, si las circunstancias lo permiten, a ubicar los vehículos “lo más al extremo posible (derecha generalmente)”, de derecha a izquierda, para permitir a los agentes de ordenación del tráfico, llegado el caso, habilitar los carriles de izquierda a derecha, minimizando la afectación del tráfico a la vía pero preservando las condiciones de operatividad y seguridad mencionadas.

Corresponde al Mando del Grupo de Intervención, en coordinación permanente con el Mando del Grupo de Seguridad, comunicar el emplazamiento de los vehículos del CBCM tras el reconocimiento del entorno, siguiendo las siguientes pautas:

- Los vehículos del CBCM, a la llegada al lugar, previa garantía del área de exclusión de tráfico rodado, se ubicarán con el ánimo de propiciar un espacio suficientemente seguro para todos los intervinientes implicados.
- Los vehículos adoptarán la Posición de Seguridad.
- Se dejará siempre que se pueda paso abierto a vehículos, garantizando en cualquier caso la seguridad de la intervención, no permitiendo con la ubicación de los vehículos de bomberos el paso de otros vehículos entre éstos y los arcenes o medianas.
- Se tendrá en cuenta la llegada de futuros recursos activados del propio CBCM, hecho más relevante en los AMV.

Los vehículos de emergencia mantendrán los rotativos y las señales luminosas encendidas en todo momento para alertar a los demás conductores de su presencia.

Señalización.

Una correcta señalización es fundamental para evitar alcances posteriores de los vehículos que todavía circulan y prevenir atropellos. Para ello se tendrán en cuenta la ubicación del accidente en la vía, el tipo de vía (velocidad asociada a la misma), visibilidad (curvas cercanas, cambios de rasante, cruces, dirección de la columna de humo).

La ubicación de los vehículos de los Grupos de Acción puede generar situaciones de riesgo, por lo que es necesario establecer unas pautas adecuadas ante los diferentes supuestos que se puedan presentar.

A.- El Grupo de Intervención llega antes que el Grupo de Seguridad.

Llegada del CBCM al lugar antes que los Agentes de Tráfico o Policía Local o personal de mantenimiento de carreteras.

El punto de percepción posible del tráfico en la aproximación al accidente, tiene que estar situado como mínimo al doble de la distancia de frenada, atendiendo a la velocidad máxima reglamentaria de la vía (VMR). Las distancias mínimas de seguridad en calzada seca en buen estado y condiciones meteorológicas favorables son las siguientes (tomando como referencia un turismo):

- VMR 120 Km/h distancia mínima de seguridad de 200 m.
- VMR 100 Km/h distancia mínima de seguridad de 150 m.
- VMR 90 Km/h distancia mínima de seguridad de 120 m.
- VMR 80 Km/h o inferior distancia mínima de seguridad de 100 m.

Estas distancias se pueden aumentar en función de las variables climatológicas o del estado del firme.

IMPORTANTE: En condiciones desfavorables (climatología adversa, mala visibilidad del accidente y/o en autovías donde la velocidad sea excesiva), el Mando del CBCM asignará la señalización a un miembro de la dotación para que situado a suficiente distancia y en lugar seguro de respuesta a esta necesidad hasta la llegada de los agentes competentes en la regulación del tráfico.

B.- El Grupo de Seguridad llega estando la señalización a cargo del Grupo de Intervención.

En el momento en que lleguen al lugar los Agentes de la Autoridad en materia de regulación de tráfico rodado:

- En coordinación con el Mando del Grupo de Seguridad, se sustituirá/n el/los bombero/s destinado/s a labores de señalización.
- El Mando del Grupo de Intervención contactará con el Mando del Grupo de Seguridad para reevaluar conjuntamente las necesidades de seguridad, la ubicación de los vehículos y cualquiera otro requerimiento de apoyo mutuo.

- Una vez determinadas las necesidades operativas más urgentes y teniendo como prioridad la seguridad en la zona operativa, se valorará la reordenación progresiva del espacio de actuación, con el fin de poder establecer medidas de regulación del tráfico para mejorar la situación de la vía y determinar la zonificación definitiva para el desarrollo de la intervención, bien confirmando la inicial, o modificándola.
- Se informará al Mando del Grupo de Seguridad, en su caso, de la futura llegada prevista de recursos del CBCM.

C.- Llegada del Grupo de Intervención con presencia anterior del Grupo de Seguridad.

- En estos casos, los vehículos de bomberos seguirán las indicaciones de estacionamiento hechas por los agentes de tráfico, recordando que son de obligado cumplimiento.
Será el Mando del Grupo de Intervención una vez evaluada la situación, el encargado de establecer contacto con el Mando del Grupo de Seguridad para determinar conjuntamente las necesidades de seguridad y de apoyo mutuo.

Zonificación.

La ubicación de los vehículos implica la zonificación del siniestro.

En esta fase de la intervención, la zonificación será inmediata o inicial, es decir, puede sufrir modificaciones en función de la evaluación continua del Mando del Grupo de Intervención, o bien quedar establecida como zonificación definitiva a lo largo de la prestación del servicio. En ambos casos, confirmación o modificación del posicionamiento de los vehículos, se coordinará con el Mando del Grupo de Seguridad.

Corresponde al Mando del Grupo de Intervención sectorizar el escenario, dividiendo el lugar en tres zonas:

- Zona Caliente
- Zona Templada
- Zona Fría

Zona Caliente. ZC.

- Zona de acceso restringido.
- Como referencia puede establecerse como ZC un círculo imaginario entre 2 y 5 metros de radio alrededor del vehículo accidentado.
- La ZC tendrá la condición de Zona Accesible, tras su declaración expresa como tal, por parte del Mando del Grupo de Intervención.
- La ZC debe estar lo más despejada posible, con los recursos humanos y materiales imprescindibles, es decir mínimo (necesario y suficiente) número de personas, el menor tiempo posible y bajo los Parámetros de Seguridad establecidos.

- En ella se establece el Área de Trabajo como la zona más próxima al accidente y donde se ejecutan las maniobras de salvamento y rescate, siendo por lo tanto la que genera más riesgo.
- El Área de Trabajo dentro de la ZC tendrá como límite de referencia una línea imaginaria aproximadamente de 2 metros de radio en torno al vehículo accidentado.
- En el interior del Área de Trabajo no se deben depositar herramientas, ni materiales retirados del vehículo accidentado (techo, puertas, cristales, elementos interiores, etc.), ya que estos podrían producir daños o entorpecer el paso, debiéndose ubicar en las áreas establecidas a tal efecto dentro de la ZC: Área de Materiales y Área Sucia respectivamente.
- En ella se establece el Área de Materiales, buscando un punto que permita el acceso y suministro ágil de herramientas y equipos hasta el Área de Trabajo.
- En ella se establece el Área Sucia. Hay que informar al Mando del Grupo de Seguridad del material retirado de cara a la investigación del accidente.
- Deberá acordonarse el límite exterior de esta zona, para delimitarla y evitar que no acceda a ella nadie que no sea necesario, evitando así congestionar la zona de trabajo y crear situaciones de riesgo.
- El Mando del Grupo de Intervención informará si procede a los Mandos del resto de grupos (seguridad y/o sanitarios) sobre la ubicación de dichas áreas y los riesgos existentes.

Zona Templada. ZT.

- Zona comprendida entre el límite exterior de la zona caliente y la zona fría. Es la zona en la que se ubican los vehículos sanitarios, de seguridad y otros medios que participan en la intervención.
- En esta zona pueden permanecer también los vehículos que no intervienen directamente en el rescate: fuerzas del orden, coches de mando, coches de apoyos técnicos, familiares, etc.

Zona Fría. ZF.

- Resto de la vía y entorno con normal circulación.



Fase 3. EVALUACIÓN 360. VRIEMS.

La evaluación es función del mando, comienza desde que se recibe el aviso en el parque y continúa en el acercamiento, llegada y transcurso de la intervención, valorando el devenir de la misma en aspectos de seguridad, entorno víctimas, riesgos y evoluciones efectivas y potenciales, anticipándose a las situaciones que se puedan generar.

La evaluación en esta fase de la intervención es inicial y se irá complementando con la evolución de la intervención, encaminada a garantizar que el siniestro NO vaya a más. Estará basada en una evaluación 360° del VRIEMS¹ (víctimas riesgos, incidente, entorno, medios y seguridad).

Evaluación 360. Víctimas.

El estado de las víctimas y su grado de atrapamiento es un factor determinante en la secuencia de las acciones a realizar. Este apartado está condicionado por la presencia de medios sanitarios o no a nuestra llegada, ya que mucha de la información sobre el estado de salud de las mismas, será suministrada por ellos tras su evaluación y triaje.

Sin presencia de recursos sanitarios en el lugar

En la evaluación inicial será indispensable saber número y localización de las mismas (interior y exterior) para según se avanza en la evaluación, complementarlo con estado de gravedad y tipo de atrapamiento. Valorar posibles ocupantes despedidos por el AT.

Corresponde al bombero sanitario, la localización de las víctimas, el acercamiento a las mismas, realizar una primera valoración de su estado desde el exterior del vehículo y proceder al triaje en su caso, aplicando el Procedimiento de "traje asistencial del CBCM"

Para el diseño de un Plan de Acción ajustado a los medios disponibles y que están por llegar, el mando intermedio deberá valorar los siguientes aspectos:

- Víctimas dentro y fuera de los vehículos que deberán ser atendidas hasta la llegada de los medios sanitarios.
- Número de víctimas. Determina enormemente las tareas de rescate, ya que se debe afrontar de manera completamente diferente una intervención en la que haya una sola víctima atrapada, a otras en las que haya varias víctimas en diversos vehículos, decenas de víctimas atrapadas en un autobús o un accidente con múltiples vehículos y víctimas involucrados.
- Se debe indagar para conocer cuántas personas viajaban en el/los vehículo/s en el momento del accidente, ya sea preguntando a los propios ocupantes, a testigos, o considerando indicios que

¹ Acrónimo sin prelación que representa diferentes grupos de información a valorar de forma estructurada

permitan inferir la existencia de víctimas despedidas, como la rotura de parabrisas o lunas, pretensores activados, etc.

- Identificar la existencia de accesos a la víctima. atendiéndola desde el exterior por ausencia de entradas. En este caso el bombero sanitario puede hacer una apertura de vía aérea si ésta estuviese comprometida, más un control cervical siempre desde el exterior sin tener que acceder al interior del vehículo. Se puede realizar a través de lunas rotas o puertas abiertas o que abren. Si la seguridad en la intervención lo permite, el acercamiento inicial a la víctima será de frente para evitar giros cervicales.
- El Bombero sanitario realizará la verificación ABCD.
- En caso de que la víctima presentara lesiones incompatibles con la vida a primera vista (fallecida) nuestra labor se reduce a la custodia del escenario hasta orden de levantamiento del cadáver por parte de las autoridades competentes.
- En el momento en que hagan presencia los medios sanitarios, el Mando del Grupo de Intervención contactará con el Mando del Grupo Sanitario para informarle de las tareas sanitarias realizadas y por realizar según el Triage llevado a cabo por CBCM, trasladándole toda información relevante respecto al número y estado de las víctimas.

Con presencia de recursos sanitarios en el lugar

- El Mando del Grupo de Intervención recopilará la información necesaria del Mando del Grupo Sanitario, para llevar a cabo el Plan de Acción en base a las prioridades marcadas por él.
- Acordará con él la entrada del Bombero sanitario al interior del vehículo si fuera necesario para implementar las tareas que se describen en el Plan de Acción (Fase 5.)
- El Mando del Grupo de Intervención dará traslado de la información pertinente a su dotación, en especial al Bombero sanitario.

Evaluación 360. Riesgos

El mando tendrá que identificar riesgos que puedan poner en peligro la zona de intervención tales como:

- Riesgo por la inestabilidad de los vehículos.
- Riesgos por estrés térmico.
- Riesgo de atropello por tráfico rodado.
- Riesgo por corte con espadas.
- Riesgo inhalación gases/polvo.
- Riesgos propios de mercancías/ cargas.
- Riesgo de Incendio.
- Riesgos asociados a los derrames de líquidos (refrigerante, aceites)
- Riesgo eléctrico.

- Riesgos por tipo de propulsión del vehículo.
- Riesgo explosión elementos presurizados (botellines airbags, ruedas, etc.).
- Seguridad pasiva no activada como airbag, pretensores o protecciones antivuelco (ROPS, RPS, URSS...)

Evaluación 360. Incidente.

¿Qué ha pasado? Focalizar la evaluación en la zona caliente, aquella en la que se localizan los vehículos accidentados. Es imprescindible hacer un reconocimiento y evaluación exhaustivo de esta zona, completando los 360° alrededor del vehículo o vehículos accidentados, evaluando tanto el exterior como interior de éstos, teniendo así una información completa y evitando que quede algún punto sin valorar. Por eso el mando se fijará en:

- Tipología del AT: con/sin atrapados, con MM.PP.
- Número y tipo de vehículos. Si son turismos, furgonetas, autobuses o vehículos de carga, en este caso habrá que identificar qué tipo de mercancía transporta. En caso de que fuese MMPP se aplicarán las pautas del procedimiento de actuación existente a tal efecto del CBCM.
- Posición de los vehículos y gravedad de los daños. Descripción .
- Mecanismo de producción del accidente: salida de vía, vuelco, alcance, colisión frontal, colisión fronto-lateral...etc. Una idea aproximada de lo ocurrido nos permitirá:
 - Comprender la biomecánica de las lesiones de las víctimas.
 - Orientar en la elaboración del Plan de Acción.
- Incendio
- AMV
- Tipo de propulsión de los vehículos afectados.
 - Gasolina/gasoil.
 - GLP. GNC.
 - Híbridos/eléctricos.
- Continuidad del sistema eléctrico del vehículo, para utilizarlo en conveniencia antes de su desactivación, y tomando medidas de seguridad suficientes para trabajar mientras esté activo, y su desactivación preventiva cuando se estime.
- Otros aspectos del vehículo comentados en la “evaluación de riesgos”

Evaluación 360. Entorno.

- Urbano / industrial / rural / forestal.
- Tipo de vía: autopista- autovía, desdoblada, bidireccional, camino.
- Número de carriles por sentido, arcones, medianas, elementos de protección, iluminación.
- Tramos peligrosos: cambios de rasante, curvas, puentes, túneles y similares.
- Accesos. Dimensiones.

- Posibilidad toma de tierra de helicóptero.
- Densidad de circulación.
- Señalización de la vía.
- Condiciones ambientales: calor, agua, nieve, fuertes vientos.
- Otros elementos: pilares, árboles, postes, paneles de señalización.

Evaluación 360. Medios.

En Clave 3, en Clave 2 (tiempo estimado) y necesarios.

- Medios propios: BRP, FSV, UMJ3; necesidad de BNP (Vehículos pesados, energías alternativas, otros) VIA/L, BSA, vehículo apícola, UIS (tablones para Vehículos Pesados), UMJ2.1, otro tren de AT, etc.
- Medio ajenos:
 - Agentes de Ordenación del tráfico.
 - Sanitarios.
 - Mantenimiento y señalización de carreteras.
 - Otros: Grúas, vehículos cisterna, técnicos de empresas, recogida de residuos, etc.

Evaluación 360. Seguridad.

Valoración de medidas y EPI's a utilizar en el accidente por su tipología y riesgos asociados:

- Nivel U2 como nivel de seguridad por defecto con protección ocular. Podrá optarse por el casco convencional (forestal) en caso del Bombero Sanitario.
- Nivel U1: Esta opción será escogida JUSTIFICADAMENTE en casos de riesgos por estrés térmico y/o espacios con accesibilidad muy reducida, sustituyendo las botas forestales por las botas de protección con puntera reforzada. Debe incluirse protección ocular.
- N1: En caso de incendio asociado al accidente; MMPP en su caso y según procedimiento RBQ.

En el caso de los guantes, en cualquiera de sus niveles, se podrán sustituir los de fuego por los "NO fuego" garantizada la ausencia de riesgo de incendio.

En el caso de los verdugos, en cualquiera de sus niveles, podrán no incorporarse, garantizada la ausencia de riesgo de incendio.

Información a facilitar al Grupo de Seguridad.

Dada la repercusión legal y administrativa de los accidentes de tráfico (más aún si alguna persona resulta fallecida), debe ser un objetivo para el Mando del Grupo de Intervención preservar el escenario para el futuro hallazgo de vestigios, minimizando y comunicando al Mando del Grupo de Seguridad las modificaciones ocasionadas. La información a facilitarles respecto a cómo se encontraba el vehículo a nuestra llegada será principalmente:

- Posición inicial del/os vehículo/s

- Deformación inicial por el impacto previa a la utilización de equipos y herramientas
- Número de víctimas y ubicación (delantero, trasero, exterior)
- Identificación del conductor.
- Posición de la marcha de la caja de cambios del vehículo.
- Estado de los cinturones de seguridad (tensado/destensado).
- Restos de huellas/vestigios en calzada.
- Entrega de llave a Grupo de Seguridad.

Fase 4: Aseguramiento del escenario. Control de riesgos.

Todas las actuaciones deben llevarse a cabo garantizando, en primer lugar, la seguridad de las personas que intervienen en el accidente.

La F4 incluye toda tarea a realizar para crear un entorno suficientemente seguro para poder trabajar y poder desplegar el plan de acción.² (F5).

Las medidas por tanto irán encaminadas a permitir la aproximación y actuación y por otro lado a controlar los riesgos iniciales y dinámicos propios del escenario en cuestión. Muchas de estas medidas redundarán paralelamente en la seguridad de las víctimas implicadas.

Control de riesgos por tráfico rodado.

Evitando invasiones a la zona caliente mediante el corte y/o regulación del tráfico a través de señalización e indicaciones, con el objeto de contar cuanto antes con un área de exclusión de tráfico rodado.

Control de riesgo por caída de vehículo inestable.

En este caso será primordial realizar un aseguramiento urgente y valorar los riesgos.

Control de riesgo por incendio.

Si no se ha producido el incendio: acciones de prevención.

Mantener un miembro del equipo en prevención con un agente extintor en puesta de espera (línea de agua y extintores) máxime si existe derrame de combustible.

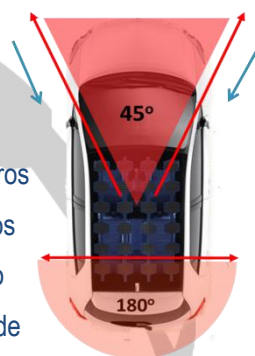
Neutralizar puntos potenciales de ignición (corte de batería). Antes de desconectar, habrá que valorar ciertos sistemas eléctricos que podamos manipular en beneficio del Plan de Acción. La desconexión de la batería garantiza la anulación de fuentes de ignición que se puedan generar en el sistema eléctrico del vehículo, previene el reencendido del motor casualmente, en algunos vehículos híbridos desconecta la batería de HV, y vacía condensadores de activación de sistemas de protección pasiva.

2 Ej: La estabilización de un vehículo en un terraplén con riesgo de caída, sería fase 4; la estabilización como la entendemos como etapa inicial para poder realizar todo lo demás, sin riesgo inminente para los trabajadores, es plan de acción, fase 5, inmediato, intermedio u óptimo, en función de circunstancias, pero que no caiga el vehículo por el terraplén o encima de un BB, se debe hacer indefectiblemente para poder trabajar.

Con incendio activo:

La primera acción es proteger a las víctimas atrapadas. Si el fuego amenaza con llegar al vehículo en el que se encuentra la víctima, se debe proteger, evitando que los gases y la temperatura lo alcancen. Hay que averiguar qué está ardiendo y utilizar las técnicas y agentes extintores adecuados para su extinción. Se deberá además realizar las siguientes acciones:

- Posicionamiento prioritario de la BRP favorable para la extinción. (Valorar barlovento y distancia)
- Evitar en aproximación 45° frontales y parte trasera
- N1 de protección
- Iniciar la extinción a distancia de seguridad.
- Comenzar la extinción desde parte delantera hacia atrás. Primeros chorros al suelo, inmediatamente bajo el vehículo. Luego deben dirigirse los chorros hacia el habitáculo del mismo. Rebajadas calorías, forzar el capó para rematar el espacio del motor. Reduciendo caudal y abriendo cono de ataque.
- Refrigerar continuamente las zonas de airbag y concluir la extinción con espuma, evitando reigniciones indeseadas.
- En caso de pendientes, colocar cuñas y/o elementos de fortuna para impedir movimientos erráticos del vehículo
- Abrir maletero siempre que sea posible para ver contenido.
- Desconectar baterías del vehículo ardiendo.
- En caso de GNC, GLP e Hidrógeno, permitir incendio controlado, sin apagar llama, incrementar área de exclusión de tráfico rodado y ZC.
- En eléctricos e híbridos, intentar inundar la batería con agua.



Control de riesgo por derrame de combustible.

Se tratarán según su cantidad de la siguiente forma:

- **Gasolina.** Eliminar puntos de ignición. Neutralizar cubriéndolo con espuma en caso de que sea abundante, nunca absorbiéndolos con materiales como sepiolita, arena, etc. ya que retrasaría su evaporación alargando el tiempo de exposición al riesgo. Los derrames pequeños de gasolina se dejarán evaporar, o se les dispersará con agua.
- **Gasoil.** Al igual que la gasolina, si son derrames abundantes se les cubrirá con espuma, pero los pequeños derrames se cubrirán con sepiolita.
- **Aceite.** Es necesario cubrirlo con material absorbente como sepiolita o arena.

- **Líquidos refrigerantes, líquidos de frenos, agua.** No se cubrirán con material absorbente, ya que se generaría barro que puede convertir la zona en peligrosa por el resbalamiento del personal intervinientes.

Control de riesgo por colapso de estructura.

Cuando en el escenario estén afectados por daños que comprometan su estabilidad elementos como árboles, postes, estructuras, vallados, etc. Evaluar el riesgo de inestabilidad o caída y asegurar, neutralizar o eliminar dicho elemento.

Control de riesgo eléctrico.

Identificar posible contacto con elementos bajo tensión, como farolas, postes eléctricos, torretas de alta tensión, armarios de protección y similares. Realizar el corte de tensión antes de realizar cualquier acción.

Control de riesgo por activación fortuita de sistemas de protección pasiva.

Pueden ser airbag, pretensores de cinturón de seguridad, sistemas de protección antivuelco (ROPS), etc. El mando tras identificar los sistemas no desplegados comunicará esta información al personal interviniente, tomando las acciones necesarias para minimizar el riesgo, como por ejemplo colocar las protecciones que impidan el despliegue accidental de los airbags y desconectar las baterías del vehículo.

Control de riesgos asociados al tipo de propulsor del vehículo.

Determinar la fuente de energía motriz de los vehículos implicados, los riesgos que implican y su tratamiento para neutralizarlos. Pueden ser:

- Alimentación por gasolina y gasoil.
- Alimentación por Gas licuado de petróleo (GLP) y Gas Natural Comprimido (GNC)
- Vehículos eléctricos e híbridos.
- Alimentación por hidrogeno
- Motores sobrealimentados con Óxido Nitroso

BOMBEROS

Comunidad de Madrid

Pautas de rescate en vehículos singulares.

ELÉCTRICO / HÍBRIDO	GNC	GLP	HIDRÓGENO
NiMH / Li-ion / LMP 12v - 650v	>1 depósitos conectados Gas natural a 200 bar Metano (más liviano que aire)	70 - 80 litros GLP GLP a 7,5 bares (lleno 80%) Prop / butano en pesados	1 ó 2 depósitos de composite H2 a 350 – 700 bar 230-360 v
Depósito adicional de gasolina + motor	Depósito adicional de gasolina	Depósito adicional de gasolina	Pila combustible (baterías)
Corte autom. de tensión	Válvula autom. de cierre Válvula alivio (1 por depósito) Llave exterior cierre manual	Válvula autom. de cierre Válvula alivio 27 bar Fusible a 110°C	Válvula autom. de cierre Fusible a 110°C (3 min)

Existen nuevas tecnologías (energías alternativas) de propulsión de vehículos, tales como electricidad (puros o híbridos), gas (GLP, GNL, GNC) o hidrógeno (gas+ eléctrico), que añaden un riesgo específico más a controlar. Cada una de estas modalidades será desarrollada por su Instrucción Técnica (IT) correspondiente, que complementará el presente procedimiento. A continuación, se exponen las pautas genéricas a seguir en caso de vehículos que puedan estar propulsados por alguna de las nuevas tecnologías

1. Identificar propulsor.
2. Cortar encendido, extraer llave y alejar tarjeta de contacto.
3. Inmovilizar vehículo evitando movimientos indeseados (calzos y freno de mano)
4. Cortar batería y comprobar dicha acción con el *warning* del vehículo
5. Obtener hojas de rescate e información a través de códigos QR (in situ o CECOP).
6. Cortar suministro (batería de Alta tensión, depósito combustible) si no se ha producido automáticamente y el vehículo cuenta con llave manual de cierre.
7. Vigilar la evolución de las baterías de Alta tensión y/o los depósitos de combustible.

Fase 5: Despliegue. Plan de Acción.

Analizado el VRIEMS y establecido el máximo grado de aseguramiento del escenario (F3 y F4) el Mando trazará (diseñará) un Plan de Acción viable, eficaz y seguro, que transmitirá, supervisando los trabajos asignados a cada miembro de las dotaciones actuantes y reevaluándolo constantemente dentro de un escenario de por sí, dinámico.

El Plan de Acción escogido tendrá que ser adecuado a la situación, llegando a un equilibrio entre las necesidades sanitarias de las víctimas (información proveniente del Grupo Sanitario o en su ausencia por CBCM), las posibilidades de rescate, el tiempo empleado y la seguridad. Por tanto, es preciso coordinar la estrategia de rescate con el Mando del Grupo Sanitario, buscando el consenso entre las necesidades médicas y las alternativas técnicas, informando al Mando del Grupo Sanitario de los trabajos que se van a realizar y el tiempo asociado.

Si bien de forma genérica en el CBCM se establecen dos tipos de planes de acción (Plan Óptimo y Plan Inmediato) los accidentes de tráfico comportan ciertas peculiaridades que requieren el manejo de tres tipos de planes de acción: Plan Óptimo, Plan Rápido y Plan Inmediato.

El criterio que rige fundamentalmente la elección de uno de estos tres tipos de plan de acción es el tiempo disponible para ejecutarlo, condicionado mayormente por el estado de la víctima.

Ante el caso de disponer de muy poco tiempo (víctima muy grave o riesgo inminente) se optará por un Plan Inmediato. Si se dispone de un margen razonable de tiempo, optaremos por un Plan Óptimo.

Como tercera alternativa y con una disponibilidad de tiempo intermedia, se encuentra el Plan Rápido (víctima grave) que, por un lado, siempre se incluirá de forma potencial dentro de un Plan Óptimo (pudiéndose activar ante el empeoramiento de la víctima), y por otro, que puede ser elegido como una primera opción de tipo de plan de acción.

PLAN ÓPTIMO

Cuando la situación de estabilidad de la víctima lo permita, según la información facilitada por los sanitarios, y el entorno sea seguro, el rescate de la misma podrá acometerse con adecuado margen de tiempo.

El Plan Óptimo busca conseguir los máximos huecos interiores y exteriores posibles, de forma que se pueda realizar una buena valoración de la víctima y una manipulación segura durante el proceso de extracción, manteniendo alineado el eje cabeza-cuello-tronco del accidentado, evitando así, con las máximas garantías posibles, una lesión medular o el agravamiento de sus lesiones, prefijando un itinerario de extracción adaptado y adecuado a su posición y necesidades, preferentemente ángulo 0º o al menos la menor angulación posible.

Dentro de todo Plan Óptimo debe estar siempre incluida la previsión de un Plan Rápido, aunque finalmente no se ejecute, pero que, llegado el caso de activación, su desarrollo sea efectivo.

PLAN RÁPIDO

En el Plan Rápido la disponibilidad de tiempo es menor que para el Plan Óptimo. El Plan Rápido puede ser el tipo de plan de acción elegido en primera opción o activarse en el transcurso de un Plan Óptimo, en el que debe estar previsto, ante una evolución desfavorable que exija mayor rapidez.

Se persigue la creación en el vehículo de los máximos huecos interiores y del mínimo hueco exterior necesario para la extracción de la víctima con material de inmovilización adecuado al tiempo disponible. Procediendo primero a habilitar el hueco de salida para después descargarse y extraer.

PLAN INMEDIATO

Prima la inmediatez, debido a la gravedad de la víctima (Muy Grave) y/o a los riesgos presentes. Esta situación podrá darse a nuestra llegada o de forma sobrevenida durante el desarrollo de la intervención, bien si el Mando del Grupo Sanitario determina que existe una patología de riesgo vital inminente que exija la adopción de medidas urgentes de extracción de la víctima, o bien a requerimiento del Mando del Grupo de Intervención debido a los riesgos a los que está expuesta, lo que puede conllevar inmovilizaciones mínimas pero suficientes con materiales específicos, o ninguna si es crucial.

Puede darse el caso de que se inicien técnicas sanitarias de emergencia en el mismo lugar del atrapamiento donde se encuentra la víctima si no es posible su extracción urgente.

ELECCION DEL PLAN O PLANES

Para conseguir el mayor éxito de supervivencia, el Mando de CBCM tendrá previstos dos tipos de Planes de Acción:

- Uno con mayor espacio y, en consecuencia, mayor tiempo de ejecución y
- Otro con menor espacio y por lo tanto, menor tiempo de ejecución.



Se desarrollarán los dos planes seleccionados, ejecutando en primer lugar el de menor espacio y menor tiempo de ejecución y posteriormente el de mayor espacio y mayor tiempo de ejecución. Se desarrollará un único plan cuando se seleccione el Plan de Inmediato o cuando se seleccionen dos tipos de Planes y estos, por las circunstancias del accidente, conlleven el mismo tiempo de ejecución.

En los atrapamientos físicos, no se recomienda la liberación de la víctima sin estar presentes los Servicios Sanitarios y bajo su autorización, ya que se desconoce la evolución clínica de la víctima post liberación y es necesaria la presencia de Sanitarios. En cualquier caso, antes de eliminar el atrapamiento físico de la víctima, debemos procurar una vía de extracción (aunque finalmente no sea necesario su uso) como primeras acciones del Plan elegido.

A medida que el plan se ejecuta debemos hacer un seguimiento de su evolución, verificando su efectividad y desarrollo según lo previsto y en el tiempo estimado. Si el plan no se desarrolla favorablemente o surgen imprevistos, debemos tener capacidad de adaptación.

Si el plan no se desarrolla favorablemente o surgen imprevistos, debemos tener capacidad de adaptación, y valorar ejecutar un plan alternativo.

Acciones generales del Plan de Acción.

- 1. Estabilización del vehículo.
- 2. Abordaje. Acceso sanitario.
- 3. Estabilización de la víctima.
- 4. Descarcelación.
- 5. Extracción.

5.1. Estabilización del vehículo.

Como regla general no se entrará al interior de un vehículo sin estabilizar. La primera entrada al vehículo debe contar con la orden expresa del Mando del Grupo de Intervención. Objetivos:

- Evitar los posibles movimientos del vehículo con la finalidad de evitar daños a víctimas e intervinientes y facilitar otras tareas posteriores.
- Evitar que durante el transcurso de las acciones de rescate la carrocería del vehículo accidentado puede producir movimientos no deseados que generaren lesiones adicionales a la víctima.
- Proporcionar una plataforma sólida para las intervenciones médicas. En atrapamientos físicos, las víctimas están unidas al vehículo accidentado. Por ello, la estructura de apoyo debe garantizar que el vehículo no se mueva durante las acciones de rescate que se efectúen. La estabilización del vehículo debe desarrollarse antes de iniciar cualquier otra acción.
- Proporcionar una plataforma sólida para el uso de herramientas hidráulicas y evitar que el vehículo se siga deformando.

Dependiendo de la posición en la que queden el/los vehículos, la estabilización irá encaminada a evitar los movimientos horizontales, verticales, de rotación y balanceo que pueden tener los vehículos siniestrados, con el fin de alcanzar los objetivos anteriormente propuestos.

El material, tareas y proceder quedarán descritas en las Instrucciones Técnicas correspondientes.

Según la complejidad de la estabilización del vehículo o los vehículos implicados en un accidente de tráfico, la estabilización podemos clasificarla en primaria y secundaria.

Estabilización primaria

Es la estabilización mínima necesaria que tiene como objetivo el acceso del sanitario dentro del vehículo en el cual se encuentra la víctima.

La estabilización primaria, de forma excepcional, cuando el estado de las víctimas es tan grave que resulte prioritario entrar rápidamente en el vehículo, puede ser necesario realizarla de forma manual y sólo se realizará cuando se den las suficientes garantías de seguridad para quienes la realizan. En cuanto el sanitario llega a la altura de la víctima, con el objetivo principal de tener acceso a su vía aérea, la estabilización manual se retira de forma gradual y se prosigue con la estabilización del vehículo.

Estabilización secundaria o definitiva

Estabilización completamente desarrollada que permite que se puedan realizar los posteriores trabajos de forma segura tanto para la víctima como para los rescatadores.

Re-Estabilización.

Durante el proceso de rescate el vehículo debe mantenerse inmovilizado. Para ello, se mantiene una continua re-estabilización, destacando tres momentos:

- Cambios de peso por la entrada o salida de intervinientes del vehículo, o quitar elementos de la carrocería, como puertas o techos.

- Corte de elementos del chasis con fuertes tensiones, como pilares sometidos a compresión.

- Antes de la extracción de la víctima, para garantizar la completa inmovilización del vehículo y conseguir una plataforma sólida y estable. Como regla general no se entrará al interior de un vehículo sin estabilizar.

La estabilización del vehículo tiene que ser la necesaria para garantizar la entrada al interior del sanitario sin que se produzcan movimientos en el interior del habitáculo.

Movilización de vehículos con víctimas en su interior.

Excepcionalmente, puede ser necesario que en el Plan de Acción se incluya la movilización del vehículo con la víctima dentro. Es contrario a los principios de estabilización en accidentes de tráfico, pero puede ser necesario debido a:

- Seguridad, por riesgos imposibles de contener.
- A la imposibilidad de realizar el rescate debido a la posición del vehículo y/o víctima.
- A no poder ejecutar el rescate en unos tiempos adecuados a las necesidades de la víctima.

Si tras una correcta evaluación, contemplando todos los aspectos de la intervención y del estado y necesidades de la víctima, se decide movilizar el vehículo, siempre habrá que considerar:

- Si se puede realizar esta maniobra con seguridad para víctima e intervinientes,
- Si tenemos los medios para realizarlo, y
- Si lo podemos hacer sin provocar en la víctima daños mayores a los que queremos evitar.

Una vez decidido, para llevarlo a cabo habrá que:

1. Inmovilizar de forma exhaustiva a la víctima con los medios posibles incluyendo en el interior a personal junto a la víctima controlando y manteniendo la máxima inmovilización de ésta durante la movilización del vehículo.
2. Retirar la estabilización, o la parte de ella necesaria para ejecutar el movimiento.
3. Realizar el movimiento de forma controlada.
4. Re estabilizar el vehículo tras el movimiento para continuar con el rescate.

En rescates en los que la víctima presente un atrapamiento físico (o atrapamiento físico tipo 2) realizar dicha movilización es especialmente complejo, pues todo movimiento provocado en el vehículo puede transmitirse directamente a la víctima a través de las estructuras que le atrapan.

En estas situaciones de atrapamiento, y si fuera totalmente imprescindible realizar dicha movilización del vehículo con la víctima dentro, habrá que tomar las medidas necesarias para su protección y que minimicen la posibilidad de provocar daños en ella.

5.2. Abordaje. Acceso sanitario.

En caso de no contar con acceso a la víctima, las tareas de soporte vital básico se harán desde el exterior hasta la creación de accesos y mejora del posicionamiento para tal fin. El acceso ideal al vehículo debiera estar conformado por el bombero sanitario y un Sanitario. Además hay que tener en cuenta que el bombero sanitario no sólo asiste a la víctima, sino que ofrece información del interior del vehículo al Mando de la intervención, realiza trabajos in situ dentro del habitáculo, etc. Trabajos e informaciones que a veces, son esenciales para el devenir de la intervención. Con ambos grupos presentes en el lugar del accidente ambos Mandos valorarán si es el bombero sanitario o el Sanitario quien se introduce en el vehículo o incluso se intercambian llegado el caso. Este hecho exige de una óptima coordinación entre ambos mandos. En caso de ausencia de recursos sanitarios, será el bombero sanitario quien acceda al vehículo accidentado, siempre con él estabilizado y orden explícita del Mando de la intervención. Introducir un miembro de la dotación en el interior tiene por objeto:

- Maniobras de soporte vital básico.
- Reconocimiento de las lesiones. Identificar ante todo aquellas víctimas críticas que necesitan reanimación inmediata
 - Determinar el nivel de atrapamiento.
 - Valorar aspectos de seguridad interior.
 - Aportar al mando de la intervención información que le sirva para declarar la zona accesible.
 - El mando tras reconocimiento del vehículo valorará el acceso a utilizar o la creación del mismo.

5.3. Estabilización de la víctima.

En ausencia del grupo sanitario, nos basaremos en los siguientes principios de prioridad:

- La salvación de la vida tiene preferencia sobre la de un miembro, y la conservación de la función sobre la corrección del defecto anatómico.
- Las principales amenazas para la vida están constituidas por las llamadas lesiones de riesgo vital o causas de muerte salvable: la asfixia, la hemorragia y el shock.

Aplicaremos la valoración ABCD y las maniobras de soporte vital correspondientes.

5.4. Descarcelación.

Si la víctima tuviera un atrapamiento físico, en el Plan de Acción la prioridad será liberar a la víctima del atrapamiento lo antes posible. El atrapamiento físico supone un peligro para la víctima, pues impide su extracción. Liberar dicho atrapamiento en primer lugar nos permitirá extraerla en caso de urgencia.

No obstante, la liberación de un atrapamiento físico de la víctima requiere una valoración exhaustiva de la situación, en conjunto con el equipo sanitario.

Así, en el caso de atrapamientos que afecten a tronco y vías respiratorias, estos dificultan la capacidad de ventilación de la víctima, por lo que deberán ser liberados lo antes posible.

Pero en el caso de atrapamientos de abdomen, pelvis y miembros que pueden tener implicado lesiones de tipo hemorrágico, su liberación puede provocar cambios hemodinámicos en la víctima y deben ser liberadas muy controladamente y con una gran coordinación con el equipo sanitario presente y teniendo la vía de extracción ya creada o crearla simultáneamente con el desatrapamiento.

Las técnicas de intervención a aplicar en esta fase serán las descritas en las Instrucciones Técnicas correspondientes.

5.5. Extracción.

Dadas las implicaciones de esta maniobra en la salud de la víctima una vez liberada, es el Mando del grupo Sanitario quien valida la extracción propuesta por el CBCM o bien determina otra por cuestiones médicas, siempre y cuando sea viable técnicamente bajo el criterio del Mando del CBCM. Una vez acordada, la maniobra de extracción a zona segura será dirigida en su traslado por estos últimos (CBCM) y debe realizarse siguiendo las técnicas más eficientes y en las mejores condiciones de soporte vital para la víctima.

Inmovilización de la Víctima

Previo a la extracción de la víctima será preciso inmovilizar a esta, según las necesidades médicas indicadas por los sanitarios y contando como principio básico el “no mover”. Se escogerán los materiales sanitarios de traslado indicados por el Mando del grupo Sanitario (férula, tablero, camilla de cuchara, etc.), siendo los miembros sanitarios los que tendrán prioridad en seleccionar y colocarlos sobre la víctima, a no ser que el escenario impida su acceso, en cuyo caso lo hará el CBCM bajo indicaciones del Mando del Grupo Sanitario.

Dirección de Vía de Extracción.

Uno de los aspectos más importantes a la hora de decidir la vía de extracción, es la dirección que indique el conjunto cabeza-cuello-tronco de la víctima, con intención de alterar el mínimo posible el ángulo que haya que movilizar. En general se buscará la extracción en ángulo cero. La referencia para determinar el ángulo de extracción viene determinada por el eje vertebral de la víctima, no por el eje del vehículo. Así que si la víctima, ya sea en asientos delanteros o traseros, se encuentra cruzada, girada o tumbada, se debe realizar el traspaso a la tabla en ángulo cero, pudiéndose extraer en otra dirección final a la inicial por la que se introdujo dicha tabla.

Extracción de la Víctima.

Dirigida por el CBCM. Antes de iniciar la extracción, todo el personal que va a participar en ella deberá conocer brevemente el estado y principales lesiones de la víctima, para no agravar éstas en su movilización. Los participantes conocerán previamente el itinerario a realizar y en qué condiciones. Por lo que a la hora de trasladar a la víctima, la coordinación de movimientos, las órdenes de inicio y fin, las distancias óptimas de desplazamiento, la dirección de salida del vehículo, etc. deben ser conocidas. La persona que esté manteniendo el control de la cabeza será quien dirija y coordine dichos movimientos, dando las órdenes de inicio y fin de cada uno de ellos.

Fase 6: Repliegue.

Tras la Clave 4 y una vez realizado el rescate de la víctima ya en manos del personal sanitario, se procederá a la recogida del material utilizado en la intervención, equipados completamente después de un pequeño descanso donde se aprovechará para hidratarse y comentar in situ alguna observación.

En esta fase se informará a los recursos sanitarios de la necesidad o no de su presencia en el lugar, bien como recurso preventivo del propio CBCM mientras se ejecutan las tareas de recogida de material, o su paso a Clave 5.

El desmontaje y retirada de material será ordenada y dirigida por el mando, supervisándola. A priori, cada miembro de la dotación se encargará de recuperar el material que tiene asignado (extintor, rescate, sanitario, otros)

1. Retirada de herramientas a tensión (RAM, separador...)
2. Retirada de la estabilización.
3. Retirada general de material. Retirada de los medios preventivos (extintor y pronto socorro).
4. Retirada de señalización si procede.

Si no están presentes servicios de mantenimiento integral de la vía, personal de carreteras, etc., los bomberos deben retirar todos los elementos que entrañen riesgo a la circulación (partes de los vehículos siniestrados, cristales, manchas de aceite etc.). También se colaborará con el Grupo de Seguridad en la retirada de los vehículos de la vía por las grúas desplazadas al lugar para que se pueda restablecer el tráfico lo antes posible, siempre teniendo en cuenta la seguridad de todo el personal interviniente.

El mando de la dotación verificará que los riesgos neutralizados durante el rescate continúan estándolo durante el proceso de retirada de la vía y colocación en grúas para su seguro traslado.

Una vez terminada nuestra labor y recogido el material el Mando comunicará a CECOP nuestro regreso al parque con la Clave 5

Fase 7: Regreso.

Repostajes de abastecimientos en su caso (combustible, agua) previa llegada al parque, informando a CECOP en su caso de inoperatividad del recurso (C0).

A la llegada al Parque, el mando hará saber nuestra situación comunicando la Clave 6 a CECOP.

Acciones del Mando de la Intervención una vez en el parque:

- Cumplimentar el PPS, Parte de Prestación de Servicio.
- Cumplimentar el Parte de accidente/incidente en su caso.
- Informar a CECOP para reposición por Almacén de equipos y/o material necesario.

- Informar a la Unidad Médica (vía CECOP) de algún accidente sobrevenido con algún miembro de la dotación.
- Dirigir un análisis post-incidente de la intervención en caso necesario.

Mientras, el resto de la dotación garantizará la Clave 1 del recurso al que están asignados con la reposición y/o limpieza de los materiales utilizados.

Aseo personal, hidratación y acondicionamiento para zona limpia.

Redacción del PPS.

El PPS debe incluir la información de la guía para su cumplimentación -reflejada en el margen derecho del mismo- y además el siguiente contenido, más específico para AT:

Escenario inicial:

- Qué se vio al llegar, descripción del VRIEMS a nuestra C3: vehículos implicados (número, posición, ubicación; víctimas (interior y exterior) ubicación.
- Riesgos, tipo de incidente que se presenta
- Tipo de vía y características: nº carriles, sentidos, cambios de rasante, curvas, cruces, rotondas, etc.
- Medios ajenos a nuestra C3: tipología, acciones que acometían en ese momento
- Inclusión de la información a facilitar al Grupo de Seguridad descrita en el presente procedimiento.
- Ubicación exacta del accidente (PK, vía, sentido, carril)

Medios ajenos

- GC, PL, SUMMA, Mantenimiento Carreteras, PC, Prensa M112, otros.
- Presentes en el lugar, cuantía, tipología y tareas asignadas por nuestra parte. En caso de incidencias, reflejarlas, con descripción de lo sucedido e identificando responsables.

Personas de contacto

- Conductores vehículos implicados, ocupantes, en la medida de lo posible

Bienes afectados

- Vehículos implicados, marca, modelo, propulsión, grado de afectación por el accidente
- Tipología: pesado, ligero, autocar, articulado, remolque, caravana, etc.

Personas afectadas

- Cuantía e Identificación de heridos leves o graves, y fallecidos en su caso.
- En caso de fallecidos y NO presencia de efectivos de Seguridad, indicar quiénes custodian el cadáver hasta la llegada de éstos.

Tareas

- Despliegue del procedimiento por fases, tareas más relevantes de cada una de ellas relacionadas con la seguridad, extricación, extinción y posterior limpieza de calzada y recogida de material.

Escenario final

- Reflejo del estado del accidente a nuestra C5.
- Tareas pendientes, delegaciones a medios ajenos,
- Quién se queda a cargo de la intervención.
- Estado de circulación de la vía, previsión.
- Transporte de los vehículos accidentados por parte de medios de auxilio (grúas)

AMV

Los accidentes con múltiples víctimas cuentan con aspectos específicos respecto a los accidentes de tráfico convencionales, sobre todo en las tres primeras fases de la intervención.

Estos casos están desarrollados en el “Procedimiento de Triage asistencial o primario del CBCM”, a complementar con los detalles del presente procedimiento específico de MMVV en AT.

Fase 1: Salida.

CECOP nos facilitará el número de vehículos implicados y el número de personas posiblemente atrapadas y/o afectadas por el accidente. En caso de un único vehículo con pasajeros, paralelamente a la salida, CECOP solicitará un posible listado de pasajeros a la empresa del autocar accidentado.

En la preparación mental se deberá tener en cuenta el dimensionado de la zonificación con el previsible trasiego de medios sanitarios.

Fase 2: Llegada.

Ralentizar la velocidad del vehículo ante la posible existencia de personas deambulando por la zona, con el consiguiente riesgo de atropello.

Ampliar zona caliente inicial, evitando ubicar los vehículos muy cerca de la zona afectada, lo que impediría la entrada de más recursos y una deficiente delimitación de zonas.

Valorar la ubicación del Área de concentración de víctimas (ACV), el Área de verdes (AV), el punto de encuentro de vehículos sanitarios para la posterior carga en ambulancias, y el Puesto Sanitario Avanzado (PSA)

Establecer zonas de entrada y salida tanto en el vehículo accidentado (p.e. autocar) como en las zonas de trasiego de recursos sanitarios.

Fase 3: Evaluación 360. VRIEMS.

Si es posible se destinará algún miembro de la dotación como apoyo al mando Intermedio a la evaluación de riesgos y se delegará la evaluación de las víctimas en el bombero sanitario si es posible también con apoyo, con el objetivo de obtener información lo antes posible de la magnitud del siniestro.

En cuanto se tenga confirmación de AMV, CECOP valorará la activación de recursos con material óptimo para la estabilización de vehículos pesados (tablones para apeos principalmente). La dotación destinada al rescate, con el ánimo de priorizar a las víctimas implicadas realizará la evaluación de dos grupos de información al respecto:

- **Condicionantes del rescate:** riesgos todavía no neutralizados, proximidad a los mismos, grado de atrapamiento, evolución previsible del accidente, etc.
- **Diagnóstico clínico:** a través del triaje de asistencia; sin medios sanitarios presentes en ZC o con previsión de llegada no inmediata de éstos, se valorará el estado clínico en base al diagrama establecido en el apartado “definiciones”, complementándose con ciertos gestos salvadores como el taponamiento de hemorragias, la apertura de vías aéreas y la colocación de cánulas.

Se apoyará a las posibles víctimas en su auto evacuación o evacuación asistida, dirigiéndoles hacia el ACV y si no se ha establecido todavía, a un punto de referencia para posterior conteo y valoración médica. Es aconsejable que el ACV esté cercana a algún vehículo del CBCM para tomarlo como referencia y dirigirles allí.

Ante un escenario con varios vehículos accidentados separados, la declaración de Zona Accesible por parte del Mando, se determinará vehículo por vehículo, como accidentes independientes, teniendo en cuenta la interacción entre ellos (derrames, inestabilidades, etc.).

Las fases 4, 5, 6 y 7 se desarrollarán como accidentes individuales, teniendo en cuenta la previsible necesidad de recursos específicos para la estabilización en caso de autocares (tablones, grúas de gran tonelaje)

El PMA incluirá al Mando del Grupo Sanitario (Jefe del Dispositivo sanitario, identificado con dicho chaleco) siendo el ACV comandada por el Jefe de Triage, identificado igualmente con chaleco de esta denominación (“Jefe Triage”).

8. Sistemática de intervención del CBCM en AT.

Se incluye una tabla con la sistemática del tren de salida del parque.

La llegada de J3.X conlleva la supervisión de las acciones emprendidas por el Mando de la Dotación, la aprobación a su Plan de Acción y la coordinación con los Mandos del resto de grupos presentes, sanitarios y/o seguridad, descargando al Mando de la dotación y facilitando el centrarse en su equipo y objetivos. La comunicación con CECOP será realizada también por el J3.X (información, petición de medios, incidencias, etc.)

El CJ podrá ser implicado en alguna de las tareas a criterio del J3.X en coordinación con el Mando de la dotación y las necesidades y disponibilidades de la intervención.



Sistemática AT para 9 componentes.

Distribución de tareas por roles operativos con dotación completa de BRP+FSV y UMJ3

		BRP					FSV		UMJ	
		MI	C1	B1	B2	B3	C2	B4	J3	CJ3
				E1						
		DIRECCIÓN Y CONTROL	SEGURIDAD	EYR		SANITARIO	MATERIALES	SEÑALIZAR	SUPERVISAR	APOYO
F1	IDA	CL2 CONFIRMAR DATOS CANAL DIRECTO CON FSV	RUTA	--		--	RUTA	CL2 CANAL DIRECTO CON MI	CL2	RUTA
F2	LLEGADA	CL3 COO GSEG DISTANCIAS ZONIFICACIÓN UBICACIÓN CONFIRMAR PRESENCIA OTROS SERVICIOS 1º COMUNICACIÓN A CECOP	UBICACIÓN	--		--	UBICACIÓN	CL3 SEÑALIZAR ACORDONAR	CL3 CONTACTAR MI JGSEG JGSAN VALIDAR ZONIFICACIÓN ACCESOS SALIDAS	--
F3	360	360 VRIEMS SOLICITAR AYUDAS	LOCALIZAR RIESGOS VH	EQUIPARSE		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO	--	--	REEVALUAR	--
F4	ASEGURAMIENTO ESCENARIO	NEUTRALIZAR RIESGOS DECLARAR ZONA ACCESIBLE	EXTINCIÓN + E1 TENDIDO PREVENCIÓN ESTABILIZACIÓN URG + E1 CONTROLAR RIESGOS VH DERRAMES AIRBAGS CORTE BATERÍA	EXTINCIÓN N-I		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO	--	--	VALIDAR MEDIDAS	APOYO LOCALIZAR BATERÍAS ENTORNO
F5	DESPLIEGUE PLAN DE ACCIÓN	COO GSAN PRIORIDADES PLAN DE ACCIÓN COO INTERVINIENTES	APOYO	ESTABILIZAR HUECO ACCESO EHSC/DPAC EXTRACCIÓN VÍCTIMA		ATENCIÓN VÍCTIMA CONTROL CERVICAL OXÍGENO SEGURIDAD INTERIOR DIRIGIR MOVILIZACIÓN EXTRACCIÓN	LONA MANEJO ESC ORDEN Y LIMPIEZA ZI	APOYO A B3 GENERAR HUECO INTERIOR (DESGUARNECER)	SUPERVISAR PLAN COO GRUPOS CL4	APOYO
F6	REPLIEGUE	TOMA DE DATOS REVISIÓN CONJUNTA CL5	RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA		RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA	TOMA DE DATOS CL5	TOMA DE DATOS
F7	REGRESO	REGRESO CL6 HIGIENE HIDRATACIÓN PPS	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN	REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN		REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN	REVISIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN	REGRESO CL6 HIGIENE HIDRATACIÓN PPS	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN

BOMBEROS
Comunidad de Madrid



Sistemática AT para 7 componentes.

Distribución de tareas por roles operativos con dotación de BRP+FSV, estando UMJ3 en Clave 2.

		BRP					FSV	
		MI	C1	B1	B2	B3	C2	B4
				E1				
		DIRECCIÓN Y CONTROL	SEGURIDAD	EYR		SANITARIO	MATERIALES	SEÑALIZAR
F1	IDA	CL2 CONFIRMAR DATOS CANAL DIRECTO CON FSV	RUTA	--		--	RUTA	CL2 CANAL DIRECTO CON MI
F2	LLEGADA	CL3 COO GSEG DISTANCIAS ZONIFICACIÓN UBICACIÓN CONFIRMAR PRESENCIA OTROS SERVICIOS 1º COMUNICACIÓN A CECOP CONTACTAR con JGSEG y JGSAN	UBICACIÓN	--		--	UBICACIÓN	CL3 SEÑALIZAR ACORDONAR
F3	360	360 VRIEMS SOLICITAR AYUDAS	LOCALIZAR RIESGOS VH	EQUIPARSE		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO	--	--
F4	ASEGURAMIENTO ESCENARIO	NEUTRALIZAR RIESGOS DECLARAR ZONA ACCESIBLE	EXTINCIÓN + E1 TENDIDO PREVENCIÓN ESTABILIZACIÓN URG + E1 CONTROLAR RIESGOS VH DERRAMES AIRBAGS CORTE BATERÍA	EXTINCIÓN N-I		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO	--	--
F5	DESPLIEGUE PLAN DE ACCIÓN	COO GSAN y GSEG PRIORIDADES PLAN DE ACCIÓN COO INTERVINIENTES	APOYO	ESTABILIZAR HUECO ACCESO HESC/DPAC EXTRACCIÓN VÍCTIMA		ATENCIÓN VÍCTIMA CONTROL CERVICAL OXÍGENO SEGURIDAD INTERIOR DIRIGIR MOVILIZACIÓN EXTRACCIÓN	LONA MANEJO ESC ORDEN Y LIMPIEZA ZI	APOYO A B3 GENERAR HUECO INTERIOR (DESGUARNECER)
F6	REPLIEGUE	TOMA DE DATOS REVISIÓN CONJUNTA CL5	RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA		RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA
F7	REGRESO	REGRESO CL6 HIGIENE HIDRATACIÓN PPS	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN	REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN		REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN	REVISIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN

Sistemática AT para 5 componentes.

Sistemática a utilizar en casos de activación de BRP desde un parque y FSV desde otro, por devenir de la guardia, tipología de parque o PIR.

A la llegada del resto de recursos se retomará la sistemática de 7 y 9 componentes según el caso, añadiéndose y redistribuyéndose las funciones detalladas para cada puesto.

Variaciones con respecto a la sistemática de 7:

- MI asume las funciones de C1 (Seguridad).
C1, liberado de funciones de Seguridad, asume las funciones de BB4 y C2 (Señalizar y Materiales).

FASES	FUNCIONES	MI	C1	BB1	BB2	BB3
		DIRECCIÓN Y CONTROL + SEGURIDAD	SEÑALIZAR + MATERIALES	EYR		SANITARIO
F1	IDA	CL2 CONFIRMAR DATOS CANAL DIRECTO CON DOTACIÓN	RUTA CANAL DIRECTO CON MI	CANAL DIRECTO CON MI		CANAL DIRECTO CON MI
F2	LLEGADA	CL3 COO GSEG DISTANCIAS ZONIFICACIÓN UBICACIÓN CONFIRMAR PRESENCIA OTROS SERVICIOS 1º COMUNICACIÓN A CECOP	UBICACIÓN SEÑALIZAR ACORDONAR	EQUIPARSE		EQUIPARSE
F3	360	360 VRIEMS SOLICITAR AYUDAS LOCALIZAR RIESGOS VH	TENDIDO DE PREVENCIÓN	APOYO EVALUACIÓN		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO
F4	ASEGURAMIENTO ESCENARIO	NEUTRALIZAR RIESGOS DECLARAR ZONA ACCESIBLE	APOYO ESTABILIZACIÓN	EXTINCIÓN N-I DERRAMES AIRBAGS CORTE BATERÍA		EVALUAR VÍCTIMA/ ACCESO
F5	DESPLIEGUE PLAN DE ACCIÓN	COO GSAN PRIORIDADES PLAN DE ACCIÓN COO INTERVINIENTES	LONA, TRASIEGO MATERIAL MANEJO ESC ORDEN Y LIMPIEZA ZC	ESTABILIZAR HUECO ACCESO HESC/DPAC EXTRACCIÓN VÍCTIMA		ATENCIÓN VÍCTIMA CONTROL CERVICAL OXÍGENO SEGURIDAD INTERIOR DIRIGIR MOVILIZACIÓN EXTRACCIÓN
F6	REPLIEGUE	TOMA DE DATOS REVISIÓN CONJUNTA CL5	RECOGER LIMPIEZA	RECOGER LIMPIEZA		RECOGER LIMPIEZA
F7	REGRESO	REGRESO CL6 HIGIENE HIDRATACIÓN PPS	RUTA REPOSTAJES HIGIENE HIDRATACIÓN	REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN		REVISIÓN REPOSICIÓN HIGIENE HIDRATACIÓN

BOMBEROS
Comunidad de Madrid