



TEMARI EDICTE  
EXCARCERACIÓ  
2026



Govern d'Andorra

Elaborat per:

Josep Sanz i Isak Lax

Oficial i sotsoficial, Unitat de Formació

Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvaments

Setembre 2024

## INDEX

<b>1. MATERIALS I EQUIPS</b>	<b>Pàg. 04</b>
<b>2. VEHICLES ESPECIALS</b>	<b>Pàg. 19</b>
2.1. Cotxes GPL	Pàg. 19
2.2. Cotxes elèctrics	Pàg. 21
2.3. Cotxes descapotables	Pàg. 26
2.4. Vehicles amb matèries perilloses	Pàg. 28
<b>3. SISTEMES DE SEGURETAT</b>	<b>Pàg. 34</b>
3.1. Seguretat primària o activa	Pàg. 34
3.2. Seguretat secundària o passiva	Pàg. 34
3.3. Seguretat terciària	Pàg. 45
<b>4. TRACTAMENT DE VIDRES</b>	<b>Pàg. 46</b>
<b>5. SEGURETAT EN LA INTERVENCIÓ</b>	<b>Pàg. 56</b>
<b>6. APROPAMENT I ATENCIÓ A LES VÍCTIMES</b>	<b>Pàg. 60</b>
<b>7. CONTROL DE RISCOS</b>	<b>Pàg. 63</b>
<b>8. NIVELLS D'ATRAPAMENT</b>	<b>Pàg. 68</b>

## **1. MATERIALS I EQUIPS**

Durant un servei, ja sigui d'accident de trànsit o d'alliberament d'una persona, utilitzarem un tipus de material específic a banda del nostre equip personal de bomber i materials que podem trobar als camions.

- Material personal d'intervenció
- Material de senyalització
- Material manual
- Material hidràulic
- Material d'il·luminació
- Material elèctric
- Material de protecció
- Material neumàtic

### **Material Protecció personal**

El nostre equip de protecció individual està compost pel vestit de bomber, casc, guants ( portarem uns guants de làtex a sota) .



### **Material de senyalització**

Per evitar el sobre accident i marcar la zona d'aquest, utilitzarem diferents tipus de senyalitzacions .

Els cons ens serviran per delimitar la zona o reconduir la circulació per un altre carril.





Al nostre vehicle, trobarem diferents senyals per informar de l'accident, obligar a reduir la velocitat o desviar el trànsit.



La cinta de Bombers, ens ajudarà a tallar carrers o delimitar zones on hi hagi un perill o estiguem treballant.



Si l'accident succeeix per la nit o en un dia de pluja o boira, tenim llums llampec per enganxar a les senyals de trànsit, per ampliar nostra seguretat .

### Material Manual

Parlem de material manual, tot aquest que no necessita de un motor per funcionar. trobem des de una pota de cabra fina a la sepiolita.

La sepiolita és un absorbidor de líquids. Quan es produeix un accident, sovint, trobem els líquids del motor (olis, benzina, etc.) a la zona on haurem de treballar, amb el perill de rrelliscar o que es produeixi un incendi. Amb aquesta "sorra" minimitzem aquest perill.



Els "xurros" son una eina més per contenir els líquids de l'accident. Son uns tubs d'un metre de llargada, de teixit amb un producte absorbent a l'interior



Les pales i els rastells ens seran mol útils a l'hora de repartir la sepiolita, recollir-la o netejar la calçada de plàstics o vidres.



Un cop tinguem la zona senyalitzada i segura, haurem de falcar els vehicles. Això ho farem amb les diferents falques que tenim als camions. Trobarem diferents formes i volums, que utilitzarem per adapta-les als espais que tinguem.



Els Puntals d'estabilització Stab Fast de Webers serviran per estabilitzar un vehicle bolcat lateralment o sobre el sostre. Poden aguantar una càrrega de 2500 kg per puntal en sentit vertical.



Utilitzarem la navalla, la serra per tallar vidres, el punxó, la pota de cabra, el talla-cables o tornavisos per crear un accés a l'interior del vehicle, ja sigui trencat un vidre o forçant una porta. Un cop a l'interior, ens ajudarem d'aquestes eines per aixecar els plàstics interiors i així controlar la posició dels airbags per si haguéssim de tallar la estructura del vehicle.

Els tensors s'utilitzen per fixar alguna part del vehicle o per evitar que una porta ja oberta es tanqui per accident.



Si el vehicle ha quedat en equilibri o s'ha d'assegurar per poder accedir, tenim els tràctels o les eslingues i així evitar un sobre accident quan estiguem treballant a l'interior.



### Material Hidràulic

Si en el accident, per la seva complexitat, decidim que s'ha de forçar una porta, o tallar una part del vehicle per poder deslliurar a una víctima o estricar-la, utilitzarem les eines hidràuliques. Aquestes eines, treballen amb unes pressions de tones de força. Les farem servir per obrir portes col·lapsades, tallar muntants o separar parts del vehicle.

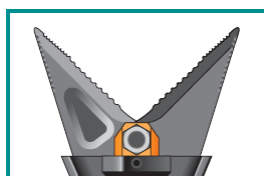


Es molt important llegir i entendre el manual bàsic del usuari abans de utilitzar qualsevol equip. Recordarem algunes regles bàsiques de seguretat :

1. Quan utilitzem una eina no ens posarem mai entre la eina i el vehicle.
2. Les mànegues es poden fer malbé (talls, abrasió, cremades, contaminació química, etc.).
3. Les mànegues defectuoses no s'han d'utilitzar i s'han de treure immediatament del servei.
4. No s'han d'utilitzar les manegues per portar, penjar o moure les eines o la bomba.
5. Les mànegues no s'han de trepitjar.
6. Alguna part del vehicle pot sortir projectada en el moment de efectuar un tall. S'haurà de controlar els moviments.
7. Les eines que no s'estiguin utilitzant, s'hauran de col·locar a la zona escollida de parc material, en una posició segura.
8. Les eines s'hauran de transportar agafant-les per les parts designades i apuntant en direcció al terra.

### Les cisalles

Les cisalles s'empren per tallar totalment els components dels vehicles per tal de retirar certes zones del mateix. Addicionalment, poden ser emprades per realitzar talls d'alleujament que permeten el desplaçament d'alguns components del vehicle com el tauler o en operacions d'aixecament del sostre. Hi ha una gran varietat de dissenys de fulles per a diferents aplicacions.



*Diferents tipus de puntes*



CU 4055

Força de tall teòrica 81 kN = 8100 kgs  
Pes: 14,3 kgs



CU 5050 i

Força de tall teòrica 141,6 kN = 14000 kgs  
Pes: 17,1 kgs



CU 6060 C

Força de tall teòrica 22,4 kN = 22400 kgs  
Pes: 5,3 kgs



PCU 50

Força de tall teòrica 141,6 kN = 141600 kgs  
Pes: 21,6 kgs



### Els separadors

Els separadors tenen tres funcions principals: Separar, comprimir i traccionar. Els separadors poden prémer o comprimir el metall per crear punts de duplicitat febles o àrees per a tall i més poden separar components que no estiguin units. La tercera funció es realitza usant unes puntes amb adaptadors per a cadenes qual cosa permet que el separador acosti objectes cap al seu punt de força.



5050

Força de separació teòrica 37,3 kN = 37300 kgs  
Força d'esclafament teòrica 13,8 kN = 13800 kgs  
Pes: 17,2 kgs



*Separació d'una porta*



*Pinçament del pas de roda per fer espai*

### **Eines combinades**

Aquestes eines versàtils combinen un separador i una cisalla en una sola eina. No obstant això, a causa d'aquesta combinació de funcions, es disminueixen o es sacrifiquen algunes habilitats de separació i de tall quan es comparen amb les eines individuals. Igual que en els separadors, es poden utilitzar amb aquestes eines accessoris per traccionar.



*Tall del muntant C*



*Obertura de porta*

## Pistons o rams

Els cilindres de separació fan ús de la seva força mitjançant potents pistons hidràulics i són emprats principalment per separar components del vehicle. Alguns tenen un disseny telescòpic que fa possible assolir una gran longitud de separació mantenint la seva petita grandària i són útils per a espais reduïts. Alguns cilindres de separació tenen caps reemplaçables fent possible la utilització de diferents accessoris per a altres aplicacions com ara puntes per traccionar i cadenes.



TR 5370 LP

Força de separació primer tram 23,6 kN = 23600 kgs  
Força de separació segon tram 11,3 kN = 11300 kgs  
Llargada màxima 1510 mm  
Pes: 18,1 kgs



CU 4055

Força de separació primer tram 15,3 kN = 15300 kgs  
Llargada màxima 1250 mm  
Pes: 17,1 kgs



## Bombes hidràuliques

### Bombes manuals i de peu

Les bombes hidràuliques tenen una gamma de tipus des de les bombes d'una sola etapa fins a les bombes d'alt volum de tres etapes. La seva principal utilització és com bomba de recanvi o per a situacions on una bomba amb un motor de gasolina no pugui ser utilitzada.



### Bombes lleugeres

Aquestes bombes accionades per gasolina o bateries són lleugeres, compactes i portàtils. La mobilitat que permeten fa que siguin especialment apreciades per arribar a àrees remotes o d'accés difícil.



### Bombes Múltiples

Les bombes hidràuliques poden ser accionades amb motors de gasolina, elèctrics o dièsel. Tenen la capacitat d'operar simultàniament dues o més eines. A causa al seu pes, generalment es troben instal·lades al camió de rescat tot i que també poden ser transportades fora del vehicle. Aquestes bombes poden disposar de carrets, ja siguin col·locats en la mateixa estructura de la bomba o en un conjunt a part amb longituds llargues de mànegues.



## Eines autònomes

Aquestes eines per rescat permeten operar en llocs remots i difícils com ara fondalades, vessants de muntanya i espais confinats. aquestes eines tenen múltiples aplicacions i la seva potència la desenvolupen a través de bateries recarregables o amb potència manual.



HCT 4120

Força de separació teòrica 22,4 kN = 22400 kgs  
Força de tall teòrica 25,2 kN = 25200 kgs  
Pes: 10,8 kgs



*Combi manual Holmatro*

## Material elèctric

Unes altres eines que poden utilitzar son les eines elèctriques. No son eines específiques d'excarceració.



## Serra de sable

Fa una mica menys d'una dècada que la serra de sable va començar a ser incorporada als Serveis de Bombers com una nova eina de tall per ser utilitzada en les complexes maniobres de excarceració . Els seus fabricants no la van idear per ser utilitzada en aquest tipus d'intervencions, sinó per al seu ús en el món de la construcció .

Maniobres d'excarceració adequades a l'ús de la serra de sable :

- **Tall de muntants :**

Un cop retirats els vidres laterals i posterior per a procedir al tall dels muntants A, B, C i D d'un vehicle la serra de sable pot suplir o complementar a una cisalla hidràulica o bé disposar en la mateixa maniobra de dues eines de tall que poden possibilitar el treballar alhora, una per cada costat del vehicle, i en

conseqüència més ràpid. Una maniobra en què es podria aplicar el que hem comentat podria ser l'abatiment parcial o extracció total del sostre.



*Talls de muntants amb serra*

En aquesta maniobra la serra de sabre supera la pinça multi ús o combinada (ja en desús per a les maniobres d'excarceració), sobretot en el tall del muntant C o D en ser aquest més ample que la resta de muntants del vehicle.

Com en l'ús d'eines hidràuliques, abans de procedir a tallar un muntant i evitar els elements interns del mateix com reforços de l'ancoratge dels cinturons de seguretat, generadors de gas dels coixins de seguretat, etc., Cal retirar el entapissat interior i localitzar, si n'hi ha, evitant el seu tall.

- **Tall d'altres elements estructurals del vehicle :**

Abatiment total o parcial del sostre d'un vehicle amb l'ús exclusiu de la serra de sable.



*Talls del sostre amb serra de sable*

Obertura de portes, maniobra de tercera porta.



### **Normes de seguretat :**

Portar sempre l'equip de protecció complet: guants, ulleres o pantalla de protecció facial baixada, jaqueta, cobreix pantalons i botes. Protecció de les vies respiratòries amb un filtre de paper (buco-nasal) en el tall del vidre laminat.

Interposar la protecció dura entre l'eina i l'interior del vehicle per evitar la projecció d'elements del vehicle i de protecció a la víctima/sanitaris. El recorregut en el tall dels muntants serà de l'interior del vehicle cap a l'exterior i en direcció oposada a la víctima/es, evitant que en finalitzar el tall el full de serra penetri a l'interior del vehicle.

### **Característiques tècniques :**

Al mercat existeixen reconegudes marques d'eines elèctriques portàtils que comercialitzen serres de sabre alimentades a 220 V. o amb acumuladors de fins a 36 V. Segons marca i model seva potència pot oscil·lar entre els 1025 W i 1150 W i el nombre de talls per minut d'entre 1200 i 2900, el seu pes ronda els 4 kg. El que possibilita que sigui una eina molt manejable.

### **Fulles de tall :**

Les fulles de tall són d'acer, intercanviables, amb un alt grau de flexibilitat que fan molt difícil la seva ruptura i per a diferents tipus de materials en funció de la duresa dels mateixos. Si està connectada a 220 V, en realitzar el canvi de fulles desconnectar l'endoll o bé bloquejar l'interruptor d'encesa.

### **Limitacions d'ús :**

No utilitzar en el tall d'elements propers a la víctima/s com l'estructura interior dels seients davanters, pedals de conducció, etc. No utilitzar en ambients humits o perillosos. No deixar exposada a la pluja. Pot originar fortes vibracions en tallar parts àmplies del vehicle. Limitació d'ús en les alimentades per acumuladors.

### **Conclusions :**

La serra de sable és una eina de tall que pot complementar o arribar a substituir en algunes maniobres d'excarceració a les eines hidràuliques, donant solució al tractament de vidres laminats presents i futurs, així com altres elements estructurals del vehicle com els muntants, frontisses de portes, portes i sostre entre d'altres. La seva mida i el seu pes fan que amb el seu ús s'origini un menor desgast físic .

## Material de protecció

Quan parlem de material de protecció, trobem tres tipus : El personal, el de l'equip i el de la víctima.

Durant la intervenció, estarem molt alerta que no es produeixi cap guspira que pugui provocar un incendi amb els gasos de la benzina. En el moment de baixar del vehicle, una de les primeres coses que hem de fer es tenir preparat un sistema contra incendis. Podem fer servir un extintor, una línia d'aigua o escuma.



Per la nostra protecció individual, a part del vestit de bomber i els guants, farem servir mascareta i protecció ocular si hem de serrar un vidre o tallar una part del vehicle. Pensarem a posar-nos guants de làtex per sota dels guants de treball, per si hem de manipular la víctima.



Per la víctima utilitzarem una manta per tapar-la quan tallem el cotxe i uns escuts de protecció per evitar el contacte amb qualsevol de les nostres eines (sense comptar amb el material sanitari que puguem necessitar.)



Pel que fa al vehicle, tenim diferents proteccions. La funda del volant evita que no passi res si es dispara el airbag mentre estem atenent a la víctima.

I les fundes son per protegir els talls que queden a la vista.



### Material d'il·luminació

Uns altres materials que podem utilitzar, sobretot si treballem de nit, són tots els materials d'il·luminació que trobarem a cadascun dels vehicles.



## Material neumàtic

Una altra eina que poden utilitzar són els coixins neumàtics. No és una eina específica d'excarceració, però amb aquest material podrem aixecar pesos molt més superiors que amb l'equip hidràulic.

Amb aquest material, podrem aixecar pesos de fins a 24 tones, això sí, només uns centímetres, lo just per poder alliberar una víctima atrapada a sota de un vehicle. Amb els coixins aconseguirem més estabilitat que amb qualsevol eina hidràulica.



## **2. VEHICLES ESPECIALS**

Parlem de vehicles especials quan ens referim a tots els vehicles diferents dels que són de benzina o gasoil. Amb la modernització dels motors, cada vegada trobem més vehicles que utilitzen un combustible diferent a la benzina. Al mercat trobem vehicles GPL, elèctrics, etc.

En aquest apartat, tractarem també els vehicles que porten matèries perilloses i farem un repàs dels diferents tipus de cotxes blindats.

### **2.1. Cotxes GPL**

El gas líquid del petroli (GPL) o autogas no és un combustible nou. És una barreja de gas butà i propà, comprimit i líquid, que ofereix una resposta similar a la d'un cotxe de benzina, perquè el motor és exactament el mateix.

Un vehicle de motorització de benzina equipat amb el sistema d'injecció de GPL és bi-fuel, és a dir que funciona amb els dos carburants indistintament, el que permet portar els dos dipòsits carregats amb el seu carburant i utilitzar el segon carburant quan el primer s'acabi sense necessitat de replena.

El repostatge del GPL es fa per un forat específic, moltes vegades amagat. Això ens dificultarà identificar si aquest vehicle té un dipòsit de gas. El dipòsit suplementari s'instal·la moltes vegades a la maleta o sota el xassís.

Diferents tipus de dipòsits de GPL :



*Dipòsits sota el CHASSIS CILINDRICS*



*Dipòsits TORICS*

El canvi de GPL a benzina es fa automàticament quan es gasta el GPL. Un calculador electrònic controla el sistema i assegura el bon funcionament del motor. Trobarem una llum específica al tauler de comandament.

Un commutador situat al tablier, ens permet passar manualment d'un mode a l'altre, quan vulguem (inclús a l'autopista).

El vaporitzador/descompressor assegura la vaporització la descompressió i la regulació del gas cap al motor.

Les electrovàlvules permeten alternar l'alimentació del GPL o el carburant. Tenen la funció de seguretat quan el motor esta parat : L'arribada del GPL es talla.

Diferents parts que trobarem en un vehicle GPL :



Tap de repostatge



Electrovàlvula

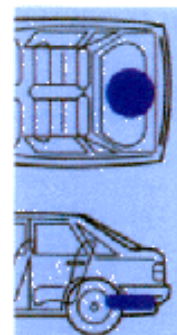
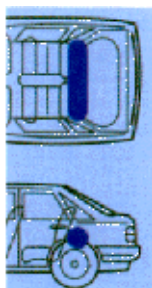
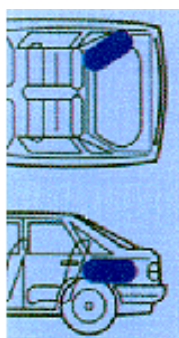
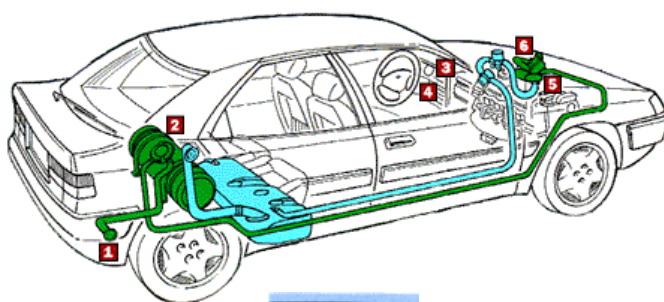


Poli-vàlvula



Vàlvula descompressor

Possibles emplaçaments dins de la maleta del vehicle :



Com hem pogut veure anteriorment, el GPL És un gas. El perill predominant en un foc d'un vehicle d'aquest tipus és l'explosió.

L'explosió d'un dipòsit G.P.L. té el mateix principi que una B.L.E.V.E (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), i comporta una ruptura del dipòsit.

Els perills que ens podem trobar són :

- Traumatismes deguts a la onda de sobrepressió creada per l'explosió, que poden arribar fins a 100 m.
- Greus cremades degudes a la bola de foc que es crea (25mts de radi).
- Traumatismes per projecció de parts del vehicle (sostre, dipòsit, etc.) Fins a 100mts. Aquest fenomen es diu: Efecte míssil.

Com els vehicles equipats de G.P.L. no son fàcils de reconèixer, tractarem tots els vehicles com si fossin G.P.L., fins que la policia ens ho confirmi (gracies a la matricula). En tot cas la regla principal és : **La prudència.**

## 2.2. Cotxes elèctrics

Cada dia augmenten els cotxes elèctrics i híbrids a les nostres carreteres. Hem de fer front a una nova realitat en quant a la assistència i resposta en un accident de vehicle elèctric.

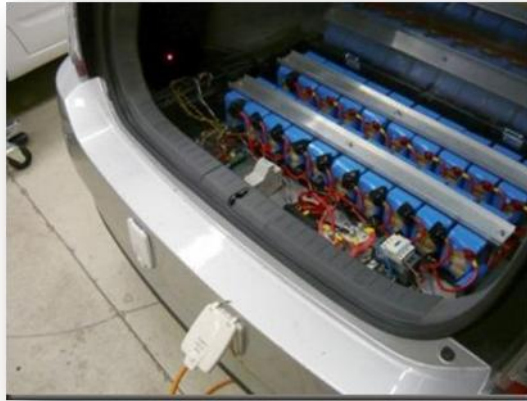
Les característiques dels vehicles elèctrics varien respecte als que estem acostumats i això implica nous riscos (associats a la electrocució), per tant, nosaltres com a primera assistència, els serveis mèdics i els propietaris dels vehicles han d'estar preparats per respondre davant d'un accident on com a mínim hi hagi un vehicle d'aquestes característiques.



En el cas de que haguem de socórrer a un o varis passatgers en el interior d'un cotxe elèctric i on s'hagin de treure ràpidament o utilitzar els separadors hidràuliques, hem d'estar molt atents a la electricitat que circula i prendre les mesures adients per no electrocutar-nos.

Si les bateries resulten malmeses, poden generar una reacció electroquímica amb l'oxigen de l'aire i incendiar-se per un sobreescalfament, i en el pitjor dels casos, explotar.





*Situació de les bateries al maleter del vehicle*

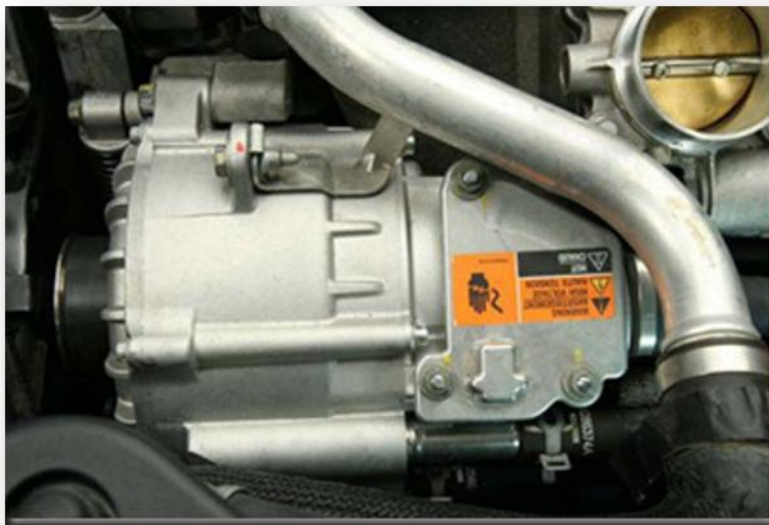
Per això és important que les bateries siguin resistents a la deformació mecànica en cas d'accident, que és posin en llocs protegits contra els impactes, que es divideixin en mòduls, i que tinguin elements de desconexió automàtica en cas d'accident. També s'ha de tenir en compte el possible esclafament o un curtcircuit dels cables d'alta tensió.



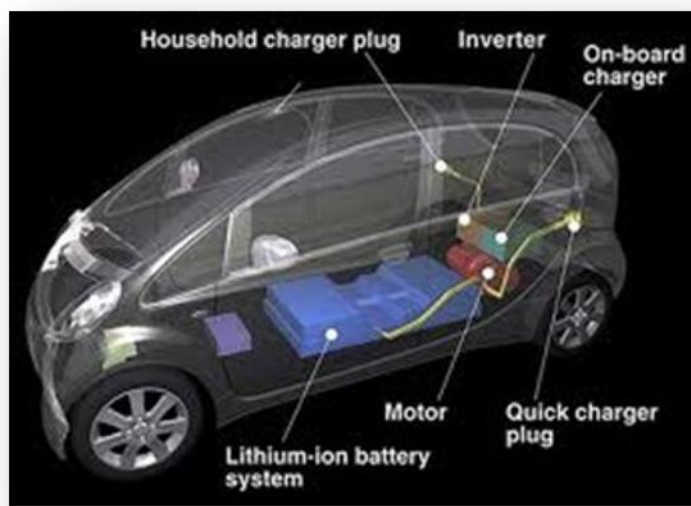
Si per alguna raó un vehicle elèctric o híbrid pateix algun cop o un incendi, aquestes són unes recomanacions que s'han de tenir en compte derivades dels nous riscos generats :

- Evitar el contacte amb cables tallats o pelats.
- S'ha de pensar en tot moment que la bateria d'alt voltatge i els seus components estan totalment carregats.
- Els components elèctrics exposats a l'aire, els cables o les bateries d'alt voltatge tenen un risc de descarrega d'alt voltatge.
- Si no s'ha fet la desconexió automàtica de la bateria, s'ha de fer manualment.
- No s'ha de confiar en el color d'identificació dels cables si no es té la seguretat de que la bateria està completament desconnectada.

- No manipular sense guants de seguretat amb protecció superior a 1000 volts, qualsevol element de la bateria que hagi sortit del vehicle o del interior d'aquest.
- Els vapors de les bateries d'alt voltatges poden ser potencialment tòxics o inflamables.
- Els danys al vehicles, així com a la bateria d'alt voltatge poden ocasionar l'alliberació immediata o retardada de gasos tòxics i/o inflamables.



*Motor elèctric*



*Exemple de posició de les bateries*

Com actuarem davant d'aquests nous riscos en cas d'accident ?

La intervenció davant d'aquests tipus d'accidents és un tema relativament nou i per tant cada vegada tindrem més documentació i guies que ens informaran. En aquests sentit trobarem documents de les associacions estatunidencs

"The Fire Protection Research Foundation" i "National Highway Traffic Safety Administration" on es detallen els procediments que han de seguir els propietaris dels vehicles i públic en general i per els equips d'intervenció davant d'un accident d'aquestes característiques.

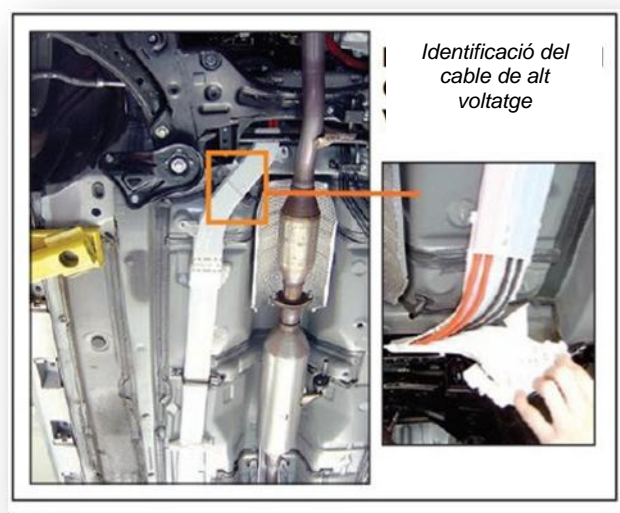
Els vehicles híbrids tenen les mateixes característiques de seguretat passiva que els vehicles convencionals, incloent els airbags, els pretensors, etc. Normalment, quan hi ha hagut una col·lisió de vehicles híbrids i s'activen els sensors dels airbags, també es posen acció, automàticament, diferents seguretats :

- El sistema híbrid s'atura.
- El flux de corrent continua d'alt voltatge del paquet de bateria s'interromp i queda oberta com a prevenció de possibles fuites de energia elèctrica de la bateria de HV.
- La bomba de combustible s'apaga.
- La energia de baixa tensió que flueix per la central electrònica del SRS o per l'airbag deixa d'anar al sistema híbrid. Un cop que el SRS s'activa, desplegant l'airbag, el sistema es para automàticament i no es posarà en marxa ell sol.



Bateria Eléctrica

El rescat en vehicles híbrids es pot realitzar utilitzant els mateixos mètodes que un vehicle convencional. Hem de pensar que trobarem cables d'alta tensió durant el rescat. No existeixen cables d'alta tensió en cap de les zones de tall del vehicle. Els cables d'alta tensió passen per sota i dins de una protecció i no els trobarem ni al sostre, ni als muntants o a l'interior de la cabina. Les línies d'alt voltatge s'identifiquen clarament, ja que estan codificades per un color taronja brillant.



Si es fa un tall transversal al terra del vehicle híbrid, entrariem en contacte amb els cables d'alta tensió, però en cap maniobra de rescat s'ha de fer un tall així.

Un sistema híbrid d'alta tensió està aïllat. Els cables de color taronja de alimentació i els connectors estan aïllats per evitar el contacte amb algun filament.

La manera més senzilla de deshabilitar manualment el sistema d'alta tensió, és treure el contacte girant la clau. Si està equipat amb un botó polsador d'encesa, pressionant aquest botó, un cop s'apaga el vehicle, els relés positius com els negatius de l'alt voltatge de la bateria es desconnectaran.

Els vehicles amb sistema híbrid s'apaguen automàticament en qualsevol dels següents casos :

- Els sensors d'impacte envien senyals a la central electrònica SRS i al sistema híbrid o detectin un desequilibri electrònic.
- Cada vegada que s'activi un airbag, quan s'obri un relè ja sigui positiu o negatiu d'alt voltatge de la bateria.

El color taronja representa i identifica el cablejat d'alta tensió.



*Els cables que porten l'alta tensió als vehicles híbrids són de color taronja. No s'han de tallar, per evitar una descarrega elèctrica.*

### 2.3. Cotxes descapotables

En el cas dels vehicles descapotables (convertible , roadster o cabrio) en no existir aquest muntant B (però sí pilar B) tota la protecció i reforç està al muntant A.

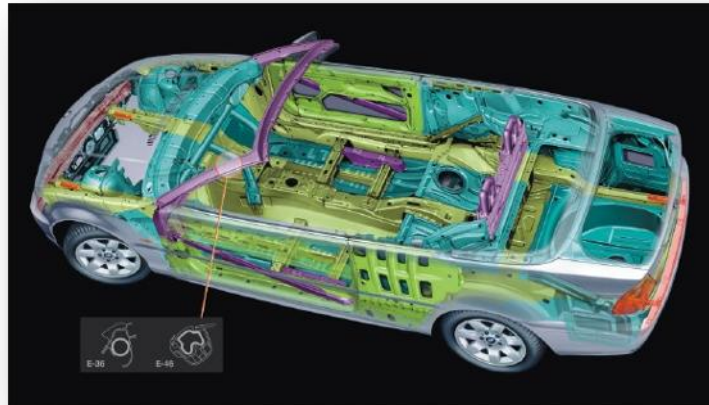
Per a això es reforça excepcionalment amb una secció acerada d'alta resistència i fins i tot d'acer al boro.

Aquest reforç no pot ser cisellat, pel que si es determina l'obstrucció en les tasques de rescat ha d'optar per una d'aquestes opcions :

- Utilitzar oxitall, serra de tall, etc ...
- Evitar mitjançant el tall del travesser superior d'unió dels muntants i tallar a la secció inferior del pilar .



*Tall de muntant A de vehicle descapotable. Peugeot 206 CC*



Radiografia estructural. BMW Sèrie 3 Cabrio

La inexistència de protecció posterior en els cabrios en cas de bolcada es soluciona amb la instal·lació d'arcs de protecció antibolcatge fixes o automàtics. Els arcs antibolcatge fixes tenen una elevada resistència estructural, no poden tallar-se amb mitjans hidràulics, i encara que puguin semblar un excel·lent punt d'ancoratge, assegurament o tracció no s'ha de utilitzar amb aquesta finalitat, ja que encara que aguantin plenament els esforços de compressió, no ha estat dissenyats per suportar els de tracció .



*Arcs de protecció antibolcatge fixes*

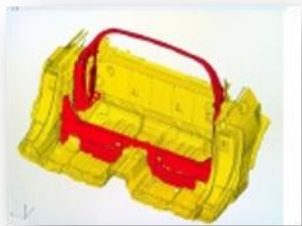
Els arcs automàtics s'accionen per mitjà d'un inclinòmetre, no tenen interrelació amb la resta de sistemes de seguretat passiva dinàmics. El seu accionament és molt ràpid, i amb força suficient per causar lesions. El reconeixement d'aquest tipus de sistema es pot realitzar mitjançant les inscripcions ROPS o ÜFSS.



Hi ha tant arcs de protecció simples com dobles. Alguns exemples de models que en tenen :

- Arc únic: Mercedes-Benz SL
- Arc doble: Audi A4 Cabrio, BMW Sèrie 3 Cabrio, Lexus SC 430 Mercedes-Benz

CLK, Peugeot 307 CC, Porsche 911, Renault Megane II Cabriolet (opcional), Saab 9.3, Volkswagen New Beetle Cabrio i Volvo C70 cabrio. No s'ha de tractar d'activar voluntàriament, ni donar suport eines o situar-se al seu camp d'actuació.



Afegir que els anomenats vehicles cabrio convertibles són els que tenen la capacitat d'amagar automàticament el sostre rígid al maleter. L'accionament d'aquest sistema és una excel·lent eina si necessitem una immediata generació d'espai i accés a l'ocupant. El sistema és de tipus electrohidràulic. Trobarem la bomba, cilindres i vàlvules on despressuritzar el sistema en el maleter, en cas de fallar l'accionament des de l'interior de l'habitacle. Generalment tot el sistema depèn de la bateria principal.

Avís: El Mercedes-Benz SL de 2002 posseeix doble bateria en ubicacions diferents, i en cas de desconexió d'una, l'altra supleix l'alimentació models sistemes prioritaris entre els quals es troben els de seguretat (airbag, ROPS, etc.)



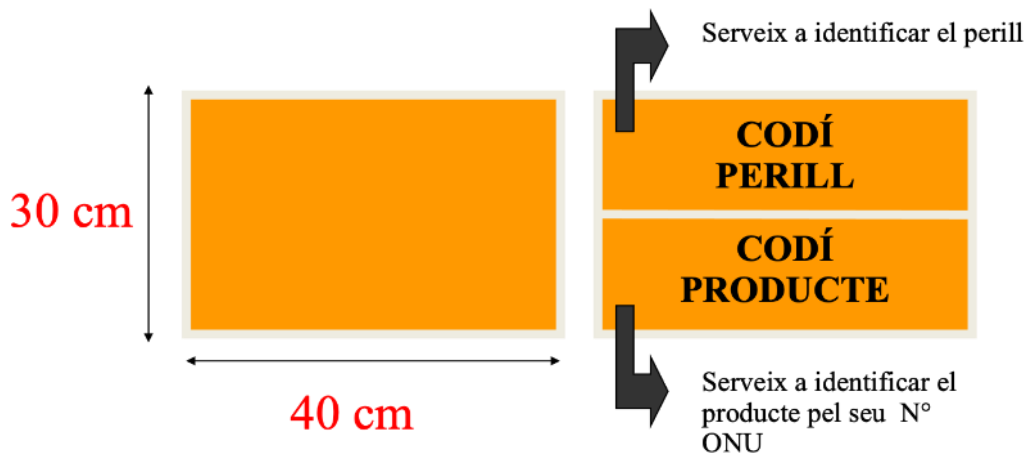
## 2.4. Vehicles amb matèries perilloses

El transport de mercaderies perilloses a les nostres carreteres té un risc i ens ho podem trobar en un accident.

Una mercaderia es classifica perillosa, quan la seva acció presenta perill per la població, els béns i el medi ambient.

En la part del transport, els accidents es tradueixen sovint en fugites o ruptures dels contenidors deixant a l'aire lliure quantitats importants de productes tòxics, inflamables, explosius i radiològics.

Aquests productes estan identificats per unes plaques que han de portar els camions o vehicles que les transporten.



El codi del perill es compon de 2 o 3 números.

El doblament d'un número indica una intensificació del perill

Menys :

22 – Gas refrigerat

44 – Sòlid inflamable, que, a temperatura alta, es troba en estat fos

99 – Matèries perilloses diverses transportades a temperatura alta

Si la lletra X precedeix un N° de perill, això indica que el producte reacciona perillosament amb l'aigua.

### Els panells de perill

A banda de la placa, per completar la informació del producte, també porten uns panells amb informació visual del tipus de producte.



Perill d'explosió.



Gas a pressió.



Líquids o gasos inflamables.



Emanació de gasos inflamables al contacte amb aigua.



Productes corrosius.

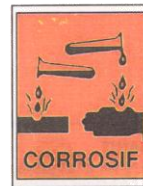
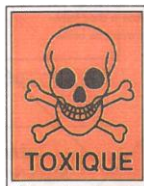
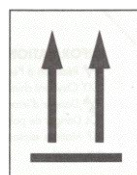


Sòlids inflamables.



Perills diversos.

A l'interior del camió, els productes, han d'estar identificats amb el respectiu adhesiu de perill.



*Diferents tipus d'adhesius que ens podríem trobar.*

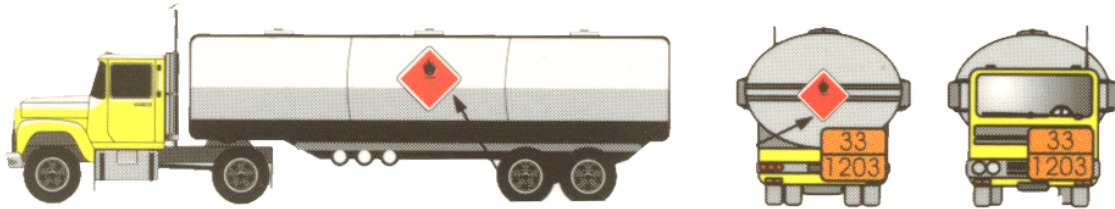
## La senyalització dels transportistes

Aquí veurem diferents exemples de transport de matèries perilloses, que ens podem trobar rodant per el nostre país :

Cisterna amb un sol producte, un sol perill



Cisterna compartimentada amb un sol producte, un sol perill



Cisterna compartimentada, amb un sol producte, pot representar varis perills



Contenedor amb un sol producte, un sol perill



Cisterna compartimentada, amb varis productes, un sol perill



Cisterna compartimentada, amb varis productes, pot representar varis perills :



Cisterna compartimentada, amb varis productes, pot representar un o varis perills :



Transport a granel per lots de mes de 3 tones de producte :



### Passos generals a seguir

En un accident de carretera amb matèries perilloses, i en espera dels equips especialitzats, els primers en intervenir, han de tenir unes mesures d'urgència.

En el moment d'arribar, analitzarem la zona. La direcció del vent, si hi ha pendent, crearem un perímetre de seguretat i valorarem si hem d'evacuar la zona.

La transmissió de la nostra informació al CCOB ha de ser exhaustiva :

- Itinerari i direcció del vent
- Demanda de reforç (ambulància, químics, d'excarceració, etc.)
- Confirmació de presència o no de matèries perilloses
- Tipus de transport (cisterna, cuba, gòndola, ...)
- Natura del perill (codi perill, codi producte)
- Quantitat de ferits (lleugers, greus)
- Si el producte esta en fase líquida, si hi ha una fuga (important o no i de quin tipus...)
- Perills de l'evolució del sinistre

Els equips de l'ambulància i el camió d'excarceració no tenen la protecció específica per aquests perills.

En espera dels equips especialitzats, s'utilitzaran els mitjans disponibles.

Equipació nivell I : El vestit de foc té els seus límits, no esta fet per resistir als productes corrosius.

En cas de perill per les víctimes la nostra actuació s'ha de limitar imperativament als salvaments i als reconeixements estrictament necessaris, com poden ser la identificació del producte.

### **3. SISTEMES DE SEGURETAT**

Tots els vehicles del mercat tenen un mínim de sistemes de seguretat, obligatoris. Després, depenen del preu que paguem, tindrem més sistemes extres.

Aquests sistemes ajuden molt a l'hora d'un accident, però per nosaltres com a rescatadors, poden ser un problema a l'hora d'actuar en un accident de trànsit.

Els sistemes de seguretat es divideixen en tres parts :

- Seguretat primària o activa
- Seguretat secundària o passiva
- Seguretat terciària.

#### **3.1. Seguretat primària o activa**

La seguretat activa, són tots aquells sistemes creats amb la finalitat d'evitar l'accident. (Fars de xènon, ABS, ESP, control de tracció, llums de gir, miralls, comunicació inalàmbrica, etc.)



*Fars de xènon*



*neteja-llums*

La majoria d'aquests sistemes son extres i el fet de que estiguin dissenyats per evitar l'accident, no ens afectarà a l'hora d'una intervenció.

Malgrat tots els sistemes de seguretat actius, massa sovint l'accident es produeix. Llavors, la seguretat passiva comença a treballar.

#### **3.2. Seguretat secundària o passiva**

La seguretat passiva, és l'encarregada de minimitzar les conseqüències negatives d'un accident quan aquest s'està produint (airbags, barres laterals, etc..)

Dins de la seguretat passiva, trobem dos subgrups, la seguretat passiva estàtica i la seguretat passiva dinàmica.

## **Sistemes de seguretat passiva estàtics**

Són tots els sistemes integrats, on la seva finalitat és la de "rebre" l'energia del impacte de diferents maneres (deformant-se, resistint, trencant-se etc...). Entre els estàtics s'inclouen les zones de deformació programada, les barres de protecció lateral, habitacle de seguretat, etc.

**Objectiu: Mantenir l'habitacle i transmetre l'energia a l'estructura**

### **Barres de protecció laterals**

Aquestes barres tenen la funció de protegir més en impactes laterals, incrementen la resistència estructural general i per transmetre al final del cotxe l'energia en cas d'impacte frontal.



### **Anells transversals**

Aquests anells estan formats pels pilars (per sota dels vidres) i pels muntants (dels vidres fins al sostre).



Aquests anells, després d'un impacte poden reaccionar bruscament al tallar.

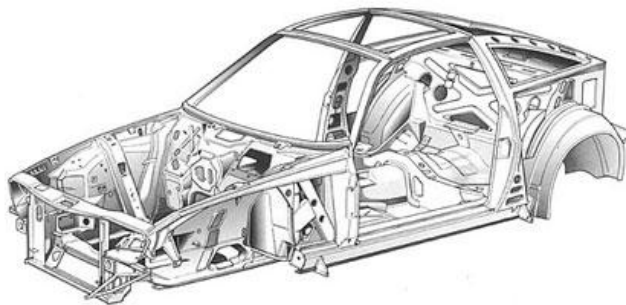
En l'actualitat, hi ha aliatges als muntants que no podem tallar. Llavors tallarem el sostre en V.

### Estructures de suport dels vehicles

- Xassís: Dos travessers longitudinals units per unes barres paral·leles. Desús. Només tot terrenys, camions, etc.



- Monocasc: El terra fa de xassís i la resta es solda a sobre. Desús. Anys 90.



- Carrosseria autoportant: Tot forma un peça única. **DEFORMACIÓ PROGRAMADA**



B-pillar in Saab – 1990.



B-pillar in Saab – 2000.



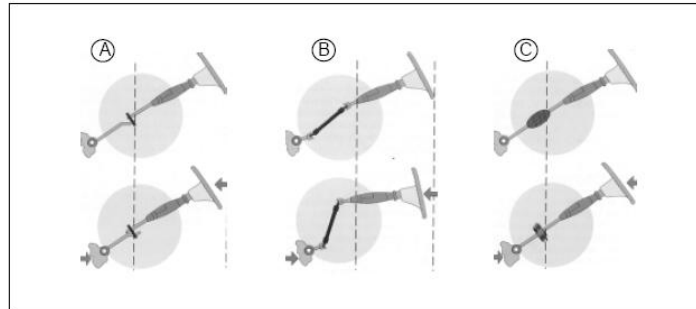
### Estructura de boro



## **Columna de direcció**

A part de guiar el cotxe, en cas d'impacte també està dissenyada per no ferir al conductor.

- A. Junta cardan.
- B. Columna per seccions.
- C. AC Delco.



## **Sistemes de seguretat passiva dinàmics**

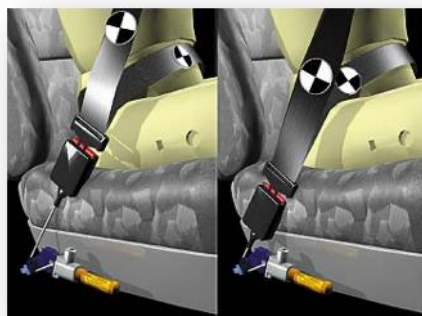
Són els que en el moments del impacte, per mitjà d'algun tipus de reacció, produeixen un moviment predeterminat amb la finalitat de minimitzar al màxim les lesions.

Exemples: Pretensors, airbags, reposacaps actius, ROPS (Sistema de protecció anti-volcatge), etc.

### **Els pretensors**

Són aparells mecànics i/o pirotècnics que serveixen per eliminar l'espai residual que queda entre el cinturó i la víctima.

El que fan és tibar fort del cinturó per evitar que marxem molt al davant. Aproximadament tiba uns 12 cm.



El pretensor tracciona el cinturó de seguretat.

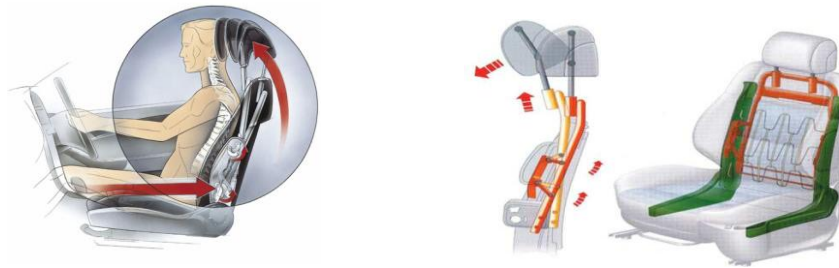
- La seva activació es produeix en impactes frontals de més de 13km/h.
- El pretensor ha actuat abans de que la persona es desplaci cap endavant.
- Es troben a la part baixa i alta del muntant B (per això després tallarem evitant aquestes zones).



*Diferents ubicacions de pretensors pirotècnics acoblats a l'enrotllador*

### **Reposacaps actiu**

Es tracta d'un sistema creat per minimitzar la fuetada cervical. A més pressió, més treball. El mateix sistema fa una palanca que redueix el moviment del nostre coll, impedit la lesió de cervicals.



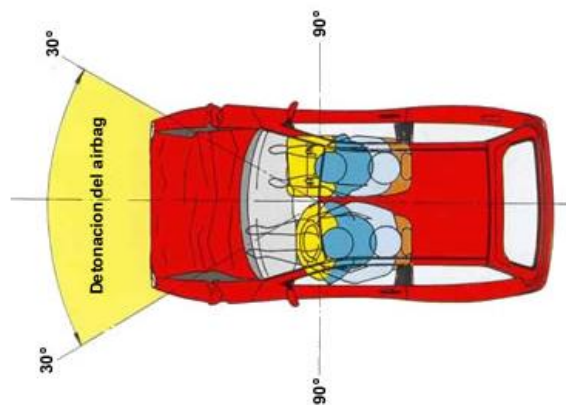
*Sistema mecànic del recolzacaps*



## Airbags

El sistema que més coneix la gent, per la seva espectacularitat i eficàcia és el SRS (*Supplemental Restraint System*), els airbags :

- Són bosses de gas que s'inflen quan hi ha un impacte entre **18km/h i 35km/h** segons les marques.
- Depenent de l'**angle d'impacte** no s'activaran. Per exemple, els airbags de conductor i passatger, no s'activaran en un cop frontal amb un angle superior de 30° del para cops del cotxe.



*Angle d'incidència perquè s'activi l'airbag*

- Els desplegaments de les bosses, es fan amb gas o gasògens, que s'activen amb corrent elèctrica, enviada des de la unitat de control.
- L'Ecu és una unitat de control, que decideix si s'ha d'activar algun airbag, o algun altre sistema de seguretat :
  - Disposa sensor desacceleració.
  - Sensor mecànic de seguretat.
  - Microprocessador.
  - Emmagatzemament elèctric.
  - L'Ecu està situada generalment sota del canvi de marxes.



*Diferents models de CPU o ECU*

## Com funciona un airbag?

Un cop la central ha decidit que s'ha de disparar l'airbag :

- S'activa detonador de l'explosiu de l'airbag.
- Es produeix una explosió que genera un gas.
- El gas comença a expandir-se i infla la bossa o coixí.
- Després es desinfla.

Tot plegat dura 150 mili-segons = esternut



*Desplegament de la bossa d'un airbag de volant*

A l'interior d'un turisme, podem trobar diferents tipus d'airbags. Hi poden haver airbags laterals, de cortina, de genolls i fins i tot exteriors, pels vianants. Cada airbag, s'activarà segons on rebem el cop. per exemple, un airbag de cortina, només es detonarà si rebem un cop lateral o bolquem el vehicle.



*Airbags frontals*



*Airbags laterals*



*Airbags de cortina*



*Airbags exteriors per vianants*



### Si trobem un airbag esclatat :

En el moment que un airbag s'ha desplegat, aquests ja no pot donar-nos mes problema que els de la bossa expandida. La podem tallar amb unes estisores o un ganivet (no es pot amb cisalles).

He de saber que la pols que es produeix en el moment de l'explosió, no es tòxica però si irritant, per la seva alcalinitat. El gas que infla la bossa es nitrogen, un gas que no es tòxic

El detonador estarà gastat, per conseqüent, no pot tornar a esclatar.

Pel contrari, si no veiem cap airbag activat, amb la bossa fora, hem de sospitar que pot activar-se en qualsevol moment.

En aquest moment, com a bombers, haurem de seguir unes pautes :

- És molt important identificar els SRS no esclatats. (Localitzar-los als llocs típics).
- Buscar els indicadors de cada marca.
- Han d'estar senyalitzats. (No tots).
- Per assegurar-nos traurem els plàstics.
- Podem trobar entre 8 i 10 airbags per cotxe, depenent del model i la gama.



*Descripcions identificatives d'airbags de diferents tipus*

## Activació d'un airbag

Els airbags s'inflen a partir de cartutxos. Aquests poden ser químics, com els que trobarem al volant (ocupen poc espai), de gas o gasogen i estaran instal·lats en els muntants.

Tenen de 200 fins a 900 Bars de pressió, (nitrogen o argó, que son gasos inerts). Hem d'estar alerta a l'hora de tallar els muntats en una maniobra ja que podem seccionar un d'aquests cartutxos, amb la conseqüent explosió i perill que això implica pel bomber i el material d'excarceració.

Abans de fer qualsevol tall, traurem els plàstics dels muntants per poder veure que s'hi amaga darrera.



*Diferents tipus de cartutxos d'airbags.*



*Es molt important treure plàstics a l'hora de fer un tall.*



Per la nostra seguretat, dins de les nostres eines, tenim uns protectors, que s'instal·len el volant i a la part del davant de l'acompanyant, que en el cas que un airbag s'activi per accident, ens protegirà d'aquest.



*Diferents tipus de protectors d'airbag de volant.*



*Protector d'airbag d'acompanyant (molt complicat de muntar).*

Si arribem a un accident on el vehicle estigui incendiat, potser que per temperatura, s'activin els airbags. Sentirem una explosió, seguida d'una polseguera, degut a la pols de l'interior de la bossa. Això no té més importància.



*Activació d'un airbag per temperatura.*

### 3.3. Seguretat terciària

És l'encarregada de minimitzar les conseqüències negatives d'un accident, després de que aquest s'hagi produït :

- Tancament automàtic de la injecció de combustible.
- Dipòsit de combustible i elements auxiliars dissenyats per evitar les fuites de combustible.
- Avis automàtic al centre d'emergències, etc...



*Diferents sistemes d'ajuda.*

## **4. TRACTAMENT DE VIDRES**

Segons la necessitat o motiu pel que haguem de tractar els vidres (retirada o trencament), ho farem de tres maneres diferents :

- Vidres d'abordatge o d'accés
- Vidres de maniobra
- Vidres de manipulació.

### **Vidres d'abordatge o d'accés**

Parlem de tractament de vidres d'abordatge o d'accés, als vidres que han de retirar-se o trencar-se per poder fer un primer accés a la víctima. Per exemple, en el cas de trobar portes tancades i tots els vidres intactes o amb un col·lapse de forats impracticables. Retirarem o trencarem sempre el vidre més allunyat de la víctima.

Des de aquest moment, en tots els trencaments dels altres vidres, protegirem a la víctima amb dos elements , Un plàstic (millor, ja que deixa passar la llum) o una manta i una protecció dura (escut). Tanmateix, es aconsellable que tinguem clar quin vidre és necessari trencar o tallar per realitzar el tractament de vidres un sol cop.

### **Vidres de maniobra**

Son aquells vidres que han de ser retirats o trencats per poder realitzar els talls, treta de portes, etc., segons la maniobra escollida d'excarceració.

### **Vidres de manipulació**

Son els vidres que seran necessaris treure per poder fer la maniobra de extracció de la víctima.

Com a norma per tot tractament de vidre, abans de realitzar qualsevol moviment, sempre avisarem al sanitari o bomber que estigui al interior amb la víctima.

Ja que en la majoria dels accidents haurem de retirar o trencar algun vidre, anem a veure els tipus de vidres que ens podem trobar, per saber com els podrem retirar o trencar.

### **Tipus de vidres**

Als automòbils no es poden utilitzar els mateixos vidres que als edificis perquè en el moment de trencar-se, els cantells tallants podrien ferir als passatgers. Per evitar el trencament de la lluna d'aquesta manera, el vidre de l'automòbil es fabrica conforme a dues tècniques que donen lloc a sengles tipus de vidre: Generalment podem trobar dos tipus de vidres (laminats i temperats), encara que la tendència és anar introduint els de policarbonat.

## Vidres temperats

El vidre temperat està format per una làmina de vidre endurida mitjançant un tractament tèrmic, per després refredar-la bruscament de manera que adquireix propietats mecàniques que li donen major resistència als cops. El vidre temperat, en trencar-se, es transforma en petits fragments. Generalment, els vidres temperats els trobarem en les finestres laterals i la lluna posterior del vehicle. Són vidres que trencarem si son laterals i que retirarem o trencarem si son de la lluna posterior segons es tracti de vidres calçats o pegats.



## Vidres laminats

El vidre laminat està configurat per dues làmines de vidre entre les quals s'insereixen una o dues làmines plàstiques de polivinilbutiral (PVB). Per l'acció de la calor i la pressió, els dipòsits d'aire són eliminats, de manera que visualment es mostra com una única làmina de cristall. En cas de trencament o cop, els fragments queden units a la làmina de plàstic oferint resistència a l'entrada d'objectes per guanyar seguretat i visió.



En general, trobarem els vidres laminats en el parabrisa del vehicle, encara que alguns fabricants també els han incorporat en els laterals o lluna posterior. Com distingir-los a simple vista? Si en una cantonada, el vidre porta serigrafat una E al costat de (//) es tracta de vidre laminat.

A més de la seva funció de seguretat, també contribueix en un 20% en la força estructural de suport del sostre.

## Vidres de policarbonat

Realment, les experiències o informacions que posseïm sobre aquest tipus de vidres quant a vehicles es refereix, són molt poques. Aquest tipus de vidres es deformen però no es fragmenten, sent més segurs per a les víctimes d'accident de trànsit. El seu tractament és mitjançant tall, per exemple amb serra de sabre.

El problema ho podem tenir a l'hora de realitzar el forat on començar el tall. Per les informacions que posseïm, amb una eina convencional no podem, ja que la seva resistència és major. Si ens trobem amb un vidre que no pot ser perforat de forma convencional pot tractar-se d'un vidre de policarbonat. També podem provar tallant amb la serra de sabre des d'un muntant A, per exemple. O bé, "pessigar" un muntant A amb la cisalla, que al seu torn farà un forat en la lluna.



Aquests tipus de vidres s'estan incorporant en vehicles de gamma alta, encara que també van apareixent en d'altres models, com per exemple el nou Seat León (està instal·lat entre els muntants C i D) o el Peugeot 308 RCZ.



## Tècnica de retirada de vidres

### Vidre calçat

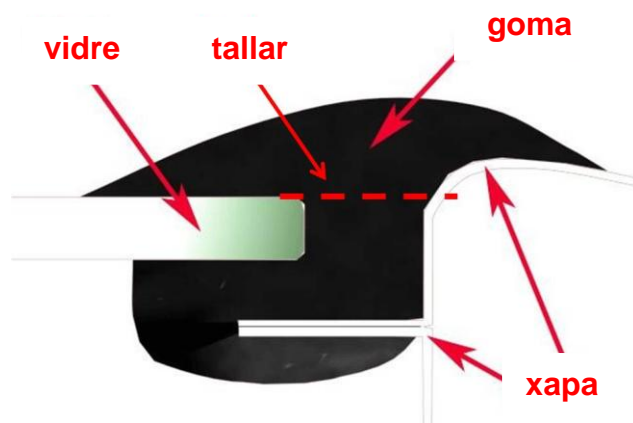
En aquest cas, la tècnica a aplicar és indiferent si el vidre es laminat o temperat, encara que en aquest últim, cal extremar les precaucions al haver de fer palanca o forçar perquè no es trenqui.



Parabrisa calçat



Vidre de darrera calçat



1º.- Tallem la goma del marc i la retirem del tot.

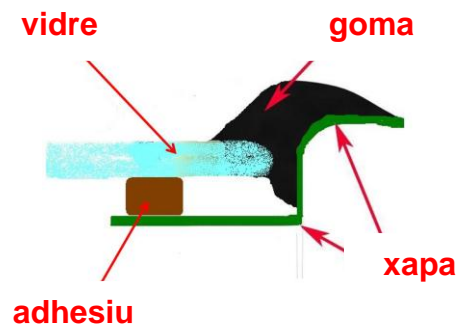
2º.- Si tenim accés dins, empenyem el vidre cap a fora. Si no, fem palanca amb cura en una de les cantonades i retirem el vidre.



Maniobra de retirada de un vidre calçat

## Vidre pegat

Aquests poden ser temperats, laminats o de policarbonat. El vidre no va subjecte per la goma, sinó que va pegat amb un adhesiu. Al voltant del vidre observarem que aquest està tintat de color negre. Això és per dissimular l'adhesiu i protegir-ho de les radiacions solars. Pot portar goma també, amb funció aïllant, que no podem confondre amb un vidre calçat si observem el contorn tintat. Aquests es tallaran o trencaran segons siguin laminats o temperats.



Vidre pegat (amb adhesiu, zona negra)



Vidre calçat

## Tècniques de tall i trencament del parabrisa.

Utilitzarem aquestes tècniques amb vidres laminats pegats. És necessari realitzar una protecció mecànica i de les vies respiratòries. Per a això utilitzarem ulleres de protecció i mascareta. Per a la víctima utilitzarem la protecció dura (llàgrima o semi-dura transparent) i per a les vies respiratòries utilitzarem el plàstic de protecció (o llençol si no tenim) i mascareta.

Tècnica de tall del parabrisa amb la màquina elèctrica



Amb aquesta eina podem realitzar el tall del vidre laminat adequant-ho a la maniobra que vulguem realitzar. És menys costós i més versàtil que amb la serra de sabre. Per minimitzar l'esforç es recomana tallar cap avall i/o cap a un mateix. Si volem retirar totalment el parabrisa, la seqüència aconsellada és la següent:

1.- De forma general, si la situació del vehicle o la víctima no aconsellen un altre ordre, la tècnica és la següent: Realitzar un forat en la part inferior i anar fins a la meitat del parabrisa fent tot el contort i fins on arribem.



2.- Introduir la serra en el forat superior i anar tallant donant-li la forma que nosaltres necessitem i tornem cap a l'altre costat.



3.- Repetir l'operació cap a l'altre costat.

4.- Aquesta metodologia variarà segons les nostres necessitats i la maniobra que volem fer. Ens adaptarem i farem el tall segons aquestes necessitats

## Tècnica de tall de cristalls amb serra de sabre.

La serra de sabre té moltes aplicacions, encara que cal extremar les precaucions i mesures de seguretat quan tallem. Al tractament de vidres, per exemple, en un vehicle sobre quatre rodes, ens permet començar pel muntant A i acabar en l'altre en el cas de retirada total del sostre. També podem entrar pel muntant A i fer al parabrisa la forma que vulguem segons les nostres necessitats. Una altra possibilitat és fer un forat i seguir tallant des d'aquí.

En vehicle bolcat lateralment, també podem tallar des del travesser afeblit A, avançar i continuar per seguir tallant el sostre i poder realitzar el seu abatiment.

Les premisses generals en la tècnica de tall de vidre amb serra de sabre són

- Protegir sempre la víctima amb plàstic i protecció dura.
- EPI intervinents amb ulleres de protecció i mascareta.
- Avisar al sanitari.
- Selector de serra sabre en posició 1.
- Tenir sempre contacte físic per avisar de STOP.
- Tallar preferentment contra la direcció a la víctima.



## Tècnica de trencament de vidres

Com hem comentat anteriorment, exceptuant el vidre d'abordatge que pot ser trencat o retirat independentment dels altres, el trencament dels altres vidres de maniobra i manipulació es realitzaran d'una sola vegada. És possible que en aquest primer trencament de vidre no puguem protegir a la víctima, per tractar-se del vidre d'abordatge, però a partir d'aquest en tots els altres s'han de tractar de la forma adequada. Així doncs, si no podem protegir a la víctima, trencarem el més allunyat d'ella.

Per descomptat, en el cas de finestres, no oblidarem provar de baixar les finestretes abans. Si el vidre és temperat i està pegat o es tracta de finestres que no poden abaixar-se, s'hauran de trencar de la forma següent. Primer cobrirem a la víctima com sempre amb el plàstic i la protegirem amb la protecció dura (llàgrima o similar) entre el vidre a trencar i la víctima. Trencarem el vidre en la part superior amb un punxó o martell, etc., tret que la víctima estigui molt a prop i sigui més convenient trencar-ho en un altre punt.



Netejarem els vidres de dins cap a fora amb una protecció **(MAI AMB ELS GUANTS)**.



Seguidament protegirem la zona.



*Protecció de les zones exposades amb vidres o talls*

Amb els vidres generats podem fer tres coses:

- Escombrar-los cap als baixos del vehicle. Té l'inconvenient que genera pols de vidre, altament perillós i cal fer-ho amb suavitat. Per això, són més adequades les altres dues opcions, encara que si no tenim lones, etc. És una solució. Mai escombrarem amb un cotxe bolcat lateralment o sobre el sostre. Podem veure que el bomber de la imatge hauria de portar posada la mascareta com a protecció EPI.



*Neteja de vidres*

- Les altres dues possibilitats és utilitzant una manta, lona o protecció tova que pot estirar-se sobre els vidres i deixar-la allí. O bé, situar-la abans del trencament del vidre com hem vist en les primeres fotos perquè caiguin sobre ella, per després doblegar la manta o lona i emportar-nos els vidres.

### **Tècnica de trencament de vidres amb dificultat**

Un vidre pot presentar alguna dificultat afegida a l'hora de realitzar el seu trencament. Per exemple, la posició de la víctima ens ha impedit posar bé del tot el plàstic de protecció; o es tracta d'una bolcada lateral i els vidres que s'han de trencar estan en el lateral superior, amb la qual cosa tots els vidres caurien dins.

En aquests casos podem utilitzar la tècnica de la cinta americana, realitzant un entramat que ens permeti treure gairebé sencer el vidre en trencar-ho. Encara que utilitzem aquest sistema, sempre realitzarem la protecció de la víctima amb plàstic i protecció dura.



*Posarem cinta americana per poder extreure el màxim de vidres sense que penetrin al interior*

## Protecció dels vidres l'interior del vehicle

També hem de protegir tots els vidres que s'hagin generat a l'interior del vehicle damunt dels seients, a causa de l'accident o per la nostra intervenció. Per a això dipositarem alguna lona, manta, protecció tova sobre ells així com sobre els talls generats en el parabrisa amb la serra.



*Protecció del vidre de davant*

## **5.- SEGURETAT EN LA INTERVENCIÓ EN ACCIDENTS DE TRÀNSIT**

La supervivència de les víctimes d'un accident de trànsit depèn del tipus i la qualitat d'atencions que rebran durant els primers seixanta minuts de l'accident. Si el personal que actua durant una emergència, els bombers, el personal mèdic, etc., es lesionen a la zona de rescat, tant l'èxit del rescat com la supervivència de les víctimes poden perillar.

Els riscos més comuns a les escenes d'accidents són el vessament de benzina i altres combustibles, la inestabilitat dels vehicles, els metalls amb cantells tallants, els vidres trencats i els riscos que incorporen la bateria del vehicle o el sistema elèctric.

El perill principal i el més comú en l'escena d'un accident de trànsit són els altres vehicles que passen a prop, perquè hi ha **el risc d'atropellament**. La ubicació estratègica del primer vehicle de bombers que arribi al lloc de l'accident és molt important, així com el fet de limitar les zones de treball.

**Decret 213/2022, del 25 de maig del 2022 Decret 213/2022, del 25-5-2022, d'aprovació del Reglament dels senyals en els vehicles.**

### **Article 18. Dispositiu de presenyalització de perill**

1. El dispositiu de presenyalització de perill indica que el vehicle, o la seva càrrega, ha quedat immobilitzat en la via pública. El dispositiu pot estar muntat amb un o dos triangles homologats de color vermell reflectant o amb un senyal lluminós d'emergència de color groc auto. El triangle de presenyalització de perill es troba a la figura 7 de l'annex.

**2. El conductor ha de col·locar un triangle de perill per davant i un pel darrere del vehicle o de la càrrega a una distància de 50 m, de manera que la resta de conductors l'ha de veure amb antelació a una distància de 100 m.** En una via pública de sentit únic o en una de més de tres carrils és suficient si es col·loca un sol triangle de perill pel darrere del vehicle. En la resta de vies es col·locaran els dos triangles.

3. En cas de no col·locar un o dos triangles de perill, el conductor pot col·locar el senyal lluminós d'emergència de color groc auto a la part superior del vehicle. El conductor ha de fer el que sigui necessari perquè aquest senyal sigui visible a 360° del contorn del vehicle.

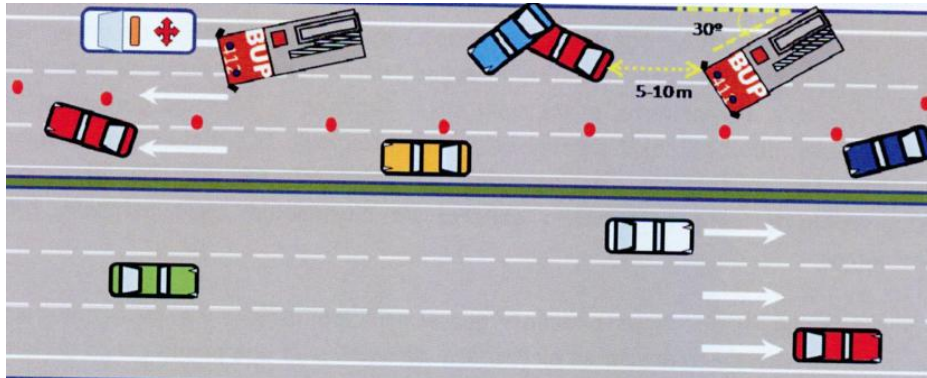
4. En el moment de muntar el dispositiu de presenyalització de perill, el conductor ha de portar **posada una armilla reflectant homologada que no s'ha de treure fins al desmuntatge del dispositiu**. En cas que hi hagi altres ocupants en el vehicle, el conductor els ha d'evacuar i posar-los en un lloc segur fora de la via pública, sempre que sigui possible.

### **5.1. Arribada al lloc de l'accident**

- a) Quan arribeu al lloc de l'accident, els serveis de circulació (policia o agents comunals) ja hi són i l'han senyalitzat. Llavors heu de col·locar

adequadament els vehicles per fer la intervenció, sempre col·laborant amb els altres serveis.

- b) Si sou els primers a arribar al lloc de l'accident, en aquest cas heu de situar el vehicle en posició de seguretat per delimitar l'accident i protegir totes les persones que hi intervindran, i heu de deixar lliure l'accés i la sortida de l'accident a d'altres vehicles d'emergència. En vies de doble sentit situeu un vehicle al davant i un altre al darrere de l'accident. En vies de sentit únic, només heu de senyalitzar la part de darrere de l'accident (direcció de la marxa).



Pautes que cal tenir en compte:

- Manteniu la distància del vehicle d'intervenció a l'accident, entre 5 i 10 metres aproximadament.
- Situeu el vehicle d'intervenció amb una inclinació cap al mig de la carretera de 30 a 35 graus respecte del sentit de marxa.
- Creeu una zona operativa segura (senyalització amb cons, senyals, etc.).
- Deixeu el vehicle d'intervenció amb el màxim de senyalització lluminosa possible, que serveixi per alertar els altres conductors.

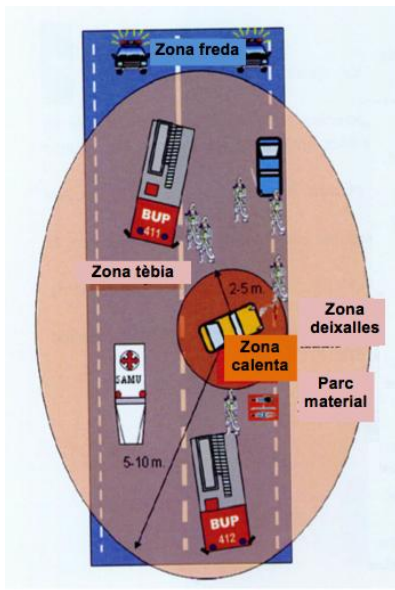
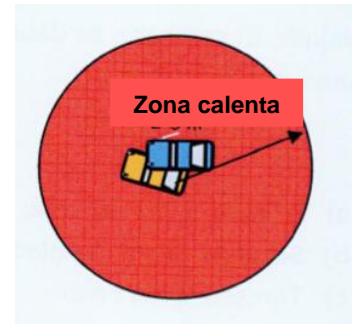
## 5.2. Seguretat en l'escenari de l'accident

És molt important, per als cossos de seguretat (policia i agents comunals), així com per als serveis de rescat (bombers, sanitaris, etc.), crear unes zones per fer totes les tasques amb eficàcia i seguretat. Amb això aconseguirem evitar un altre accident, mantenir els curiosos apartats i assegurar que la zona de treball estigui ordenada i buidada. L'escenari s'ha de dividir en tres zones ben diferenciades i imaginàries.

- a) Primera: zona calenta
- b) Segona: zona tèbia
- c) Tercera: zona freda

## **ZONA CALENTA:**

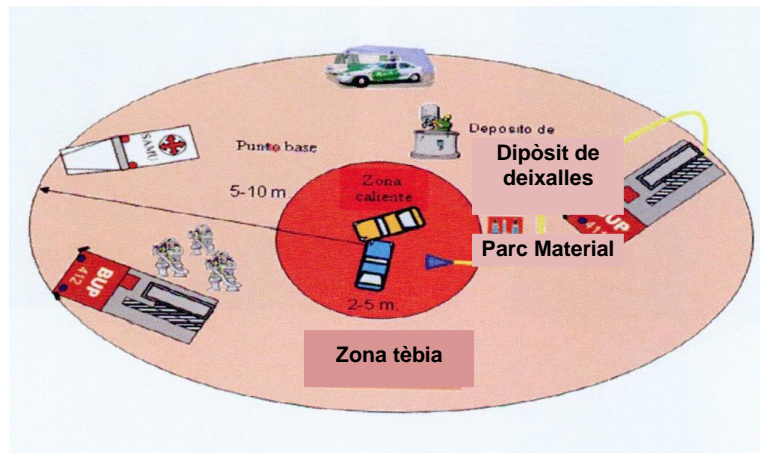
1. Àrea d'acció, entre 2 i 5 metres aproximadament, al voltant del vehicle accidentat.
2. Àrea lliure d'eines que no s'utilitzin i de restes dels vehicles accidentats (restes del que tallem o traquem de l'interior del vehicle).
3. Àrea lliure de qualsevol persona que no participi en el rescat. Únicament podran accedir-hi els membres dels serveis d'emergència degudament equipats i controlats.



## **ZONA TÈBIA:**

1. Àrea d'acció, entre 5 i 10 metres aproximadament.
2. És la zona mitjana on s'ubiquen els vehicles i els mitjans necessaris per a la intervenció.
3. La ubicació dels vehicles de socors han de garantir la protecció de l'àrea d'intervenció respecte del trànsit rodat de la via, d'això dependrà la seguretat de les persones afectades en l'accident i la dels equips d'intervenció.
4. A l'interior de la zona només podran accedir-hi els membres dels serveis d'emergència degudament equipats, ja que també es considera zona de risc.
5. Les ambulàncies han d'estar en un lloc on es pugui sortir ràpidament cap a l'hospital.

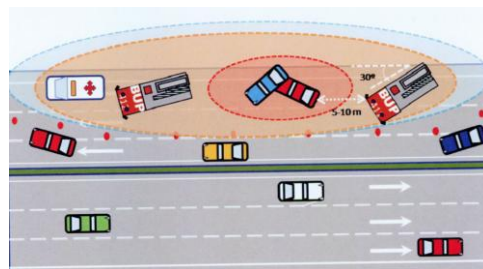
6. En aquesta zona, i al més a prop de la zona calenta, busqueu un lloc on col·locareu totes les eines que necessiteu en cada moment de la intervenció.
7. Creeu dos zones ben diferenciades, una zona com a parc material de bombers (cisalles, proteccions, pistons, etc.) i una altra com a dipòsit de peces i parts que s'extrauran del vehicle.
8. En aquesta zona s'esperaran les dotacions d'ajuda, bombers, sanitaris, policia, etc.



Parc material

### ZONA FREDA:

1. És el perímetre exterior de l'accident no implicat en les accions de rescat. Aquesta zona la controlen la policia i els agents comunals.
2. En aquesta zona s'ha d'ubicar el personal relacionat amb les activitats alienes al rescat, els serveis de manteniment de carreteres, les grues, els periodistes, etc.



## **6.- APROPAMENT I ATENCIÓ A LES VÍCTIMES**

### **RECONeixEMENT DE L'ESCENARI DE L'ACCIDENT**

Una vegada que baixeu del camió, el primer que heu de fer és un reconeixement global de l'escenari de l'accident (sotsoficial).

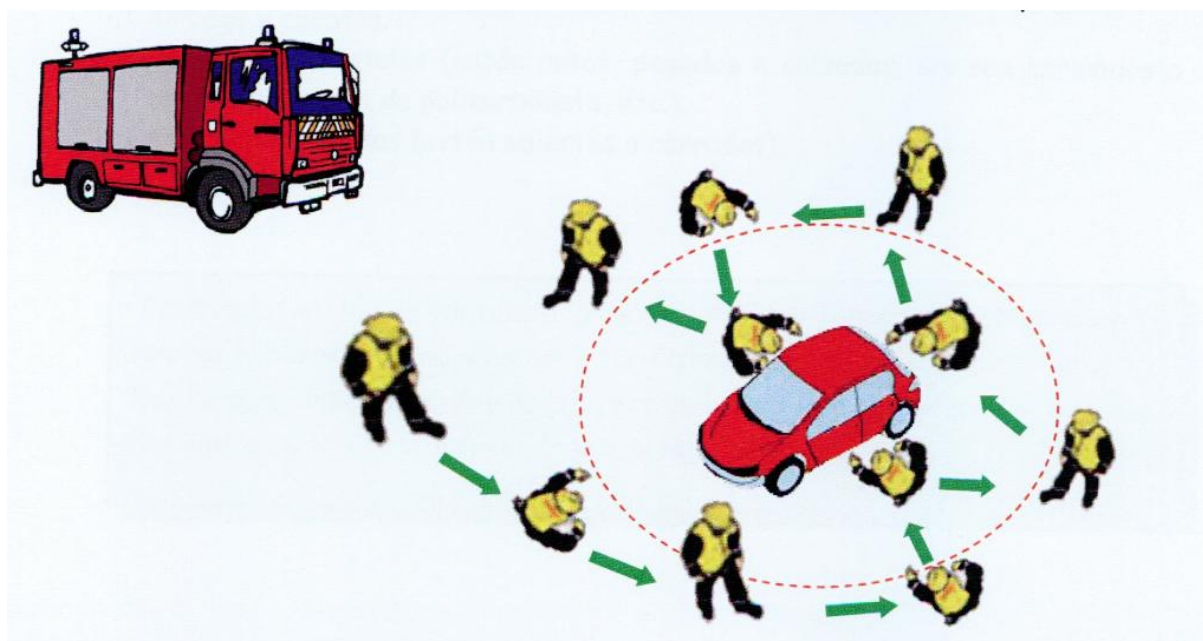
Aquest reconeixement té dos propòsits:

- a) Obtenir informació sobre la magnitud de l'accident, prestar atenció a la complexitat del rescat, determinar el nombre de víctimes, el seu estat i com s'hi pot accedir.
- b) Obtenir informació sobre tots els possibles riscos (fuita de combustible, estructures inestables, arbres afectats, instal·lacions elèctriques, etc.); s'han d'eliminar o neutralitzar per crear una zona de treball més segura tant per a la víctima com per als equips de rescat.

**Objectiu: avaluar l'escenari de qualsevol risc o perill per treballar amb seguretat tant per l'exterior o per l'interior dels vehicles i identificar el número de víctimes, posició, nivell d'atrapament i valorar l'accés ràpid a aquestes.**

#### **6.1. RECONeixEMENT**

Feu una volta completa (360°) al voltant del vehicle accidentat, mireu per sobre, per sota, per fora, per dintre, etc., aquest reconeixement el podem dividir en dos parts:



## **Reconeixement exterior**

El reconeixement exterior l'ha d'executar el comandament, o un bomber per ordre d'aquest comandament, que ha d'identificar tots els riscos i els perills exteriors presents, com ara:



- a) Fuites de combustible, olis, líquid de bateries, etc.
- b) Productes perillosos
- c) Instal·lacions elèctriques
- d) Caiguda de pedres
- e) Energies de propulsió alternatives (híbrids, gas, etc.)
- f) Ubicació dels vehicles

Fins que el comandament o el bomber no digui que la zona exterior és segura, ningú no es pot acostar al vehicle sinistrat, és a dir, ningú no pot entrar a la *zona calenta*.

## **Reconeixement interior**

El reconeixement interior s'ha de fer des de fora del vehicle, s'ha de mirar per les finestres, les portes obertes, etc. Normalment aquest reconeixement es fa en el mateix moment que es fa el reconeixement exterior, i pel bomber que hagi d'entrar a l'interior del vehicle (sempre amb el vehicle falcat).

És important obtenir la màxima informació possible sobre:



- a) Localització, posició, estat i grau d'atrapament de les víctimes (per determinar els plans d'extracció; pla A, pla B i sortida d'emergència).
- b) Perills interiors, maleter, etc. (bombones de gas, llaunes de benzina).
- c) Quantitat de coixins de seguretat.
- d) Accés pels vidres (comprovar si estan trencats, enganxats, laminats o templats, si són de policarbonat, etc.).
- e) Accés per les portes (comprovar si estan obertes o tancades).

Una vegada s'han fet els dos reconeixements, si les víctimes són a l'interior del vehicle i no poden sortir pels seus propis mitjans, cal diferenciar entre:

## **6.2. Víctima conscient**

En el moment en què el comandament trobi una víctima, us hi heu de posar al davant i informar-la sobre la vostra presència. Feu-li preguntes per saber-ne l'estat de consciència, la tranquilitzeu i li demaneu que no es mogui si sent sorolls darrere seu, que són fruit del treball dels altres bombers. En el moment en què el vehicle estigui estabilitzat i el comandament ho decideixi, entreu al vehicle per immobilitzar el cap de la víctima. Si per dur a terme aquesta maniobra heu de trencar un vidre, informeu-ne en tot moment la víctima perquè no mogui el cap en sentir el soroll.



## **6.3. Víctima inconscient**

Si durant el reconeixement us adoneu que la víctima no respon a les vostres preguntes i no es mou, sou davant d'una víctima inconscient i heu d'actuar ràpidament. Com tots sabeu, el perill principal d'aquesta mena de víctimes és el d'asfíxia, per tant, el primer que heu de fer és alliberar-li les vies aèries. Per això, seguint les consignes del comandament, sou els encarregats de dur a terme aquesta maniobra. Sempre heu de buscar el camí més ràpid i menys traumàtic per a la víctima. Aquest camí pot ser per la mateixa porta de la víctima, el seu vidre (si està trencat o abaixat), i si no és així, per les portes del darrere, pel maleter, i per acabar, si és necessari trenqueu el vidre més allunyat de la víctima per poder accedir a l'interior.

## **7.- CONTROL DE RISCOS**

Una vegada realitzat el reconeixement, el comandament donarà les primeres prioritats a l'equip, aquestes seran:

1. Control de tots els riscos presents
2. Estabilitzar els vehicles
3. Creació d'accés

Aquestes pautes en moltes ocasions es poden solapar, és a dir, mentre es controlen els riscos, es pot estar estabilitzant i creant l'accés. Tot això dependrà del tipus de riscos que haurem de controlar, de si l'accés està creat o no i del personal disponible. Per aquest motiu, parlarem d'aquestes tres pautes.

### **CONTROL DE RISCOS**

**OBJECTIU: controlar i neutralitzar tots els riscos per fer una zona de treball segura pels equips que han d'intervenir (bombers i personal sanitari).**

- Sempre es tindrà a mà un mitjà d'extinció (una línia amb aigua i pressió, com el carret del camió, o un extintor, etc.).
- Una vegada s'ha realitzat el reconeixement una de les prioritats és controlar tots els riscos trobats en el reconeixement. Els riscos que generalment podem trobar i com controlar-los són:

**a. Control de vessament de combustibles i fluids més habituals en un accident de trànsit.** A continuació s'exposen unes taules on en la primera columna trobareu el combustible o fluid, en la segona, els perills i riscos i en la tercera, l'actuació sobre aquests perills.

<b>COMBUSTIBLES</b>	<b>PERILLS I RISCOS</b>	<b>ACTUACIÓ</b>
Gasolina	Molt inflamable	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicació d'espuma baixa expansió almenys en la zona calenta 2m</li><li>• Desconnexió de la bateria</li></ul>
Gasoil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menor risc d'incendi, punt d'inflamació 52°</li><li>• Patinades en la zona de vessament</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar arenes absorbents (diatomea calcinada) o aigua a pressió</li><li>• Desconnexió de la bateria</li></ul>
Gasos inflamables (Gas propà)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Molt inflamable</li><li>• Explosió</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocol d'actuació específic</li></ul>

FLUIDS	PERILLS I RISCOS	ACTUACIÓ
Oli de motor i Caixa de canvis	Cremades per alta temperatura (+ 70°)	Evitar el contacte
	Patinades a la zona de vessament	Aplicar arenes absorbents (diatomea calcinada)
Líquid hidràulic de Direcció assistida	Patinades a la zona de vessament	Aplicar arenes absorbents (diatomea calcinada)
Aigua del radiador	Cremades per alta temperatura (+ 100°)	Evitar el contacte
	Cremades pel vapor de l'aigua	Evitar el contacte
Líquid de frens	Molt irritant pels ulls	Evitar el contacte
	Corrosiu per les pintures i els metalls	Evitar el contacte
	Patinades a la zona de vessament	Barrejar amb aigua, lloc que emulsiona i això disminueix l'efecte lliscant
Àcid de bateries	Cremades a la pell i als ulls per corrosió (àcid sulfúric al 30%)	Evitar el contacte
	Destruïx la roba	Evitar el contacte
Gas de la refrigeració	En contacte amb una flama, es produeix gas <b>fosgeno</b> que resulta molt tòxic per inhalació	Evitar el contacte amb les flames i no respirar els gasos
	En contacte amb l'aigua es torna corrosiu per la pell, els ulls i els metalls	Evitar el contacte amb l'aigua

### b. Vidres (per terra, dins del vehicle, parabrises)

Hem de tenir cura amb els vidres que ens podem trobar a terra, al trepitjar-los podem relliscar. Podem utilitzar dos mètodes per evitar relliscar:

## 1. Escombrar els vidres de terra.

Aquest mètode aporta un nou perill, mentre escombrem, aixequem pols de vidre i aquest és perillós. Per tant, si decidim aquest mètode ens hem d'assegurar que al voltant, inclòs les víctimes, tinguin protegides les vies aèries amb una màscara.



## 2. Cobrir els vidres amb un toldo, lona, etc.

Es col·locarà la lona o protecció tova sobre els vidres per evitar trepitjar-los i també per evitar tallar-nos si fos necessari estirar-nos sobre d'aquests.



També cobrirem amb una protecció tova els vidres que ens puguem trobar en l'interior del vehicle (sobre els seients) i els parabrises al ser tallats amb la serra o quan estiguin escardats pel propi accident o per la víctima al picar sobre ell (deixant la forma de tela d'aranya). Aquest pot ser un indicatiu de possible traumatisme crano encefàlic.



## c. **Matèries perilloses**

Depenent del producte, aplicarem el protocol d'actuació específic.

#### d. Línies elèctriques, fanals, etc.

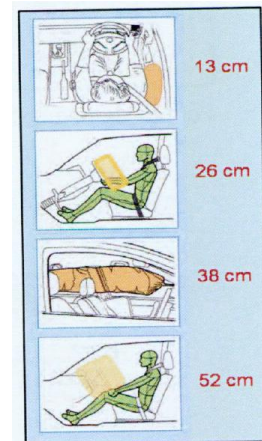
Hem d'assegurar-nos sempre d'haver tallat la corrent elèctrica abans de manipular qualsevol objecte que estigui en contacte amb una línia elèctrica. Si es tracta de cables d'alta tensió d'un vehicle híbrid, evitarem tallar els cables (color taronja o blaus), desconnectarem bateries, treure'm el contacte i el fusible d'alta tensió (normalment situat en el maleter o a l'interior de les espatlleres del darrere).



#### e. Airbag.

No entrarem en detall, tan sols explicarem el procediment a seguir per evitar l'activació i impacte accidental dels airbags en els equips d'intervenció. El procediment és el següent:

- Desconnexió corrent elèctrica (contacte, bateries).
- Evitar curtcircuits, manipulació de sensors i ECU.
- Mantenir les distàncies dins del vehicle. Per l'airbag del conductor mantindrem una distància de seguretat de 26cm, per l'acompanyant de 52cm, pels de cortina 38cm i pels laterals 13cm.
- Si es disposa, col·locar el protector d'airbag de conductor.



"El protector d'airbag de conductor dona una falsa seguretat, aquest no impedeix la seva activació, només disminueix la distància d'expansió de la bossa del propi airbag, mantenir la distància de seguretat".



## f. La desconexió de la bateria/es

No és una de les primeres prioritats en el control de la zona. D'una banda, eliminem el risc d'incendi i d'altra banda, eliminem l'energia d'activació dels airbags (recordar que els airbags porten uns condensadors que el que fan és acumular durant un període de temps l'energia necessària per la seva activació). El principal problema d'avui dia és trobar on estan situades les bateries (o si n'hi ha una o dues). Aquestes les podem trobar a qualsevol lloc del vehicle, dependent del model i marca.

Sempre desconnectarem la bateria treient el born negatiu en primer lloc per evitar espurnes i en segon lloc el born positiu.

Per què es treu també el born positiu?

Perquè s'ha pogut encastar algun objecte metàl·lic dins la mateixa bateria a causa del mateix accident, i aquest, pot fer de massa, per tant, continuar funcionant la bateria.

Recordar obrir les portes i finestres (si són elèctriques) abans de la desconexió, i sempre utilitzar una clau per treure el born de la bateria. No tallar els cables, possiblement, al llarg del rescat, pot fer falta tornar a connectar la bateria

Tècnica d'accés a la bateria en l'espai motor. Si per algun motiu no podem obrir el capó del cotxe pels mitjans habituals, podem utilitzar una tècnica d'accés a la bateria, aquesta es realitzarà amb un separador hidràulic. En primer lloc, crearem un petit espai, amb una pota de cabra o aixafant l'aleta amb el mateix separador, en segon lloc amb el separador tancat, col·locarem les puntes en l'espai aconseguit anteriorment i anirem obrint fins a aconseguir l'espai necessari per desconnectar la bateria.

És més segur obrir un espai pel lateral que per davant; en vehicles amb *airbags* els sensors d'activació estan al davant i podem recolzar la punta del separador en un sensor i activar els *airbags*.



**“Tenir present tots els riscos, tant exteriors com interiors i neutralitzar-los amb la màxima eficàcia, així com la desconexió del corrent elèctric (bateria), garantirà una zona de treball segura pels equips d'intervenció.”**

## **8.- NIVELLS D'ATRAPAMENT**

En un accident de trànsit on ens trobem víctimes a l'interior del vehicle que no podent sortir pels seus propis mitjans, aquestes les classificarem en tres nivells:

### **1.- Atrapament mecànic:**

El vehicle es troba danyat de forma que els ocupants no poden sortir perquè les portes estan bloquejades per la deformació del vehicle o el vehicle està en una posició on els ocupants.

Generalment o no hi haurà ferits, o les lesions seran lleus no poden obrir una porta per sortir (vehicle bolcat lateral o sobre el sostre).



### **2.- Atrapament físic tipus I**

Els ocupants estan lesionats de forma que és necessari crear un espai addicional per poder-los estabilitzar, immobilitzar i rescatar del vehicle.

Podem dir que els ferits estan atrapats per les seves lesions. Per exemple, qualsevol accident amb politraumàtics.



### 3.- Atrapament físic tipus II

La víctima està **atrapada físicament** per elements estructurals que la tenen **pressa o encaixada**. Podríem dir que està físicament immobilitzada i sepultada pel sinistre.

Exemple: una víctima que tingui el braç atrapat entre el muntant i el seient, atrapada pel mateix habitacle, etc.